Congresso Brasileiro de Oceanografia – CBO´2012
13 a 16 de novembro de 2012
Rio de Janeiro - RJ

LIVRO DE PROGRAMAÇÃO

APRESENTAÇÃO

A Associação Brasileira de Oceanografia – AOCEANO em conjunto com a Faculdade de Oceanografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE vêm comunicar a realização do V Congresso Brasileiro de Oceanografia – CBO2012, que ocorrerá no período de 13 a 16 de novembro de 2012, no Centro de Convenções Sul América – Rio de Janeiro - RJ.

Na primeira edição do Congresso em 2004, Itajaí, Santa Catarina, foram mais de 2100 congressistas; em Vitória, Espírito Santo (2005), foram mais de 1800; na cidade de Fortaleza (2008), reuniram-se 2430, e mais recentemente em 2010, em Rio Grande, Rio Grande do Sul, aproximadamente 2400 compareceram para discutir os temas ligados ao desenvolvimento técnico-científico das ciências do mar e sua importância nas atividades desenvolvidas na região offshore.

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

A AOCEANO, UERJ, INPE, patrocinadores e apoiadores estão com total empenho para o sucesso do evento, e têm a expectativa de contar com 2.500 congressistas. A proposta técnico-científica, com a submissão de 1.565 trabalhos científicos; organização de 27 palestras, 21 minicursos e 18 workshops, além da realização da VII Feira Brasil Oceano que terá mais de 40 expositores envolvendo instituições de ensino, órgãos do governo, ONGs e empresas privadas atuantes nas áreas de abrangência da Oceanografia, sinaliza uma robusta e diversificada programação.

A Comissão Organizadora agradece a presença e a confiança nela depositada e espera que todos tirem o melhor proveito da programação e desfrutem, especialmente, das belezas da cidade do Rio de Janeiro e da hospitalidade do povo carioca.

A todos, uma boa estada e um ótimo evento!

Comissão Organizadora
CBO´2012

DIRETORIA NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE OCEANOGRAFIA - AOCEANO

Presidente: MSc. Maria Inês Freitas dos Santos - Santa Catarina
Vice-Presidente: MSc. Carlos Leandro da Silva Júnior - Rio de Janeiro
Secretário Geral: MSc. Fernando Luiz Diehl - Santa Catarina
Secretário Adjunto: MSc. Alexandre Brandelli - Rio Grande do Sul
Tesoureiro Geral: MSc. Roberto Wahrlich - Santa Catarina
Tesoureiro Adjunto: Oc. Uirá Cavalcante Oliveira - Distrito Federal

COMISSÃO ORGANIZADORA DO V CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA – CBO´2012

MSc. Carlos Leandro da Silva Junior (Presidente do CBO´2012 e da VII Feira Brasil Oceano)
Dr. Mario Luiz Gomes Soares (Presidente do CBO'2012)
Dr. Milton Kampel (Presidente do Comissão Científica)
MSc. Maria Inês Freitas dos Santos
Oc. Renato Yoshimine Vieira
MSc. Roberto Wahrlich
Oc. Paloma Cortez
MSc. Ana Lucia Travassos Romano
Dr. Renato da Silva Carreira

COMISSÃO CIENTÍFICA DO V CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA – CBO´2012

Dr. Milton Kampel (Presidente)
Dr. Alexandre de Freitas Azevedo
Dra. Gleyci Aparecida Oliveira Moser
Dr José Lailson Brito Junior
Dr. Marcos Bastos Pereira
Dr. Mário Luiz Gomes Soares
Dra. Cássia de Oliveira Farias
Dra. Cláudia Hamacher
Dr. Marco Antônio dos Santos Fernandez
Dr. Alexandre Macedo Fernandes
Dr. Renato da Silva Carreira
Dra. Leticia Cotrim da Cunha
Dr. Filipe de Oliveira Chaves
Dra. Tatiana Lemos Bisi

COMISSÃO AVALIADORA DO V CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA – CBO´2012

Dr. Alessandro Mendonça Filippo
Dr. Alex Enrich Prast
Dr. Alexandre de Freitas
Dr. Alexandre Macedo Fernandes
Dr. Andre Silva Barreto
Dr. Antonio Tadeu dos Reis
Dra. Aurea Maria Ciotti
MSc. Beatriz Castelar Duque Estrada
Dra. Cássia de Oliveira Farias
Dr. Charrid Resgalla Jr.
Dra. Claudia Hamacher
Dra. Denise Rivera Tenenbaum
Dr. Eduardo Negri de Oliveira
MSc. Elitieri Batista Santos Neto
Dr. Filipe de Oliveira Chaves
MSc. Francisco Alves dos Santos
Dra. Gisela Mandali de Figueiredo
Dra. Gisele Lobo Hajdu
Dra. Gleyci A. O. Moser
MSc. Gustavo Calderucio Duque Estrada
Oc. Gustavo Prouvot Ortiz
Dra. Haydée Andrade Cunha
Dra. Hilda Helena Sovierzoski
Dr. João Thadeu de Menezes
Dr. Joel Christopher Creed
Dr. José Gustavo Natorf de Abreu
Dr. Jose Juan Barrera Alba
Dr. José Lailson Brito Junior
Dra. Josefa Varela Guerra
Dr. Julio Augusto de Castro Pellegrini
Dra. kátia Naomi kuroshima
MSc. Lara Gama Vidal
MSc. Larissa Schmauder Teixeira da Cunha
MSc. Leonardo Maturo Marques da Cruz
Dra. Leticia Cotrim da Cunha
MSc. Liana Rosa
Dra. Lívia Gebara Muraro Serrate Cordeiro
Dr. Luciano Dalla Rosa
Dr. Luciano Neves dos Santos
Dr. Luciano Ponzi Pezzi
Dr. Luiz Paulo de Freitas Assad
Dr. Marcelo Corrêa Bernardes
Oc. Marcelo Franco de Oliveira
Dr. Marcelo Vianna
Dr. Marcos Antonio dos Santos Fernandez
MSc. Maria Inês Freitas dos Santos
Dr. Mário Luiz Gomes Soares
Dr. Maurício da Rocha Fragoso
MSc. Michelle Passos Araujo
Dr. Milton Kampel
Dra. Monica Dorigo Correia
Dra. Monica Ferreira da Costa
Dra. Mônica Maria Pereira Tognella
MSc. Nafisa Rizzini Ansari
Dr. Nelson Violante
Dra. Patricia Pinheiro Beck Eichler
MSc. Paula Maria Moura de Almeida
Dr. Paulo Cesar de Paiva
Dr. Paulo da Cunha Lana
Dr. Paulo Renato Dorneles
Dr. Petrus Magnus Amaral
Dr. Rafael Medeiros Sperb
Dr. Renato da Silva Carreira
Dra. Rosemeri Carvalho Marenzi
Dr. Sergio de Oliveira Lourenço
Dra. Simone Rabelo da Cunha
Dr. Tatiana Lemos Bisi
MSc. Viviane Fernandez

APOIO TÉCNICO

MSc. Marcos Antonio da Rocha Ferreira
Sra. Thammy Dias Barreto

ÍNDICE

- **RESUMO GERAL DA PROGRAMAÇÃO** 5

- **RESUMO DIÁRIO DE ATIVIDADES POR SALAS**
  - Dia 13 6
  - Dia 14 7
  - Dia 15 8
  - Dia 16 9

- ATIVIDADES DIÁRIAS

•DIA 13 DE NOVEMBRO DE 2012
  - Minicursos 10
  - Solenidade de Abertura 10

•DIA 14 DE NOVEMBRO DE 2012
  - Minicursos 11
  - Sala 3D 12
  - Palestras
    - Manhã 12
    - Tarde 15
  - Apresentações Orais 13
  - Workshops 14
  - Apresentações de Painéis 15

•DIA 15 DE NOVEMBRO DE 2012
  - Minicursos 16
  - Sala 3D 17
  - Palestras
    - Manhã 17
    - Tarde 20
  - Apresentações Orais 18
  - Workshops 19
  - Apresentações de Painéis 20
  - Assembléia Geral da AOCEANO 20

•DIA 16 DE NOVEMBRO DE 2012
  - Minicursos 21
  - Sala 3D 22
  - Palestras
    - Manhã 22
    - Tarde 25
  - Apresentações Orais 23
  - Workshops 24
  - Apresentações de Painéis 25
  - Solenidade de Encerramento 25

- LISTA GERAL DOS TRABALHOS APROVADOS 26

- ÍNDICE DE AUTORES POR TRABALHOS 74

- TELEFONES ÚTEIS 94

- MAPA DO CENTRO DE CONVENÇÕES 95

- ANOTAÇÕES 96

RESUMO GERAL DA PROGRAMAÇÃO

Horário/Dia	Terça-feira - 13/11/2012	Quarta-feira - 14/11/2012	Quinta-feira - 15/11/2012	Sexta-feira - 16/11/2012
08:30 - 09:30		Minicursos (3, 11 a 21)	Minicursos (11 a 21)	Minicursos (11 a 21)
09:30 - 10:30				
10:30 - 11:15		Palestras (1 a 4)	Palestras (10 a 13)	Palestras (19 a 22)
11:15 - 12:30		Apresentações Orais	Apresentações Orais	Apresentações Orais
12:30 - 13:30	Intervalo para Almoço			
13:30 - 16:30	Credenciamento / Novas Inscrições e Minicursos (1 a 10)	Workshops (1 a 6)	Workshops (7 a 12)	Workshops (13 a 18)
16:30 - 16:45		Intervalo	Intervalo	Intervalo
16:45 - 17:45		Palestras (5 a 9)	Palestras (14 a 18)	Palestras (23 a 27)
17:45 - 18:00		Painéis	Painéis	Painéis
18:00 - 18:30				
18:30 - 19:00			Assembléia AOCEANO (1a chamada: 18:30h)	
19:00 - 19:30	Solenidade e Palestra de Abertura			Solenidade de Encerramento
19:30 - 20:00				
20:00 - 21:00				

Resumo Diário de Atividades
13 de Novembro de 2012 - Terça-Feira

SALAS	08:30 - 10:30	10:30 - 11:15	11:15 - 12:30	13:30 - 18:30	19:00 - 20:00
Grand Ballroom - B1					Solenidade e Palestra de Abertura
Grand Ballroom - B2					
Grand Ballroom - B3				Minicurso 1 - Oceanografia por Satélites	
Grand Ballroom - B4				Minicurso 7 - Introdução à Modelagem Numérica	
Grand Ballroom - B5				Minicurso 8 - Áreas Marinhas Protegidas	
Grand Ballroom - B6				Minicurso 10 - Técnicas Aplic. aos Estudos de Quelônios e Mamíf. Marinhos	
Grand Ballroom - B7					
Grand Ballroom - B8					
Sala 1					
Sala 2				Minicurso 2 - Conflitos Socioambientais e Conservação do Ecossist. Manguezal	
Sala 3				Minicurso 5 - Biotecnologia Marinha	
Sala 4				Minicurso 6 - Microbiologia Marinha	
Sala 5				Minicurso 9 - Introdução a Levantamentos Geofísicos	
Sala 6				Minicurso 3 - Empreendedorismo em Ciências do Mar	
Sala 7				Minicurso 4 - Inovação e Patentes	
Sala 8				SECRETARIA	
Salão de Exposição					

* Por questões de espaço os títulos de diversas atividades podem ter sido abreviados. Por favor confira o título completo na programação de cada dia

Resumo Diário de Atividades
14 de Novembro de 2012 - Quarta-Feira

SALAS	08:30 - 10:30	10:30 - 11:15	11:15 - 12:30	13:30 - 16:30	16:45 - 17:45	17:45 - 19:00
Grand Ballroom - B1		Palestra 1 - Desaf. da Meteo-oceanogr. Suporte às Ativ. Oper. de E&P Offshore		Workshop 1. Instr. de promoção ao desenv. sustentável da pesca no Brasil	Palestra 5. Oport. para o Oceanógrafo no Campo da Geol. e Geof. Marinha	
Grand Ballroom - B2		Palestra 2. Resposta dos Manguezais às Mudanças Climáticas		Workshop 2. Instit. Nac. de Ciência e Tecnol. (INCTs) e a Pesq. Oceanográfica	Palestra 6. Mercúrio no Ambiente Marinho	
Grand Ballroom - B3	Minicurso 11 - Aplicação de Marcadores Moleculares em Estudos Oceanográficos	Palestra 3. Comunicação para a Respons. Social e Sustentabilidade		Workshop 3. O que há de novo em modelagem numérica do oceano no Brasil	Palestra 7. Conflitos Socioambientais na Zona Costeira Brasileira	
Grand Ballroom - B4	Minicurso 15 - Ecol. das Comum. de Aves Marinhas no Litoral Brasileiro	Palestra 4. Instituto Nacional de Pesquisas Oceanográficas		Workshop 4. Ativ. Marít de E&P em Áreas Sensíveis: rodolitos e corais de prof.	Palestra 8. Tubarões e Raias em Ilhas Oceân.: Arq. dos Açores como case study	
Grand Ballroom - B5	Minicurso 16 - Técn. de Mapeamento Geológico-Geomorfológico de Plan. Cost.		Apresentações orais			
Grand Ballroom - B6	Minicurso 17 - Boas Práticas Aquícolas: interações com o meio ambiente marinho					
Grand Ballroom - B7	Minicurso 18 - Ilustr. Científ. de Animais Marinhos: diferentes técnicas e métodos			Workshop 6. Microbiologia Marinha: avanços e perspectivas		
Grand Ballroom - B8	Minicurso 19 - Gestão Ambiental Portuária	Palestra 14. Energias Renováveis e Sustentabilidade nos Oceanos		Workshop 5. Novos Desafios no Estudo de Mamíferos Marinhos no Brasil	Palestra 9. Marine Metagenomics	
Sala 1	Sala 3D - Realidade Virtual					
Sala 2	Minicurso 12 - Técnicas de Estudos em Florestas de Mangues		Apresentações orais			
Sala 3	Minicurso 13 - Economia Ecológica Aplicada a Sistemas Costeiros					
Sala 4	Minicurso 14 - Produtos Naturais Marinhos					
Sala 5	Minicurso 20 - Introducción a la teledetección de color oceânico					
Sala 6	Minicurso 3 - Empreendedorismo em Ciências do Mar					
Sala 7	Minicurso 21- Ferramentas Geodésicas para estudos em zonas					
Sala 8	SECRETARIA					
Salão de Exposição						PAINÉIS

* Por questões de espaço os títulos de diversas atividades podem ter sido abreviados. Por favor confira o título completo na programação de cada dia

15 de Novembro de 2012 - Quinta-Feira

SALAS	08:30 - 10:30	10:30 - 11:15	11:15 - 12:30	13:30 - 16:30	16:45 - 17:45	17:45 - 19:00	18:30 - 21:00
Grand Ballroom - B1		Palestra 10. Chegada de vórtices das Agulhas na Bacia de Santos		Workshop 7. Caracterizações Ambientais Marinhas: status e importância estratégica			Assembleia da AOCEANO
Grand Ballroom - B2		Palestra 11. Projeto RECORD: corais do Atl. Sul na reconstrução paleo ambiental		Workshop 8. Monitoramento e Mitigação de Derramamentos de Óleo no Mar	Palestra 15. Nuevas Tecnol. Estudio de la Dinám. de Plumas de Turb. en Estuarios		
Grand Ballroom - B3	Minicurso 11 - Aplicação de Marcadores Moleculares em Estudos Oceanográficos	Palestra 12. Sist. de Prod. Aquícolas Marinhos: impactos positivos e negativos		Workshop 9. Prop.s físicas, bio-óticas e biogeoquímicas no Oc. Atl. Sul Subtropical	Palestra 16. Mesocosmo marinho do Projeto Coral Vivo: estudando o mar do futuro		
Grand Ballroom - B4	Minicurso 15 - Ecol. das Comum. de Aves Marinhas no Litoral Brasileiro	Palestra 13. Sardinha Verd. e Anchoita - redução de esf. pesq. e expl. sust.?		Workshop 10. A interface Continente – Oceano: Uma abordagem Biogeoquímica	Palestra 17. Intrusões da ACAS na Plat. Cont. da Bacia de Santos		
Grand Ballroom - B5	Minicurso 16 - Técn. de Mapeamento Geológico-Geomorfológico de Plan. Cost.		Apresentações Orais				
Grand Ballroom - B6	Minicurso 17 - Boas Práticas Aquícolas: interações com o meio ambiente marinho						
Grand Ballroom - B7	Minicurso 18 - Ilustr. Científ. de Animais Marinhos: diferentes técnicas e métodos			Workshop 11. Sequestro de Carbono em Manguezais			
Grand Ballroom - B8	Minicurso 19 - Gestão Ambiental Portuária	Palestra 29. Grupo de Aval. Amb. (GAAm) do PROANTAR e seu Papel no Proc. de Reconst. da Esta.Antártica Brasileira		Workshop 12. Ambiente Mar.: Conserv., Uso Sustentável e Perspectivas	Palestra 18. Comitê Executivo Form. RH Cien. Mar PPG-Mar: Ações e Perspectivas		
Sala 1	Sala 3D - Realidade Virtual						
Sala 2	Minicurso 12 - Técnicas de Estudos em Florestas de Mangues		Apresentações Orais				
Sala 3	Minicurso 13 - Economia Ecológica Aplicada a Sistemas Costeiros						
Sala 4	Minicurso 14 - Produtos Naturais Marinhos						
Sala 5	Minicurso 20 - Introducción a la teledetección de color oceânico						
Sala 6							
Sala 7	Minicurso 21- Ferramentas Geodésicas para estudos em zonas						
Sala 8	SECRETARIA						
Salão de Exposição						Painéis	

* Por questões de espaço os títulos de diversas atividades podem ter sido abreviados. Por favor confira o título completo na programação de cada dia

Resumo Diário de Atividades
16 de Novembro de 2012 - Sexta-Feira

SALAS	08:30 - 10:30	10:30 - 11:15	11:15 - 12:30	13:30 - 16:30	16:45 - 17:45	17:45 - 19:00	19:00 - 20:00
Grand Ballroom - B1		Palestra 19. Mat. Org. em Ambient. Marinhos: inform. com base em marc. mol.		Workshop 13. Recifes Coralíneos no Brasil: fronteiras na pesq. e conserv.	Palestra 24. Mamíferos Marinhos como Sentinelas da Qualidade Ambiental		
Grand Ballroom - B2		Palestra 20. Bioprospecção de Bactérias Marinhas de Profundidade		Workshop 14. A Margem Continental Bras.: Caract. Fisiogr. e Potencial Econ.	Palestra 25. Desenv. de Veículos Submar. Autôn. (AUV) na Univ. do Porto - Portugal		Solenidade de Encerramento
Grand Ballroom - B3	Minicurso 11 - Aplicação de Marcadores Moleculares em Estudos Oceanográficos	Palestra 21. Detec. por Satél. de Exsud. de Óleo e Modelagem Inv. de Trajetória		Workshop 15. Ocean.Física da ZEE Bras. e da Antártida - est. caso e perspectivas	Palestra 26. Proj. HABITATS: Heterog. Amb. da Bacia de Campos		
Grand Ballroom - B4	Minicurso 15 - Ecol. das Comum. de Aves Marinhas no Litoral Brasileiro	Palestra 22. Gestão e Segurança da Navegação em Portos		Workshop 16. Workshop Internacional do Programa GEOTRACES	Palestra 27. O Oceano Profundo: Biodiv., Exploração e Conservação		
Grand Ballroom - B5	Minicurso 16 - Técn. de Mapeamento Geológico-Geomorfológico de Plan. Cost.	Palestra 23. Desafios Tecnológicos na Exploração do Pré-Sal	Apresentações Orais		Palestra 28. Projeto PIRATA: monitorando o Atlântico Tropical em tempo real		
Grand Ballroom - B6	Minicurso 17 - Boas Práticas Aquícolas: interações com o meio ambiente marinho						
Grand Ballroom - B7	Minicurso 18 - Ilustr. Científ. de Animais Marinhos: diferentes técnicas e métodos			Workshop 17. Portos, Gestão e Segurança da Navegação			
Grand Ballroom - B8	Minicurso 19 - Gestão Ambiental Portuária			Workshop 18. Baías Costeiras Bras.: Qualidade Amb. vs. Crescimento Econ.			
Sala 1	Sala 3D - Realidade Virtual						
Sala 2	Minicurso 12 - Técnicas de Estudos em Florestas de Mangues		Apresentações Orais				
Sala 3	Minicurso 13 - Economia Ecológica Aplicada a Sistemas Costeiros						
Sala 4	Minicurso 14 - Produtos Naturais Marinhos						
Sala 5	Minicurso 20 - Introducción a la teledetección de color oceânico						
Sala 6							
Sala 7	Minicurso 21- Ferramentas Geodésicas para estudos em zonas portuárias						
Sala 8	SECRETARIA						
Salão de Exposição						Painéis	

* Por questões de espaço os títulos de diversas atividades podem ter sido abreviados. Por favor confira o título completo na programação de cada dia

13 de novembro de 2012

SECRETARIA – 13:30 às 18:30h

Local: Sala 8

MINICURSOS – 13:30 às 18:30h

1 - Oceanografia por Satélites
Ministrantes: Dr. Milton Kampel (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE)
Local: Grand Ballroom - B3

2 - Conflitos Socioambientais e Conservação do Ecossistema Manguezal
Ministrantes: Dr. Mario Luiz Gomes Soares e Dra. Elza Maria Neffa Vieira de Castro (Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ)
Local: Sala 2

3 - Empreendedorismo em Ciências do Mar – Turma 1
Ministrante: Dr. Roberto Rocha (SEBRAE NACIONAL)
Local: Sala 6

4 - Inovação e Patentes
Ministrante: Dra. Karla Kovary (Instituto Nacional de Patentes e Inovação - INPI)
Local: Sala 7

5 - Biotecnologia Marinha
Ministrante: Dra. Diana Negrão Cavalcanti (Universidade Federal Fluminense - UFF)
Local: Sala 3

6 - Microbiologia Marinha
Ministrante: Dr. Rodolfo Pinheiros da Rocha Paranhos (Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ)
Local: Sala 4

7 - Introdução à Modelagem Numérica
Ministrante: Dr. Mauricio da Rocha Fragoso (PROOCEANO)
Local: Grand Ballroom - B4

8 - Áreas Marinhas Protegidas
Ministrante: Dra. Carolina Viviana Minte-Vera (Universidade Estadual de Maringá - UEM), Dr. Ronaldo Bastos Francini-Filho (Universidade Federal da Paraíba - UFPB) e Dr. Rodrigo Leão de Moura (Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ)
Local: Grand Ballroom - B5

9 - Introdução a Levantamentos Geofísicos
Ministrante: Oc. Thiago Montanari (AMBIPETRO)
Local: Sala 5

10 - Técnicas Aplicadas aos Estudos de Quelônios e Mamíferos Marinhos
Ministrantes: Dr. José Lailson Brito Junior e Dr. Alexandre de Freitas Azevedo (UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro)
Local: Grand Ballroom - B6

SOLENIDADE DE ABERTURA - 19:00 às 20:00 h

Palestra de Abertura : **Histórico da Contribuição da Marinha do Brasil para o Desenvolvimento da Oceanografia Nacional e as Perspectivas Futuras**
Palestrante: Almirante de Esquadra Julio Soares de Moura Neto (Marinha do Brasil)
Local: Grand Ballroom - B1e B2

14 de novembro de 2012

SECRETARIA – 08:00 às 12:00h e das 13:30 às 19:00h

Local: Sala 8

MINICURSOS – 08:30 às 10:30h

3 - Empreendedorismo em Ciências do Mar – Turma 2
Ministrante: Dr. Roberto Rocha (SEBRAE NACIONAL)
Local: Sala 6

11 - Aplicação de Marcadores Moleculares em Estudos Oceanográficos
Ministrantes: Dra. Cassia de Oliveira Farias, Dra. Claudia Hamacher e Oc. Michele Passos Araujo (Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ)
Local: Grand Ballroom - B3

12 - Técnicas de Estudos em Florestas de Mangues
Ministrante: Dr. Filipe de Oliveira Chaves (Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ)
Local: Sala 2

13 - **Economia Ecológica Aplicada a Sistemas Costeiros**
Ministrante: Dra. Monica Maria Pereira Tognella (Universidade Federal do Espírito Santo - UFES)
Local: Sala 3

14 - Produtos Naturais Marinhos
Ministrante: Dra. Katia Naomi Kuroshima (Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI)
Local: Sala 4

15 - Ecologia das Comunidades de Aves Marinhas no Litoral Brasileiro
Ministrante: Dr. Joaquim Olinto Branco (Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI)
Local: Grand Ballroom - B4

16 - Técnicas de Mapeamento Geológico-Geomorfológico de Planícies Costeiras
Ministrante: Dr. Norberto Olmiro Horn Filho (Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC)
Local: Grand Ballroom – B5

17 - Boas Práticas Aquícolas: interações com o meio ambiente marinho
Ministrante: Oc. Carlos Alberto Silva (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA/SE)
Local: Grand Ballroom – B6

18 - Ilustração Científica de Animais Marinhos: um percurso por diferentes técnicas e métodos
Ministrante: Dr. João Pedro da Silva Ramos Barreiros (Universidade dos Açores – Portugal)
Local: Grand Ballroom – B7

19 - Gestão Ambiental Portuária
Ministrantes: MSc. Lúcia de Fátima Socoowski Anello e MSc. Alexandre Caldeirão Carvalho (Universidade Federal do Rio Grande – FURG)
Local: Grand Ballroom – B8

20 - Introducción a la teledetección de color oceânico
Ministrante: Dr. Gabriel Navarro Almendros (Instituto de Ciencias Marinas de Andalucia – Icman, Espanha)
Local: Sala 5

21- Ferramentas Geodésicas para estudos em zonas portuárias
Ministrante: Dr. Glauber Acunha Gonçalves (Universidade Federal do Rio Grande – FURG)
Local: Sala 7

14 de outubro de 2012

Sala 3D – 10:30 às 18:00h

Realidade Virtual: tecnologia ampliando o entendimento de ambientes marinhos
(Atividade coordenada pela PETROBRAS)
Local: Sala 1

PALESTRAS (manhã) – 10:30 às 11:15h

1. Desafios da Meteo-oceanografia no Suporte as Atividades Operacionais de E&P na Região Offshore
Palestrante: Dr. Andrei Sales de Barros Cavalcanti (Petróleo Brasileiro S/A - PETROBRAS)
Local: Grand Ballroom – B1

2. Resposta dos Manguezais às Mudanças Climáticas
Palestrante: Dr. Mario Luiz Gomes Soares (Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ)
Local: Grand Ballroom – B2

3. Comunicação para a Responsabilidade Social e Sustentabidade
Palestrante: Publicitária Lia Medeiros (Revista TN Petróleo)
Local: Grand Ballroom – B3

4. Instituto Nacional de Pesquisas Oceanográficas
Palestrante: Dra. Janice Romaguera Trotte-Duhá (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI)
Local: Grand Ballroom – B4

14. Energias Renováveis e Sustentabilidade nos Oceanos
Palestrante: Dr. Segen Estefen (COPPE / Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ)
Local: Grand Ballroom – B8

Apresentações Orais - 14 de Novembro - Quarta-feira

Horário / Sala	Oc. Biológica - Fitoplancton Grand Ballroom - B5	Oc. Biológica - Ictiofauna Grand Ballroom - B6	Oc. Biológica - Bentos Grand Ballroom - B7	Oc. Geológica - Sedimentos e Diversos Grand Ballroom - B8	Oc. Química - Metais Sala 2	Oc. Química - Hidrocarbonetos e outros Sala 3	Oc. Física - Ondas Sala 4	Oc. Física - Modelagem Sala 5
11:15 - 11:30	959 - Phytoplankton Structure of shallow coastal zone at Admiralty Bay, King George Island, West Antarctic Peninsula (WAP) during early summer/2010	605 - Estrutura Trófica da Ictiofauna Como Indicadora de Alterações Ambientais Na Baía de Guanabara: Variações Espaciais e Sazonais	10 - Variação Espacial das Curvas de Crescimento de Isognomon bicolor na Região de Arraial do Cabo - RJ.	175 - Análise dos Componentes da Fração Arenosa (0,500mm/0,250mm) em uma Ilha Oceânica. Estudo de Caso: Sistema Praial e Manguezal do Sueste, Fernando de Noronha, Estado de Pernambuco	89 - Risco de poluição marinha em função da dragagem de sedimentos contaminados por Arsênio para a instalação de um complexo portuário em Ilhéus-Ba.	362 - Efeitos do petróleo sobre o poliqueta Perinereis anderssoni Kinberg, 1866 da Praia Vermelha, Rio de Janeiro	63 - Características Dos Eventos Extremos de Ondas No Sul Do Brasil	348 - Modelagem da Camada Limite Oceânica Na Região de Plataforma Interna Do Estado Do Paraná
11:30 - 11:45	1025 - Avaliação da dinâmica da biomassa fitoplanctônica e de nutrientes inorgânicos dissolvidos da Lagoa dos Patos-RS	653 - Ocorrência de espécies de peixes marinhos com potencial ornamental em poças de marés na praia de Iparana, Ceará, Brasil	352 - Variação na estrutura da macrofauna bentônica entre manguezal e habitats não vegetados em Ajuruteua, Pará, Brasil	1201 - Modelo Comparativo de Evolução das Lagunas de Maricá e Saquarema, Rj A Partir da Análise de Foraminíferos	684 - Influência Do Petróleo Na Concentração de Metais Em Sedimentos Superficiais No Estuário Do Rio São Paulo, Baía de Todos Os Santos (BA)	1188 - Uma breve contextualização dos aspectos de prevenção e controle a incidentes com óleo na E&P de petróleo no Brasil	1508 - Energética das Ondas de Instabilidade Tropical no Oceano Atlântico a partir das reanálises SODA	1027 - Resultados de modelos globais de circulação oceânica e atmosférica como forçantes de um modelo baroclínico de meso-escala
11:45 - 12:00	1071 - Caracterização espectral das águas da Lagoa dos Patos durante florações de fitoplâncton	1060 - A ictiofauna associada a praias arenosas da região da Urca, Baía de Guanabara: efeitos do grau de exposição às ondas e de interferência antrópica	727 - Avaliação da influência da qualidade do sedimento e do nível de oxigênio na sobrevivência de Scolelepis chilensis (Spionidae:Polychaeta) proveniente da Praia do Flamengo, Rio de Janeiro	1455 - Morfodinâmica Interanual da Praia da Marieta-Ne Do Pará-Litoral Amazônico	1103 - Avaliação Histórica Do Aporte de Metais Em Um Perfil Sedimentar Do Estuário Do Rio Piraque-Açu (Aracruz, ES)	1423- Avaliação dos hidrocarbonetos policíclicos aromáticos em manguezais de Ponta Grossa, Campinas, Jiribatuba e Cacha Prego, povoados da Ilha de Itaparica, BA/Brasil	1544 - Ondaleta: Um ondógrafo nacional	1339 - Considerações Sobre Os Resultados Globais Do Hycom-Ncoda e Myocean Na Representação Do Sistema Corrente Do Brasil, Em Uma Radial Entre O Cabo Frio e O Cabo de São Tomé
12:00 - 12:15	1195 - Chlorophyll biomass and size-fractionated chlorophyll at Admiralty Bay, King George Island, West Antarctic Peninsula (WAP) during austral summer 2009/2010	1172 - Distribuição Espacial e Temporal de Cetengraulis Edentulus (Cuvier, 1828), Na Baía de Guanabara (Rio de Janeiro, Brasil)	871 - Grupos tróficos de Poliquetas associados a Bancos Vegetados	1524 - Classificação e Análise do Grão a Partir da Sazonalidade nas Praias do Litoral Leste do Ceará, NE, Brasil	1150 - Avaliação da atividade enzimática de acetilcolinesterase em peixes expostos a mercúrio na Baía de Guanabara-RJ, Brasil	1515 - Geocronologia Do Aporte de Hidrocarbonetos Em Regiões da Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, RJ	1663 - Avaliação de Um Sistema de Reconstituição da Agitação Marinha Na Bacia Do Espírito Santo Utilizando O Modelo Numérico Wavewatch III.	1442 - Variabilidade Do Sistema Corrente Do Brasil Associada Aos Cenários de Mudanças Climáticas A1fi e B1
12:15 - 12:30	1221 - Florações de microalgas tóxicas em sistemas bentônicos: estado da arte no Brasil	1535 - A Ictiofauna Associada Aos Costões Rochosos da Praia Vermelha, Urca, Rio de Janeiro.	1099 - Comparação Metodológica Na Avaliação da Ação de Predadores Sobre Comunidades Bênticas Incrustantes		159 - Avaliação das concentrações de metais (Fe, Mn, Al, Zn, Cu, Cr, Ni e Cd) no material particulado em suspensão no estuário do rio pardo, Canavieiras, Bahia			1625 - Modelagem numérica como subsídio ao estudo de alternativas de canal de navegação e utilização do sedimento dragado na contenção de erosão praial: estudo de caso no canal de Wiggins, Florida/EUA

14 de novembro de 2012

WORKSHOP – 13:30 às 16:30h

1. Instrumentos de Promoção ao Desenvolvimento Sustentável da Pesca No Brasil
Coordenador: MSc. Roberto Wahrlich (Associação Brasileira de Oceanografia – AOCEANO e Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI)
Participantes: MSc. Mauro Luis Ruffino (Associação Brasileira para as Ciências da Pesca – ABCPesca); Dra. Monica Brick Peres (Ministério do Meio Ambiente – MMA); Dr. Mauro Maida (Universidade Federal do Pernambuco – UFPE) e MSc. Adriano Prysthon da Silva (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA)
Local: Grand Ballroom – B1

2. Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs) e a Pesquisa Oceanográfica
Coordenadores: Dra. Janice Romaguera Trotte-Duhá (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI) e Dr. Milton Kampel (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE)
Participantes: Dr. Luiz Drude de Lacerda (Universidade Federal do Ceará – UFCE); Dr. Carlos Alberto Eiras Garcia (Universidade Federal do Rio Grande – FURG); Dr. José Maria Landim Dominguez (Universidade Federal da Bahia – UFBA); Dr. Ricardo Coutinho (Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira – IEAPM); Dra. Yoice Yoneshigue Valentin (Universidade Federal do Rio de Janeiro –UFRJ), Dr. Belmiro Mendes de Castro Filho (Universidade de São Paulo - USP) e Dr. Luis Felipe Hax Niencheski (Universidade Federal do Rio Grande – FURG).
Local: Grand Ballroom – B2

3. O que há de Novo em Modelagem Numérica do Oceano No Brasil
Coordenador: Dr. Mauricio da Rocha Fragoso (PROOCEANO)
Participantes: Dr. Afonso Paiva(Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ); Msc. Leonardo Maturo Marques da Cruz (PROOCEANO); Dr.Luiz Paulo Assad (Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ) e Dr. Valdir Inocentinni (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais -INPE)
Local: Grand Ballroom – B3

4. Atividades Marítimas de E&P em Áreas Sensíveis - rodolitos e corais de água profunda
Coordenador: Sr. Carlos Henrique Abreu Mendes (Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis – IBP)
Participantes: MSc. Cristiano Vilardo Nunes Guimarães (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA); Dr. Guilherme H. Pereira-Filho (Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ) ; M.Sc. Guarani de Hollanda Cavalcanti (Petróleo Brasileiro S.A – PETROBRAS) e MSc. Luiz Henrique Capotorto Barbosa (AECOM do BRASIL).
Local: Grand Ballroom – B4

5. Novos Desafios no Estudo de Mamíferos Marinhos no Brasil
Coordenador: Dr. José Lailson Brito Junior (Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ)
Participantes: Dr. Alexandre de Freitas Azevedo (Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ); Dr. Luciano Dalla Rosa (Universidade Federal de Rio Grande – FURG) e Dra. Marta Jussara Cremer (Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE)
Local: Grand Ballroom – B8

6. Oceanografia Microbiológicas: avanços e perpectivas
Coordenador: Dr. Rodolfo Pinheiros da Rocha Paranhos (Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ)
Participantes: Dr. Rob Edwards (San Diego State University – USA), Dr. Chang Chen (South China Sea Institution of Oceanology – CHINA), Dr. Fabiano Lopes Thompson (Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ) e Dr. Hugo Miguel Preto de Morais Sarmento (Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN)
Local: Grand Ballroom – B7

INTERVALO – 16:30 às 16:45h

14 de novembro de 2012

PALESTRAS (tarde) – 16:45 às 17:45h

5. Oportunidades para o Oceanógrafo no Campo da Geologia e Geofisica Marinha
Palestrante: Dr. Alberto Garcia de Figueiredo Júnior (LAGEMAR – Universidade Federal Fluminense - UFF)
Local: Grand Ballroom – B1

6. Mercúrio no Ambiente Marinho
Palestrante: Dr. Olaf Malm (Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ)
Local: Grand Ballroom – B2

7. Conflitos Socioambientais na Zona Costeira Brasileira
Palestrante: Dr. Henri Acselrad (Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ)
Local: Grand Ballroom – B3

8. Tubarões e Raias em Ilhas Oceânicas: o Arquipélago dos Açores como case study
Palestrante: Dr. João Pedro da Silva Ramos Barreiros (Universidade dos Açores – Portugal)
Local: Grand Ballroom – B4

9. Marine Metagenomics
Palestrante: Dra. Elizabeth Dinsdale (San Diego State University – USA)
Local: Grand Ballroom – B8
(será apresentado em inglês)

APRESENTAÇÕES DE PAINÉIS – 17:45 ás 19:00h

Local: Salão de Exposição da Feira Brasil Oceano – Piso Térreo

Área	Trabalhos
Oceanografia Biológica	3; 5; 6; 11; 13; 15; 18; 19; 20; 21; 22; 23; 24; 25; 26; 28; 29; 32; 36; 37; 42; 43; 44; 48; 51; 52; 54; 55; 68; 75; 77; 78; 79; 80; 82; 91; 92; 93; 102; 103; 104; 105; 106; 107; 108; 109; 110; 111; 112; 113; 114; 115; 116; 117; 121; 122; 123; 126; 130; 131; 136; 137; 138; 139; 140; 143; 145; 146; 147; 148; 150; 151; 152; 153; 154; 155; 156; 158; 159; 160; 163; 166; 167; 169; 170; 172; 173; 176; 177; 178; 179; 181; 182; 183; 185; 189; 190; 191; 196; 202; 203; 205; 206; 208; 209; 210; 211; 216; 217; 218; 219; 221; 222; 223; 224; 225; 227; 230; 232; 234; 236; 241; 244; 246; 248; 249; 255; 256; 258; 259; 260; 263; 264; 267; 268; 271; 275; 276; 278; 283; 285; 286; 293; 294; 295; 305; 306; 311; 312; 313; 314; 316; 318; 323; 324; 334; 335; 337; 338; 340; 341; 343; 346; 349; 353; 354; 360; 363; 364; 366; 367; 369; 370; 371; 374; 376; 379; 384; 385; 386; 387; 389; 393; 394; 395; 396; 397; 398; 402; 404; 406; 409; 410; 411; 413; 421; 423; 424; 427; 430; 433; 438; 439; 441; 442; 444; 445; 446; 447; 450; 454; 455; 457; 461; 464; 465; 466; 469; 473; 479; 487; 488 e 489
Oceanografia Física	7; 9; 17; 41; 57; 74; 101; 161; 162; 164; 165; 168; 186; 195; 198; 199; 200; 201; 215; 220; 226; 287; 288; 289; 351; 361; 415; 417; 419; 443; 458; 462; 468; 484 e 491
Oceanografia Geológica	12; 35; 46; 86; 94; 95; 96; 132; 229; 265; 270; 290; 300; 301; 309; 332; 333; 350; 373; 382; 383; 408; 416; 420; 426; 434; 435; 437; 440; 474; 475; 485; 486; 500; 515; 532; 540; 541; 546; 573; 582 e 583
Oceanografia Química	16; 49; 69; 70; 84; 118; 119; 120; 125; 204; 237; 242; 269; 277; 375; 377; 378; 429; 508; 521; 526; 548; 549; 550; 556; 558; 565; 569; 585; 589; 602; 622; 640 e 657
Temas Correlatos	30; 31; 38; 39; 40; 45; 53; 66; 67; 72; 73; 83; 85; 87; 88; 98; 144; 149; 157; 180; 184; 187; 192; 193; 194; 214; 233; 235; 239; 247; 250; 251; 257; 266; 274; 281; 282; 296; 297; 302; 304; 307; 310; 315; 317; 320; 326; 327; 328; 329; 330; 331; 342; 365; 368; 372; 380; 381; 388; 391; 399; 405; 418; 432; 448; 449; 456; 459; 460; 463; 470; 472; 480; 481; 482; 490; 501; 504; 509; 512; 520; 530; 531 e 538

(O painel deve ser colocado a partir das 12:30h do dia 14 e retirado após às 19:00 h)

15 de novembro de 2012

SECRETARIA – 08:00 às 12:00h e das 13:30 às 19:00h

Local: Sala 8

MINICURSOS – 08:30 às 10:30h (continuação)

11 - Aplicação de Marcadores Moleculares em Estudos Oceanográficos
Ministrantes: Dra. Cassia de Oliveira Farias, Dra. Claudia Hamacher e Oc. Michele Passos Araujo (Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ)
Local: Grand Ballroom - B3

12 - Técnicas de Estudos em Florestas de Mangues
Ministrante: Dr. Filipe de Oliveira Chaves (Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ)
Local: Sala 2

13 - Economia Ecológica Aplicada a Sistemas Costeiros
Ministrante: Dra. Monica Maria Pereira Tognella (Universidade Federal do Espírito Santo - UFES)
Local: Sala 3

14 - Produtos Naturais Marinhos
Ministrante: Dra. Katia Naomi Kuroshima (Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI)
Local: Sala 4

15 - Ecologia das Comunidades de Aves Marinhas no Litoral Brasileiro
Ministrante: Dr. Joaquim Olinto Branco (Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI)
Local: Grand Ballroom - B4

16 - Técnicas de Mapeamento Geológico-Geomorfológico de Planícies Costeiras
Ministrante: Dr. Norberto Olmiro Horn Filho (Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC)
Local: Grand Ballroom – B5

17 - Boas Práticas Aquícolas: interações com o meio ambiente marinho
Ministrante: Oc. Carlos Alberto Silva (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA/SE)
Local: Grand Ballroom – B6

18 - Ilustração Científica de Animais Marinhos: um percurso por diferentes técnicas e métodos
Ministrante: Dr. João Pedro da Silva Ramos Barreiros (Universidade dos Açores – Portugal)
Local: Grand Ballroom – B7

19 - Gestão Ambiental Portuária
Ministrantes: Dra. Lúcia de Fátima Socoowski Anello e MSc. Alexandre Caldeirão Carvalho (Universidade Federal do Rio Grande – FURG)
Local: Grand Ballroom – B8

20 - Introducción a la teledetección de color oceânico
Ministrante: Dr. Gabriel Navarro Almendros (Instituto de Ciencias Marinas de Andalucia – Icman, Espanha)
Local: Sala 5

21 - Ferramentas Geodésicas para estudos em zonas portuárias
Ministrante: Dr. Glauber Acunha Gonçalves (Universidade Federal do Rio Grande – FURG)
Local: Sala 7

15 de novembro de 2012

Sala 3D – 10:30 às 18:00h

Realidade Virtual: tecnologia ampliando o entendimento de ambientes marinhos
(Atividade coordenada pela PETROBRAS)
Local: Sala 1

PALESTRAS (manhã) – 10:30 às 11:15h

10. Chegada de vórtices das Agulhas à Bacia de Santos
Palestrante: Dr. Luis Alexandre de A. Guerra (Petróleo Brasileiro S.A – PETROBRAS)
Local: Grand Ballroom – B1

11. Projeto RECORD: corais do Atlântico Sul como elementos de reconstrução paleo ambiental
Palestrante: Dr. Heitor Evangelista da Silva (Universidade do Estado do Rio Janeiro - UERJ)
Local: Grand Ballroom – B2

12. Sistemas de Produção Aquícolas marinhos: impactos positivos e negativos
Palestrante: Oc. Carlos Alberto Silva (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA/SE)
Local: Grand Ballroom – B3

13. Sardinha Verdadeira e Anchoita - possível viabilizar redução de esforço pesqueiro sobre um estoque com a exploração sustentável de outro?
Palestrante: Dr. Lauro Antonio Saint Pastous Madureira (Universidade Federal do Rio Grande – FURG)
Local: Grand Ballroom – B4

29. Grupo de Avaliação Ambiental (GAAm) do PROANTAR e seu papelo no processo de reconstituição da Estação Antártica Brasileira
Palestrante: Dra. Jaqueline Leal Madruga (Ministerio do Meio Ambiente – MMA)

Apresentações Orais - 15 de Novembro - Quinta-feira

	Oc. Biológica - Zooplancton e diversos	Oc. Biológica - Pesca	Oc. Biológica - Algas e diversos	Oc. Geológica - Estratigrafia	Oc. Química - Nutrientes e Matéria Organica	Oc. Química - Poluição	Oc. Física - Massas de água	Oc. Física - ProcCosteiros+ElNino
Horário / Sala	**Grand Ballroom - B5**	**Grand Ballroom - B6**	**Grand Ballroom - B7**	**Grand Ballroom - B8**	**Sala 2**	**Sala 3**	**Sala 4**	**Sala 5**
11:15 - 11:30	308 - Zooplâncton de Área de Cultivo de Ostras Crassostrea Rhizophorae (Guilding, 1828) e Tilápias Oreochromis Niloticus (Linnaeus, 1757), No Estuário do Rio Graciosa, Taperoá , BA	812 - Análise das Cadeias Produtivas do Pescado Oriundo da Pesca Artesanal E/Ou da Aquicultura Familiar No Rio Grande do Sul	652 - Uso de sonda fluorescente de rRNA revela ampla incidência de parasitismo por Amoebophrya spp. em dinoflagelados de ambientes marinhos costeiros	325 - Geologia e Evolução Paleogeográfica da Planície Costeira da Ilha de Santa Catarina Em Base Ao Estudo Dos depósitos Quaternários	467 - O uso de poliquetas da família Spionidae como bioindicadores de poluição orgânica em praias do Rio de Janeiro	33 - Biomarcadores de Contaminação Aquática Em Peixes Estuarinos (Teleostei, Ariidae) da Baía de São Marcos (Maranhão, Brasil)	344 - Estudo da circulação e da estrutura termohalina na região norte do Brasil ao longo do meridiano de 38°W	700 - Paleoclimatologia do Atlântico Sul e Sua Potencial Relação Com A Ressurgência Costeira de Cabo Frio
11:30 - 11:45	659 - Spatial Distribution Of Eggs And Larvae Of Engraulis Anchoita (Hubbs & Marini, 1935) In The Southern Brazilian Shelf	842 - Captura, transporte e manutenção de reprodutores de Peixe-pedra Genyatremus luteus (BLOCK, 1797) (Pisces: Haemulidae) em tanques de cultivo em sistema fechado	679 - Ocorrência do Gênero Gambierdiscus (Dinophyta), Agente Primário Causador da Ciguatera, Na Costa do Brasil	425 - Sismoestratigrafía de secuencias deltáicas pleistocenas, estuario de Bahía Blanca, Argentina.	1011 - Avaliação da Qualidade e do Índice de Estado Trófico das Águas da Orla de Belém e Distritos de Icoaraci, Outeiro e Mosqueiro (PA).	783 - Estudo da Influência da Granulometria No Monitoramento Geoquímico da Região Portuária Estuarina de Rio Grande	492 - Distribuição Espacial e Quantificação da Mistura Entre As Massas de Água das Camadas Intermediária e Profunda No Oceano Atlântico Sul	967 - Influência da morfologia do estuário da Lagoa dos Patos, RS na diluição de compostos oriundos de tintas antiincrustantes.
11:45 - 12:00	1224 - Distribuição e Diversidade de Copepodas Na Praia de Ajuruteua, Bragança-Pará- Brasil.	999 - A Pesca Artesanal Na Área de Proteção Ambiental do Anhatomirim (SC): Bases Para O Ordenamento Pesqueiro	882 - Influência de condições meteorológicas e hidrológicas sobre aporte de algas de arribada aos prados de capim marinho e planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.	1559 - Registro sismoestratigráfico de um sistema fluvio-estuarino preservado na plataforma rasa à frente da Baía de Sepetiba-RJ	1035 - Avaliação Trófica e Influência Antrópica Nas Águas Superficiais da Baía do Guajará, Belém-PA, Amazônia	1317 - Exposição dos ouriços Lytechinus variegatus e Arbacia lixula a Saxitoxinas (toxinas paralíticas)	1574 - Evidências de intrusão da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) na Baía de Guanabara (RJ, Brasil)	1341 - Comportamento da maré meteorológica com foco no papel das frentes frias no litoral brasileiro
12:00 - 12:15	1523 - Ultrastructure Of Biflagelate Spermatozoa In Euprymna And Sepiola (Cephalopoda: Sepiolidae)	1359 - Etnobiologia dos pescadores do rio Araguaia, município de Aruanã, GO, em relação ao boto Inia geoffrensis e implicações para a conservação deste animal	1024 - Fatores determinantes No Crescimento de Microalgas de Tapetes Microbianos Em Mesocosmos	1581 - Arcabouço estratigráfico e ciclicidade deposicional dos sistemas sedimentares quaternários da plataforma sul da bacia de Campos (RJ)	1118 - Fontes e distribuição da matéria orgânica sedimentar na porção noroeste da Baía de Vitória, ES.	1443 - dados Prelim. da Influência de Passivos Ambientais de Lixões desativados Na Qualid. de Água de Um Sist. Estuarino Contaminado (Baixada Santista, SP) Através de Ensaios Físico-Químicos e Toxicológicos	1594 - Evidências da ocorrência da Água Central do Atlântico Sul na Baía de Guanabara	1564 - Condições Hidrodinâmicas Ao Sul da Ilha Comprida (Cabo Frio, Sudeste-Brasil) Em Julho de 2011
12:15 - 12:30	1654 - Distribuição e Diversidade do Zooplâncton Na Praia de Ajuruteua, Bragança-PA.	1510 - Avaliação dos desembarques de Raias (Chondrichthyes-Bathoidae) na Costa de Sergipe e Extremo Norte da Bahia	1122 - Biomonitoramento de Dois Bancos de Macroalgas Na Prainha, Arraial do Cabo, RJ.	1717 - Controles Geológico-Oceanográficos na distribuição dos sedimentos de fundo da Plataforma Continental de Salvador, BA. Sedimentação na Plataforma Continental de Salvador	1552 - Distribuição de nutrientes ao longo da plataforma continental e talude entre Cabo Frio (RJ) e São Sebastião (SP): Inverno de 2010	1596 - Fonte Subterrânea Identificada Através de Isótopos		1676 - Análise do comportamento da circulação oceânica e atmosférica em eventos de El Niño e La Niña

15 de novembro de 2012

WORKSHOP – 13:30 às 16:30h

7. Caracterizações Ambientais Marinhas: status e importância estratégica
Coordenadora: Dra. Ana Paula da Costa Falcão (Petróleo Brasileiro S/A - PETROBRAS)
Participantes: Capitão de Mar e Guerra Edson Carlos Furtado Magno (Centro de Hidrografia da Marinha – CHM); MSc. Luciene Pedrosa (Agência Nacional do Petróleo, Gás Naural e Biocombustíveis – ANP); Dra. Anna Maria Scofano (Petróleo Brasileiro S.A – PETROBRAS) e Arq. Christina Elizabeth Paes de Vasconcelos (Ministério de Minas e Energia - MME)
Local: Grand Ballroom – B1

8. Monitoramento e Mitigação de Derramamentos de Óleo no Mar
Coordenador: MSc. Carlos Leandro da Silva Jr (AMBIPETRO)
Participantes: Dr. Angelo Sartori Neto (Petróleo Brasileiro S.A – PETROBRAS); MSc. Vanessa Horta da Silva (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA); Capitão de Mar e Guerra Tarcísio Alves de Oliveira (Diretoria de Portos e Costas – DPC); Dr. Eugenio Singer (AECON do BRASIL) e Dr. Milton Kampel (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE)
Local: Grand Ballroom – B2

9. Propriedades Físicas, Bio-Óticas e Biogeoquímicas no Oceano Atlântico Sul Subtropical
Coordenadores: Dr. Carlos Alberto Eiras Garcia (Universidade Federal do Rio Grande – FURG); Dra. Áurea Maria Ciotti (Universidade de São Paulo - USP) e Dra. Denise Rivera Tenenbaum (Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ)
Participantes: Dra. Rosane Gonçalves Ito (Universidade Federal do Rio Grande – FURG)
Local: Grand Ballroom – B3

10. A Interface Continente – Oceano: uma abordagem biogeoquímica
Coordenador: Dr. Carlos Eduardo Rezende (Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF)
Participantes: Dr. Jeffrey Richey (School of Oceanography, University of Washington); Dr. Bastiaan Adrian Knoppers (Universidade Federal Fluminense - UFF); Dr. Luiz Drude de Lacerda (Universidade Federal do Ceará - UFC) e Dr. Marcelo Correa Bernardes (Universidade Federal Fluminense - UFF)
Local: Grand Ballroom – B4

11. Sequestro de Carbono em Manguezais
Coordenador: Dr. Mario Luiz Gomes Soares (Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ)
Participantes: Msc. Gustavo Calderucio Duque Estrada (Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ); Dr. Pedro Walfir Martins e Souza Filho (Universidade Federal do Pará – UFPA)
Local: Grand Ballroom – B7

12. Ambiente Marinho: conservação, uso sustentável e perspectivas
Coordenador: Dr. Paulo Rogério Gonçalves (Ministério do Meio Ambiente – MMA)
Participantes: Contra Almirante Marcos Silva Rodrigues (Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar – SECIRM); Dra. Cláudia Alves Magalhães (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI); Dr. José Angel Alvarez Perez (Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI) e Dr. Alexander Turra (Universidade de São Paulo – USP).
Local: Grand Ballroom – B8

INTERVALO – 16:30 às 16:45h

15 de novembro de 2012

PALESTRAS (tarde) – 16:45 às 17:45h

15. Nuevas Tecnologías para el Estudio de la Dinámica de las Plumas de Turbidez en Estuarios: un ejemplo del estuario mareal del Guadalquivir (Suroeste de España)
Palestrante: Dr. Gabriel Navarro Almendros (Instituto de Ciencias Marinas de Andalucia – Icman, Espanha)
Local: Grand Ballroom – B2

16. Mesocosmo marinho do Projeto Coral Vivo: estudando o mar do futuro
Palestrante: Dr. Clovis Barreira e Castro (Museu Nacional – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ)
Local: Grand Ballroom – B3

17. Intrusões da ACAS na Plataforma Continental da Bacia de Santos: um fenômeno de múltiplas escalas
Palestrante: Dr. Belmiro Mendes de Castro Filho (Universidade de São Paulo - USP)
Local: Grand Ballroom – B4

18. Comitê Executivo para a Formação de Recursos Humanos em Ciências do Mar - PPG-Mar: ações e perspectivas
Palestrante: MSc. Luis Carlos Krug (Universidade Federal do Rio Grande – FURG)
Local: Grand Ballroom – B8

APRESENTAÇÕES DE PAINÉIS – 17:45 ás 19:00h

Local: Salão de Exposição da Feira Brasil Oceano – Piso Térreo

Área	Trabalhos
Oceanografia Biológica	493; 494; 495; 497; 498; 499; 505; 506; 507; 510; 511; 514; 516; 517; 518; 522; 524; 525; 528; 529; 534; 535; 536; 539; 542; 543; 544; 553; 557; 559; 560; 563; 564; 566; 567; 568; 570; 577; 578; 587; 590; 591; 592; 593; 594; 595; 596; 597; 598; 599; 610; 612; 614; 616; 617; 618; 619; 626; 631; 632; 636; 637; 642; 647; 648; 649; 650; 652; 655; 656; 660; 663; 665; 668; 674; 678; 680; 682; 693; 695; 698; 701; 702; 704; 706; 708; 712; 713; 714; 715; 716; 717; 718; 720; 721; 724; 725; 728; 730; 731; 733; 734; 736; 738; 742; 743; 744; 747; 748; 749; 750; 751; 752; 753; 754; 755; 756; 759; 761; 766; 769; 771; 773; 774; 778; 779; 782; 784; 785; 786; 787; 788; 789; 790; 791; 797; 798; 800; 801; 804; 808; 809; 811; 815; 818; 819; 827; 828; 830; 832; 836; 837; 840; 841; 843; 850; 851; 852; 854; 855; 856; 857; 858; 865; 868; 874; 878; 879; 881; 884; 885; 887; 888; 891; 894; 902; 906; 908; 910; 911; 914; 918; 924; 928; 931; 933; 934; 937; 941; 945; 947; 953; 958; 962; 964; 968; 974; 975; 986; 988; 989; 990; 991; 993; 996; 997; 998; 1000; 1001; 1003; 1004; 1005; 1006; 1008; 1012; 1013; 1017; 1019; 1023; 1026 e 1028
Oceanografia Física	545; 562; 572; 574; 600; 604; 613; 633; 641; 645; 664; 689; 711; 723; 726; 833; 839; 859; 863; 870; 873; 889; 905; 926; 942; 943; 960; 978; 994; 995; 1032; 1132; 1135; 1136 e 1146
Oceanografia Geológica	601; 603; 606; 607; 615; 658; 685; 687; 692; 699; 703; 709; 732; 739; 740; 745; 758; 802; 816; 831; 838; 845; 849; 860; 861; 875; 876; 877; 886; 890; 898; 907; 909; 915; 916; 919; 920; 927; 946; 956; 1002 e 1030
Oceanografia Química	762; 767; 776; 793; 794; 806; 824; 862; 872; 880; 899; 925; 929; 939; 963; 1054; 1078; 1082; 1083; 1097; 1115; 1151; 1156; 1158; 1162; 1193; 1228; 1248; 1249; 1275; 1305; 1308; 1353 e 1376
Temas Correlatos	551; 552; 561; 579; 580; 586; 609; 611; 621; 628; 639; 662; 666; 673; 675; 676; 677; 681; 683; 690; 694; 697; 710; 722; 729; 735; 757; 764; 765; 780; 781; 792; 795; 805; 807; 810; 817; 820; 825; 834; 848; 866; 869; 883; 893; 896; 901; 903; 921; 930; 932; 935; 936; 938; 961; 965; 966; 969; 973; 976; 977; 981; 984; 1009; 1015; 1021; 1039; 1043; 1047; 1049; 1051; 1052; 1053; 1057; 1058; 1065; 1069; 1087; 1092; 1100; 1102; 1104; 1107; 1108 e 1127

(O painel deve ser colocado a partir das 12:30h do dia 15 e retirado após às 19:00 h)

ASSEMBLÉIA GERAL – 18:30 às 21:00h
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE OCEANOGRAFIA – AOCEANO

(1ª. Chamada às 18:30h e a 2ª. Chamada às 19:00h)
Local: Grand Ballroom B1

16 de novembro de 2012

SECRETARIA – 08:00 às 12:00h e das 13:30 às 19:00h
Local: Sala 8

MINICURSOS – 08:30 às 10:30h (continuação)

11 - Aplicação de Marcadores Moleculares em Estudos Oceanográficos
Ministrantes: Dra. Cassia de Oliveira Farias, Dra. Claudia Hamacher e Oc. Michele Passos Araujo (Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ)
Local: Grand Ballroom - B3

12 - Técnicas de Estudos em Florestas de Mangues
Ministrante: Dr. Filipe de Oliveira Chaves (Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ)
Local: Sala 2

13 - Economia Ecológica Aplicada a Sistemas Costeiros
Ministrante: Dra. Monica Maria Pereira Tognella (Universidade Federal do Espírito Santo - UFES)
Local: Sala 3

14 - Produtos Naturais Marinhos
Ministrante: Dra. Katia Naomi Kuroshima (Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI)
Local: Sala 4

15 - Ecologia das Comunidades de Aves Marinhas no Litoral Brasileiro
Ministrante: Dr. Joaquim Olinto Branco (Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI)
Local: Grand Ballroom - B4

16 - Técnicas de Mapeamento Geológico-Geomorfológico de Planícies Costeiras
Ministrante: Dr. Norberto Olmiro Horn Filho (Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC)
Local: Grand Ballroom – B5

17 - Boas Práticas Aquícolas: interações com o meio ambiente marinho
Ministrante: Oc. Carlos Alberto Silva (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA/SE)
Local: Grand Ballroom – B6

18 - Ilustração Científica de Animais Marinhos: um percurso por diferentes técnicas e métodos
Ministrante: Dr. João Pedro da Silva Barreiros (Universidade dos Açores – Portugal)
Local: Grand Ballroom – B7

19 - Gestão Ambiental Portuária
Ministrantes: Dra. Lúcia de Fátima Socoowski Anello e MSc. Alexandre Caldeirão Carvalho (Universidade Federal do Rio Grande – FURG)
Local: Grand Ballroom – B8

20 - Introducción a la teledetección de color oceânico
Ministrante: Dr. Gabriel Navarro Almendros (Instituto de Ciencias Marinas de Andalucia – Icman, Espanha)
Local: Sala 5

21 - Ferramentas Geodésicas para estudos em zonas portuárias
Ministrante: Dr. Glauber Acunha Gonçalves (Universidade Federal do Rio Grande – FURG)
Local: Sala 7

16 de novembro de 2012

Sala 3D – 10:30 às 18:00h

Realidade Virtual: tecnologia ampliando o entendimento de ambientes marinhos
(Atividade coordenada pela PETROBRAS)
Local: Sala 1

PALESTRAS (manhã) – 10:30 às 11:15h

19. Matéria Orgânica em Ambientes Marinhos: informação no Brasil com base em marcadores moleculares
Palestrante: Dr. Renato da Silva Carreira (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-RIO)
Local: Grand Ballroom – B1

20. Bioprospecção de Bactérias Marinhas de Profundidade
Palestrante: Dr. André Oliveira de Souza Lima (Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI)
Local: Grand Ballroom – B2

21. Detecção por Satélite de Exsudações de Óleo na Superfície do Mar e Modelagem Inversa de sua Trajetória
Palestrante: Dr. Fernando Pellon de Miranda (Petróleo Brasileiro S/A - PETROBRAS)
Local: Grand Ballroom – B3

22. Gestão e Segurança da Navegação em Portos
Palestrante: Dra. Elisa Helena Fernandes (Universidade Federal do Rio Grande – FURG)
Local: Grand Ballroom – B4

23. Desafios Tecnológicos na Exploração do Pré-Sal
Palestrante: Dr. Adriano R. Vianna (Petróleo Brasileiro S.A – PETROBRAS)
Local: Grand Ballroom - B8

Apresentações Orais - 16 de Novembro - Sexta-feira

	Oc. Biológica - Coral e diversos	Oc. Biológica - Sensoriamento remoto e mangues	Oc. Geológica - Morfodinâmica costeira	Temas correlatos	Oc. Química - Diversos	Oc. Física - Novos métodos	Oc. Física - Sensoriamento remoto
Horário / Sala	Grand Ballroom - B5	Grand Ballroom - B6	Grand Ballroom - B7	Grand Ballroom - B8	Sala 2	Sala 3	Sala 4
11:15 - 11:30	197 - Densidade Larval de Ucides cordatus (Linnaeus, 1763) e Goniopsis cruentata (Latreille, 1803) Em Ambiente Estuarino (Brasil: Ceará)	983 - Interrelações entre variáveis ambientais medidas por satélites e as capturas de tunídeos na costa brasileira entre os anos de 1998 e 2005	892 - Teoria e Observação do Transporte por Carga de Fundo na Desembocadura Sul do Complexo Estuarino de Paranaguá	99 - A (sub)representação de áreas costeiras e marinhas em sistemas de indicadores de sustentabilidade de organizações nacionais e multinacionais	760 - Metabolismo Líquido da Comunidade, Calcificação e Fluxos de Co2 Nos Platôs Dos Recifes de Coroa Vermelha e Taipús de Fora, Bahia	502 - Rede de Observatórios Acústicos Submarinos	575 - Influência de Vórtices Na Concentração de Clorofila da Confluência Brasil-Malvinas: Mecanismos Inferidos Por Sensoriamento Remoto
11:30 - 11:45	252 - Duas novas espécies de Plakinidae (Porifera) do Arquipélago de Abrolhos, BA, Brasil	1010 - Análise temporal da concentração de clorofila-a da superfície do mar na região oceânica sudeste brasileira	1089 - Erosão Costeira Na Praia de Pirangi do Norte - Natal/Rn	188 - Resíduos Sólidos Em Áreas de Manguezal No Rio Potengi (Natal-Rn): Relação Com A Localização e Uso das Áreas.	1014 - Influência de Diferentes Regimes de Maré Em Um Ponto Localizado No Rio Guamá (Belém - PA)	523 - OceanDB - Oceano de Bolso	987 - Satélite Aquarius/Sac-D: Uma Análise Preliminar da Salinidade Superficial Para O Oceano Atlântico Sul
11:45 - 12:00	431 - Competitive population dynamics among three dominant species of amphipod associated to Bryocladia thrysigera, Peruíbe, São Paulo	1456 - Mapeamento e quantificação da vegetação de mangue ao longo do estuário do rio Itaúnas (Conceição da Barra, Espírito Santo, Brasil) utilizando técnicas de Sensoriamento Remoto e SIG	1145 - Erosão costeira na Praia de Boa Viagem, Recife, PE: análise comparativa entre os anos de 1974 a 2012.	245 - Monitoramento do Deslocamento de Canais de Maré da Costa Leste da Ilha do Marajó (Pará), 2010 A 2012	1242 - Produção de etanol a partir de Kappaphycus alvarezii - Biocombustível de Terceira Geração	1066 - Estudo da viabilidade de conversão da energia das correntes em energia elétrica na região estuarina da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil.	1101 - Aplicação do Algoritmo de Correções Atmosférica Nir-Swir, Para As Adjacências da Ilha James Ross - Antártica.
12:00 - 12:15	1144 - Coral Invasor Tubastraea spp. Em Recifes de Corais e Substratos Artificiais Na Baía de Todos Os Santos (BA)	1478 - Variabilidade do retro-espalhamento ótico por partículas ao longo da plataforma continental sul-sudeste brasileira	1603 - Erosão Costeira: o Estado da Arte e a resposta do Poder Público no Brasil.	992 - A Construção de Territórios Sustentáveis Na Zona Costeira: Criação e Gestão de Unidades de Conservação	1418 - Distribuição de Th-234 e U-238 em água do mar superficial ao longo do estreito de Bransfield, Antártica	1548 - ONDALETA: sistema eficiente e de baixo custo para medições de marés	1182 - Absorção e atenuação da luz e sua relação com os constituintes óticos das águas do estuário da Lagoa dos Patos (RS-Brasil)
12:15 - 12:30	1180 - Recifes de Coral de Profundidade: Corais Construtores e sua Distribuição no Brasil	1591 - Análise das variações espaciais da cobertura vegetal e uso do solo, no rio Baguaçu, Baía de Paranaguá, Pontal do Paraná, PR.	1615 - Extração de Dados Altimétricos e Representação 3d A Partir de Dados de Sistemas de Video Monitoramento	1176 - Análise das Feições Morfológicas de Falésias Na Zona Costeira de Baía Formosa/Rn		1661 - Uma Nova Técnica Para Visualizar Parâmetros Meteoceanográficos	1621 - Caracterização do Vórtice de Vitória a partir de dados de altimetria multisatélite e modelagem numérica
12:30 - 12:45				1430 - Análise do Grau de Artificialização da Orla do Município de Governador Celso Ramos- SC			

16 de novembro de 2012

WORKSHOP – 13:30 às 16:30h

13. Recifes Coralíneos no Brasil: fronteiras na pesquisa e conservação
Coordenador: Dr. Rodrigo Leão de Moura (Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ)
Participantes: Dr. Alex Cardoso Bastos (Universidade Federal do Espírito Santo – UFES); Dr. Mauro Maida (Universidade Federal de Pernambuco – UFPE); Dr. Ronaldo Bastos Francini-Filho (Universidade Federal da Paraíba – UFPB); Dr. Gilberto Menezes Amado-Filho (Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro – JBRJ) e Dr. Fabiano Lopes Thompson (Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ)
Local: Grand Ballroom – B1

14. A Margem Continental Brasileira: características fisiográficas e potencial econômico
Coordenador: Dr. João Marcelo Ketzer (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUC/RS)
Participantes: Dr. Kaiser Gonçalves de Souza (Serviço Geológico do Brasil -CPRM); Capitão de Fragata (T) Izabel King Jeck (Centro de Hidrografia da Marinha - CHM); Dr. Renato Oscar Kowsmann (Petróleo Brasileiro S. A - PETROBRAS) e Dr. Sergio Henrique Nunes de Faria (C&C Technologies do Brasil Ltda)
Local: Grand Ballroom – B2

15. Oceanografia Física da ZEE Brasileira e da Antártica – estudo de caso e perspectivas
Coordenador: Dr. Belmiro Mendes de Castro Filho (Universidade de São Paulo - USP)
Participantes: Dr. Andre Lima Torres Mendes (Petróleo Brasileiro S.A. - PETROBRAS), Dr. Ilson Carlos Almeida da Silveira (Universidade de São Paulo - USP); Dr. Luciano Ponzi Pezzi (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE); Dr. Ronaldo Buss de Souza (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE); Dr. Roberto Fioravante Carelli Fontes (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP).
Local: Grand Ballroom – B3

16. Workshop Internacional do Programa GEOTRACES
Coordenador: Dr. Renato da Silva Carreira e Dra. Ângela de Luca Rebelo Wagener (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC/RJ)
Participantes: Dr. Gideon Henderson (Universidade de Oxford, UK); Dra. Catherine Jeandel (Université Paul Sabatier, FR); Dr. Eduard Boyle (Massachussets Institute of Techology, USA) e Dr.Robert Anderson (Columbia University,USA).
Local: Grand Ballroom – B4

17. Portos, Gestão e Segurança da Navegação
Coordenadoras: Dra. Elisa Helena Fernandes (Universidade Federal do Rio Grande e Dra. Maria Oziléa Bezerra Menezes (Universidade Federal do Ceará – UFC)
Participantes: Dr. Glauber Acunha Gonçalves (Universidade Federal do Rio Grande – FURG) e Eng Naval Arthur Almeida (Oceânica Offshore)
Local: Grand Ballroom – B7

18. Baías Costeiras Brasileiras: qualidade ambiental vs. crescimento econômico
Coordenador: Dr. Mario Luiz Gomes Soares (Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ)
Participantes: Dr. Jean Luis Valentin (Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ); Dr. Paulo da Cunha Lana (Universidade Federal do Paraná – UFPR); Dra. Ana Maria Setubal Pires Vannin (Universidade de São Paulo – USP); Dr. Carlos Alberto Caroso Soares (Universidade Federal da Bahia – UFBA) e Dra. Ângela de Luca Rebelo Wagener (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio)
Local: Grand Ballroom – B8

INTERVALO – 16:30 às 16:45h

16 de novembro de 2012

PALESTRAS (tarde) – 16:45 às 17:45h

24. Mamíferos Marinhos como Sentinelas da Qualidade Ambiental
Palestrante: Dr. José Lailson Brito Junior (Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ)
Local: Grand Ballroom – B1

25. Desenvolvimento de Veículos Submarinos Autônomos – AUV na Universidade do Porto - Portugal
Palestrante: Dr. João Borges de Souza (Universidade do Porto (UP) – Portugal)
Local: Grand Ballroom – B2

26. Projeto HABITATS – Heterogeneidade Ambiental da Bacia de Campos: resultados e descobertas
Palestrante: Dra. Ana Paula da Costa Falcão (Petróleo Brasileiro S/A - PETROBRAS)
Local: Grand Ballroom – B3

27. O Oceano Profundo: Biodiversidade, Exploração e Conservação
Palestrante: Dr. José Angel Alvarez Perez (Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI)
Local: Grand Ballroom – B4

28. Projeto PIRATA: monitorando o Atlântico Tropical em tempo real
Palestrante: MSc. Antonio Geraldo Ferreira (Universidade Federal do Ceará – UFCE)
Local: Grand Ballroom – B8

APRESENTAÇÕES DE PAINÉIS – 17:45 às 19:00h

Local: Salão de Exposição da Feira Brasil Oceano – Piso Térreo

Área	Trabalhos
Oceanografia Biológica	1029; 1031; 1033; 1036; 1037; 1041; 1042; 1044; 1045; 1061; 1062; 1063; 1068; 1070; 1072; 1073; 1074; 1088; 1090; 1098; 1109; 1110; 1119; 1123; 1124; 1128; 1134; 1137; 1143; 1147; 1152; 1163; 1166; 1173; 1187; 1189; 1191; 1192; 1194; 1203; 1205; 1206; 1207; 1213; 1214; 1215; 1222; 1225; 1230; 1231; 1232; 1233; 1236; 1237; 1238; 1250; 1252; 1255; 1256; 1257; 1259; 1260; 1265; 1268; 1271; 1276; 1277; 1281; 1284; 1288; 1290; 1294; 1295; 1297; 1298; 1299; 1302; 1311; 1312; 1313; 1315; 1316; 1318; 1320; 1324; 1330; 1331; 1335; 1336; 1337; 1343; 1344; 1348; 1349; 1351; 1352; 1360; 1361; 1368; 1369; 1370; 1372; 1373; 1375; 1380; 1381; 1382; 1383; 1384; 1385; 1386; 1389; 1390; 1391; 1396; 1397; 1399; 1408; 1411; 1417; 1424; 1425; 1426; 1427; 1429; 1433; 1436; 1437; 1438; 1439; 1440; 1444; 1445; 1449; 1451; 1452; 1453; 1454; 1457; 1459; 1460; 1461; 1463; 1464; 1465; 1468; 1469; 1471; 1480; 1481; 1483; 1485; 1492; 1496; 1498; 1500; 1501; 1502; 1503; 1506; 1507; 1511; 1517; 1518; 1525; 1526; 1528; 1531; 1532; 1537; 1553; 1555; 1557; 1565; 1572; 1580; 1583; 1585; 1588; 1602; 1614; 1617; 1620; 1623; 1626; 1628; 1631; 1632; 1633; 1641; 1642; 1644; 1647; 1648; 1651; 1652; 1658; 1659; 1660; 1667; 1669; 1672; 1675; 1679; 1684; 1685; 1689; 1694; 1696; 1713; 1714; 1716; 1721; 1722; 1725; 1726; 1727; 1728; 1729 e 1730
Oceanografia Física	1160; 1167; 1186; 1200; 1210; 1243; 1254; 1267; 1283; 1293; 1303; 1306; 1333; 1345; 1346; 1364; 1365; 1366; 1387; 1388; 1406; 1413; 1421; 1458; 1484; 1488; 1530; 1546; 1567; 1570; 1597; 1611; 1613 e 1731
Oceanografia Geológica	1050; 1056; 1064; 1081; 1106; 1121; 1133; 1139; 1202; 1208; 1223; 1240; 1269; 1270; 1279; 1304; 1307; 1321; 1322; 1334; 1338; 1374; 1446; 1479; 1495; 1539; 1550; 1561; 1599; 1605; 1629; 1645; 1653; 1656; 1666; 1671; 1708; 1718; 1719; 1720 e 1732
Oceanografia Química	1409; 1415; 1416; 1420; 1422; 1432; 1435; 1447; 1462; 1470; 1474; 1476; 1490; 1494; 1504; 1505; 1522; 1579; 1589; 1595; 1600; 1604; 1609; 1618; 1627; 1639; 1643; 1655; 1693; 1695; 1699; 1712 e 1723
Temas Correlatos	1130; 1142; 1159; 1168; 1169; 1171; 1174; 1175; 1181; 1199; 1204; 1219; 1220; 1234; 1244; 1246; 1251; 1253; 1266; 1274; 1285; 1286; 1289; 1296; 1301; 1325; 1347; 1350; 1354; 1358; 1362; 1363; 1367; 1377; 1378; 1395; 1404; 1405; 1414; 1428; 1441; 1472; 1473; 1475; 1477; 1486; 1487; 1489; 1493; 1499; 1509; 1513; 1514; 1527; 1534; 1536; 1545; 1554; 1558; 1563; 1573; 1575; 1584; 1601; 1608; 1616; 1619; 1634; 1637; 1640; 1646; 1649; 1650; 1657; 1662; 1665; 1677; 1686; 1698; 1701; 1705; 1706; 1707; 1724 e 1733

(O painel deve ser colocado a partir das 12:30h do dia 16 e retirado após às 19:00 h)

SOLENIDADE DE ENCERRAMENTO – 19:00 às 20:00h

Local: Grand Ballroom – B2

LISTA GERAL DOS TRABALHOS APROVADOS NO CBO´2012

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
3	Oceanografia Biológica	INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO DE TEMPERATURA NAS TAXAS DE CRESCIMENTO E MORTALIDADE DA VIEIRA NODIPECTEN NODOSUS (LINNAEUS, 1758) (BIVALVIA: PECTINIDAE) EM CONDIÇÕES DE CULTIVO SUSPENSO NA PRAIA DE SANTA RITA, PARATY - RJ	CAROLINE SOUSA FERNANDES; JOSÉ CLÁUDIO CARVALHO CORDEIRO
5	Oceanografia Biológica	COMPARISON OF THE PHYSIOLOGICAL ENERGETICS BETWEEN MYTILUS CHILENSIS, MYTILUS GALLOPROVINCIALIS AND THEIR HYBRIDS, UNDER LABORATORY CONDITIONS.	PABLO A. OYARZUN; JORGE E TORO; JORGE M. NAVARRO
6	Oceanografia Biológica	OCORRÊNCIA DE EVOXYMETOPON TAENIATUS (GILL, 1863) (ACTINOPTERYGII: TRICHIURIDAE) NO ESTADO DA BAHIA, LITORAL NORDESTE DO BRASIL (OCEANO ATLÂNTICO OCIDENTAL)	CLÁUDIO LUIS SANTOS SAMPAIO; PRISCILLA MALAFAIA; PAULO ROBERTO DUARTE LOPES; JAILZA TAVARES DE OLIVEIRA-SILVA
7	Oceanografia Física	LONG-TERM TEMPORAL VARIABILITY OF THE FRESHWATER DISCHARGE AND WATER LEVELS AT PATOS LAGOON, RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL	GUSTAVO BARROS; WILIAN CORREA MARQUES
9	Oceanografia Física	AFOGAMENTOS FATAIS NAS PRAIAS DOS ESTADOS DE SANTA CATARINA E DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.	ARGEU VANZ; LAÍS GONÇALVES FERNANDES
10	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO ESPACIAL DAS CURVAS DE CRESCIMENTO DE ISOGNOMON BICOLOR NA REGIÃO DE ARRAIAL DO CABO - RJ.	MARIANA ALVES DE GUIMARAENS; MARIA SOLEDAD LÓPEZ; RICARDO COUTINHO
11	Oceanografia Biológica	RELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS E O FITOPLÂNCTON DO MÉDIO CURSO DO RIO PINDARÉ MARANHÃO BRASIL	EDUARDO HENRIQUE COSTA RODRIGUES; LARISSA BARRETO; MARIA MARLUCIA FERREIRA-CORREIA; MARIA RAIMUNDA CHAGAS SILVA
12	Oceanografia Geológica	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SEDIMENTO FLUVIO-ESTUARINO DO RIO ANIL EM SÃO LUIS, MARANHÃO, BRASIL	EDUARDO HENRIQUE COSTA RODRIGUES; MILENA MÁRIA SILVA ASSUNÇÃO; DIRANNEIDE GOMES AMORIM; ROSILEY GARROS MARREIRA; CLAYANE CARVALHO SANTOS
13	Oceanografia Biológica	COMPARAÇÃO DAS ASSEMBLÉIAS DE PEIXES ENTRE DOIS CICLOS ANUAIS (2002/03 - 2008/09) NO MANGUEZAL DE GUARATIBA, BAÍA DE SEPETIBA, RIO DE JANEIRO.	ANTÔNIO GOMES DA CRUZ FILHO; FRANCISCO GERSON ARAÚJO; MÁRCIA CRISTINA COSTA DE AZEVEDO
15	Oceanografia Biológica	INFLUÊNCIA DA AÇÃO ANTRÓPICA NA OCORRÊNCIA DE AVES EM DUAS ZONAS DE PRAIA NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.	CAMILA THIESEN RIGON; THAMARA SALVAGNI
16	Oceanografia Química	HIDROQUÍMICA E FLUXO PARA A ZONA COSTEIRA DE NUTRIENTES DISSOLVIDOS E DE MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO DURANTE UM CICLO DE MARÉ NO ESTUÁRIO DO RIO MACAÉ (MACAÉ- RJ)	PAULA SIGILIÃO ISACKSSON; ANADRA MACHADO; MARIO SERGIO SCHULTZ; MAURICIO MUSSI MOLISANI
17	Oceanografia Física	CARACTERÍSTICAS HIDROGRÁFICAS E CORRENTOMÉTRICAS NAS PROXIMIDADES DAS FUTURAS INSTALAÇÕES DO ESTALEIRO E BASE NAVAL PARA CONSTRUÇÃO DE SUBMARINOS CONVENCIONAIS E DE PROPULSÃO NUCLEAR, NA BAÍA DE SEPETIBA, EM ITAGUAÍ (RJ), NO PERÍODO DE UM DIA	SANDRO VIANNA PAIXÃO; RAFAEL GUARINO SOUTELINO
18	Oceanografia Biológica	CSFM: CONSUMO SUSTENTÁVEL DE FRUTOS DO MAR NA ILHA DE SANTA CATARINA	BRUNA FOLCHINI GREGOLETTO; BRUNA DE QUEIROZ; FERNANDA MARCELLO DE OLIVEIRA; JULIA GIL DOS SANTOS
19	Oceanografia Biológica	MORFOMETRIA DE TUBASTREA COCCINEA NA RESERVA BIOLÓGICA MARINHA DO ARVOREDO	BRUNA FOLCHINI GREGOLETTO; ALBERTO LINDNER; ADRIANA CARVALHAL FONSECA
20	Oceanografia Biológica	ABUNDÂNCIA E RIQUEZA DOS POLIQUETOS DOS BANCOS DE PERNA PERNA DOS COSTÕES ROCHOSOS DAS PRAIAS ITAOCA E ITAIPAVA, ITAPEMIRIM, ES.	CLÉSIO CASTRO DA SILVA; GILSON ALEXANDRE DE CASTRO
21	Oceanografia Biológica	ANÁLISE COMPARATIVA DOS GASTRÓPODES E BIVALVOS DOS BANCOS DE PERNA PERNA DOS COSTÕES ROCHOSOS DAS PRAIAS ITAOCA E ITAIPAVA, ITAPEMIRIM, ES.	CLÉSIO CASTRO DA SILVA; GILSON ALEXANDRE DE CASTRO
22	Oceanografia Biológica	ANÁLISES DA ABUNDÂNCIA E MORFOMETRIA DE BIVALVOS INVASORES EM COSTÕES ROCHOSOS DA BAÍA DE BENEVENTE - ESPÍRITO SANTO	LILIAN R. L. DA SILVA; GILSON ALEXANDRE DE CASTRO; CLÉSIO CASTRO DA SILVA
23	Oceanografia Biológica	CLASSES DE TAMANHO DE POLVOS CAPTURADOS NAS PRAIAS DE AREIA BRANCA, RIO GRANDE DO NORTE	ELLANO JOSÉ DA SILVA; INÊS X. MARTINS; ANDRÉIA A. B. JÁCOME
24	Oceanografia Biológica	EPIBIONTES NO BIVALVO INVASOR PERNA PERNA (BIVALVIA, MYTILIDAE) DA BAIA DE BENEVENTE - ES	CLÉSIO CASTRO DA SILVA; GILSON ALEXANDRE DE CASTRO
25	Oceanografia Biológica	MACROBENTOS ASSOCIADOS AOS BANCOS DE PERNA PERNA DOS COSTÕES ROCHOSOS DA ILHA DO GAMBÁ E DA PRAIA MONTE AGHÁ, PIÚMA, ES	CLÉSIO CASTRO DA SILVA; GILSON ALEXANDRE DE CASTRO
26	Oceanografia Biológica	NOTES ON THE DIET OF THE SOUTHERN STINGRAY, DASYATIS AMERICANA, AT A BRAZILIAN OCEANIC ISLAND	ALINE AUGUSTO AGUIAR; MAURICIO PINTO ALMEIDA; JEAN LOUIS VALENTIN
28	Oceanografia Biológica	ANÁLISES DE AGRUPAMENTO DOS CICLOS NICTEMERAIS DAS LARVAS DE PEIXES NO ESTUÁRIO DO RIO QUATIPURU (PA)	Potira Fernandes e Silva; Cristina do Socorro Fernandes de Senna; Nuno Filipe Alves Corrêa de Melo; Cristiane Teixeira Contente; Silvia Helena Oliveira dos Reis
29	Oceanografia Biológica	COMPOSIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DE ARRASTO DE CAMARÕES PENEÍDEOS EM BARRA DE SIRINHAÉM - PERNAMBUCO	FABIANE CAROLYNE SANTOS; PEDRO HENRIQUE DE SÁ VIEIRA; LEANDRO NOLÉ EDUARDO; ALEX SOUZA LIRA; ANDRÉA PONTES VIANA; FLÁVIA LUCENA FRÉDOU; THIERRY FRÉDOU
30	Temas Correlatos	ASPECTOS DA DINÂMICA POPULACIONAL E PESCA DO CAMARÃO-ROSA, FARFANTEPENAEUS SUBTILIS (PÉREZ FARFANTE 1967), CAPTURADO EM BARRA DE SIRINHAÉM-PE.	LEANDRO NOLE EDUARDO ; ANDRÉA P. VIANA; EMANUELL F. SILVA; NATHALIA CALAZANS; FLÁVIA L. FRÉDOU
31	Temas Correlatos	A PRESERVAÇÃO EM FORMOL-ÁLCOOL PODE INFLUENCIAR NAS ANÁLISES DE MORFOMETRIA GEOMÉTRICA?	WALDIR MIRON BERBEL FILHO; UEDSON PEREIRA JACOBINA; PABLO ARIEL MARTINEZ
32	Oceanografia Biológica	LESÕES HEPÁTICAS COMO BIOMARCADORES DE CONTAMINAÇÃO AQUÁTICA EM UMA ESPÉCIE BIOINDICADORA DA COSTA MARANHENSE	DEBORA BATISTA PINHEIRO SOUSA; RAIMUNDA NONATA FORTES CARVALHO NETA
33	Oceanografia Biológica	BIOMARCADORES DE CONTAMINAÇÃO AQUÁTICA EM PEIXES ESTUARINOS (TELEOSTEI, ARIIDAE) DA BAÍA DE SÃO MARCOS (MARANHÃO, BRASIL)	DEBORA BATISTA PINHEIRO SOUSA; RAIMUNDA NONATA FORTES CARVALHO NETA
35	Oceanografia Geológica	AS PLACAS TECTÔNICAS ATRAVÉS DE JOGOS DIGITAIS: ESTUDO DE CASO NO MUSEU DE OCEANOGRAFIA DA UFRPE-UAST	PAULO CÉSAR FLORENTINO MARQUES; JACQUELINE SANTOS SILVA-CAVALCANTI; HÉLDER ANTERO AMARAL NUNES; MÔNICA MARIA MADUREIRA E LIMA
36	Oceanografia Biológica	ANÁLISE PRELIMINAR DA DIATOMOFLÓRULA DA FOZ DO RIO GUAMÁ	JULIANA DE SOUZA ARAUJO; PEDRO CARNEIRO-MARINHO; BENEDITO M. NUNES; SÂMIA A. F. COSTA; VERONICA G. R. DA SILVA; ANA C. A. OLIVEIRA; RAIMUNDO A. P. PINHO; ROSILDO S. PAIVA

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
37	Oceanografia Biológica	ANÁLISES DE AGRUPAMENTO DAS COLETAS ESPACIAIS DIURNAS DAS LARVAS DE PEIXES NO ESTUÁRIO DO RIO QUATIPURU (PA)	POTIRA FERNANDES E SILVA; CRISTINA DO SOCORRO FERNANDES DE SENNA; NUNO FILIPE ALVES CORRÊA DE MELO; CRISTIANE TEIXEIRA CONTENTE; SÍLVIA HELENA OLIVEIRA DOS REIS
38	Temas Correlatos	ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL REALIZADA COM OS PESCADORES QUE UTILIZAM O MONUMENTO NATURAL DAS ILHAS CAGARRAS, RIO DE JANEIRO	FLÁVIA BRASIL MELLO; INGRID ABREU; RAQUEL SILVEIRA; MÁDIAN BITTENCOURT; ALINE AUGUSTO AGUIAR
39	Temas Correlatos	PERCEPÇÃO DA OCEANOGRAFIA ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS PELOS VISITANTES DO MUSEU DE OCEANOGRAFIA DE SERRA TALHADA - PE	HÉLDER ANTERO AMARAL NUNES; PAULO CÉSAR FLORENTINO MARQUES; MÔNICA MARIA MADUREIRA E LIMA; JACQUELINE SANTOS SILVA-CAVALCANTI
40	Temas Correlatos	PROCESSO DE DEFUMAÇÃO DO ATUM (THUNNUS ALBACARES) EM POSTAS	RENATA BEZERRA GOMES; LUCAS DE OLIVEIRA SOARES REBOUÇAS; ALEX AUGUSTO GONÇALVES
41	Oceanografia Física	O USO DO GPS PARA QUALIFICAR A QUEBRA DE ONDAS	DOUGLAS DUARTE NEMES
42	Oceanografia Biológica	PADRÕES DE BIODIVERSIDADE DE PEIXES MARINHOS DO HOLOCENO RECENTE NA BAÍA DE ILHA GRANDE, RIO DE JANEIRO, BRASIL	AUGUSTO BARROS MENDES; EDSON PEREIRA DA SILVA; ROSA CRISTINA CORREA LUZ DE SOUZA
43	Oceanografia Biológica	RECONSTRUÇÃO DA DINÂMICA DO AMBIENTE DE PRAIA DO HOLOCENO RECENTE NO ENTORNO DO SAMBAQUI DA TARIOBA, RIO DAS OSTRAS, RJ	RAQUEL GAROFALO; EDSON PEREIRA DA SILVA; ROSA CRISTINA CORREA LUZ DE SOUZA
44	Oceanografia Biológica	DO MAR AO AXÉ: O USO DOS MOLUSCOS NOS TERREIROS DE CANDOMBLÉ	RODRIGO PEREIRA; TANIA ANDRADE LIMA; EDSON PEREIRA DA SILVA; ROSA CRISTINA CORREA LUZ DE SOUZA
45	Temas Correlatos	MAROTECA:UM ESPAÇO LÚDICO NA APRENDIZAGEM DA OCEANOGRAFIA PARA O PÚBLICO INFANTIL	MÔNICA MARIA MADUREIRA E LIMA; ANA RAQUEL O. MARINHO; JACQUELINE SANTOS SILVA- CAVALCANTI
46	Oceanografia Geológica	IDENTIFICAÇÃO DE BANCOS DE AREIA POR MEIO DE FOTOGRAFIA DE LONGA EXPOSIÇÃO DA PRAIA DO TOMBO	JOÃO FELIPE LOPEZ DO ARAGÃO
48	Oceanografia Biológica	CORAIS ESCLERACTÍNEOS E HIDROCORAIS DA ILHA DO CAITÁ, MORRO DE SÃO PAULO, BAHIA, BRASIL - DADOS PRELIMINARES	DAYANE SAMPAIO DUARTE GUIMARÃES; GRACE BATISTA CARNEIRO MASCARENHAS; AIGARA MIRANDA ALVES
49	Oceanografia Química	FRAÇÃO LÁBIL DE METAIS EM SEDIMENTO EM ÁREAS DE ESTALEIROS, RIO GRANDE, RS	TANISE KLEIN RAMOS; LUIZA DY; MÔNICA WALLNER
51	Oceanografia Biológica	REGISTRO REPRODUTIVO DE CARETTA CARETTA (LINNAEUS, 1758) E LEPIDOCHELYS OLIVACEA (ESCHSCHOLTZ, 1829) NO LITORAL DO IPOJUCA/PE	THYARA NOELY SIMÕES; MARÍLIA L. SILVA; CARINA C. DE M. MOURA; ARLEY C. DA SILVA
52	Oceanografia Biológica	COMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA NO ESTUÁRIO DO RIO SÃO FRANCISCO, MUNICÍPIO DE PIAÇABUÇU, ALAGOAS, BRASIL.	FILIPE LÚCIO E SILVA; WILLIAM SEVERI; ISABELA MARIA DA SILVA ARAÚJO
53	Temas Correlatos	ESTIMATIVA DO CUSTO DE PRODUÇÃO DA ISCA VIVA DO CAMARÃO BRANCO LITOPENAEUS SCHMITTI EM SISTEMA FECHADO DE CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	MARCELO BARBOSA HENRIQUES; OSCAR JOSÉ SALLÉE BARRETO; LEONARDO CASTILHO DE BARROS; LUCAS MOTA
54	Oceanografia Biológica	DIVERSIDADE DE CRUSTÁCEOS ASSOCIADOS À COMUNIDADE "BOSTRYCHIETUM" E OS FATORES QUE AFETAM SUA DISTRIBUIÇÃO EM COSTÕES ROCHOSOS DO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL.	ABEL FURLAN GARCÍA; FOSCA PEDINI PEREIRA LEITE
55	Oceanografia Biológica	ANÁLISE DA INTERAÇÃO DE TARTARUGAS MARINHAS COM A PESCA DE REDE DE ESPERA NA CIDADE DE ILHABELA - LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO.	PAULA RODRIGUES NASSAR; AMANDA JÚS; ADALIANA SORG MOUSSESSIAN
57	Oceanografia Física	ASPECTOS HIDRODINÂMICOS DE UM ESTUÁRIO RASO. ESTUDO DE CASO DO ESTUÁRIO BARRA DAS JANGADAS, RECIFE, PE, BRASIL.	JOSÉ CAVALCANTE DE OLIVEIRA FILHO; CARLOS AUGUSTO FRANÇA SCHETTINI; ARNOLDO VALLE-LEVINSON
63	Oceanografia Física	CARACTERÍSTICAS DOS EVENTOS EXTREMOS DE ONDAS NO SUL DO BRASIL	DOUGLAS DUARTE NEMES; EDUARDO MARONE; MAURÍCIO NOERNBERG
66	Temas Correlatos	A PRODUÇÃO DE PESCADO MARÍTIMO NO MUNICÍPIO DE SÃO LUIS, MARANHÃO (BRASIL).	EDUARDO HENRIQUE COSTA RODRIGUES; ROSILEY GARROS MARREIRA; LUANA DE CÁSSIA PINHEIRO; IONE MENDES LIMA; DORIVANE C. R. OLIVEIRA
67	Temas Correlatos	GERENCIAMENTO COSTEIRO INTEGRADO NO BRASIL. ANÁLISE DA ADEQUAÇÃO DOS PLANOS NACIONAIS DE GERENCIAMENTO COSTEIRO E DE INICIATIVAS SELECIONADAS.	LEONARDO KLUMB; RAQUEL DEZIDÉRIO SOUTO
68	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA QUALIDADE DA ÁGUA NO ENTORNO DO MONUMENTO NATURAL DAS ILHAS CAGARRAS	MARGARETHA D. M VAN WEERELT; CAMILA GOMES MENDES; VINICIO SANTOS
69	Oceanografia Química	INDICADORES ANTRÓPICOS DA QUALIDADE DAS PRAIAS URBANAS DE JABOATÃO DOS GUARARAPES- PE: SERVIÇOS, INFRA-ESTRUTURA E VERTICALIZAÇÃO DA ORLA.	LIDIANE RÉGIS MOREIRA; ARTUR DANIEL GOMES; GLÁUCIA C. CALAFANGE; PATRÍCIA DANIELLE S. DE VASCONCELOS; MARIA CHRISTINA B. DE ARAÚJO; MÔNICA FERREIRA DA COSTA
70	Oceanografia Química	MUDANÇAS NO TEOR DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO NA PRAIA DE ATALAIA CONSEQUENCIA DA CONSTRUÇÃO DO PORTO	JACQUELINE ARAÚJO DE OLIVEIRA; EUDES FERREIRA LIMA
72	Temas Correlatos	ANÁLISE GEOLÓGICO-GEOMORFOLÓGICA E SEDIMENTOLÓGICA DO ESTUÁRIO DO RIO POTENGI E ADJACÊNCIAS COMO SUBSÍDIO PARA ESTUDOS DO QUATERNÁRIO: DISCUSSÕES PRELIMINARES	HENRIQUE CLEMENTINO DE SOUZA
73	Temas Correlatos	ESTUDO QUALITATIVO DA MORFODINÂMICA PRAIAL NA AVALIAÇÃO DAS INTERFERÊNCIAS CAUSADAS PELO CAMPO PETROLÍFERO DE SERRA, MACAU/RN	HENRIQUE CLEMENTINO DE SOUZA
74	Oceanografia Física	O USO DE SIMULADOR DE ONDAS NO MUSEU DE OCEANOGRAFIA DA UFRPE-UAST: UMA ABORDAGEM INTERATIVA	THIAGO DA SILVA LINS; JACQUELINE SANTOS SILVA CAVALCANTI; ANA PATRÍCIA SOUSA LOPES DE PÁDUA
75	Oceanografia Biológica	DIATOMÁCEAS DO CONTEÚDO ESTOMACAL DA SARDINHA (CETENGRAULIS EDENTULUS) DA ZONA DE ARREBENTAÇÃO DAS PRAIAS URBANAS DE SÃO LUIS, MA -BRASIL	SARAH RAQUEL PINTO ALVES; ANDREA CHRISTINA GOMES DE AZEVEDO CUTRIM
77	Oceanografia Biológica	PEIXES DA ZONA DE ARREBENTAÇÃO DAS PRAIAS URBANAS DA ILHA DE SÃO LUIS, MA -BRASIL	SARAH RAQUEL PINTO ALVES; ANDREA CHRISTINA GOMES DE AZEVEDO CUTRIM
78	Oceanografia Biológica	COLONIZAÇÃO DA MACROFAUNA BENTÔNICA EM RODOLITOS PRESENTES NA PRAIA PORTAL DE SANTA CRUZ, ARACRUZ-ES	SABRINA BRAHIM DAS NEVES; KARLA GONÇALVES DA COSTA
79	Oceanografia Biológica	INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE SOBRE O ICTIOPLÂNCTON EM ÁREA PORTUÁRIA DA VALE, MARANHÃO-BRASIL.	FRANCISCA CRISTINA CANTANHEDE FERREIRA; PAULA CILENE ALVES DA SILVEIRA
80	Oceanografia Biológica	BIODIVERSIDADE DO ICTIOPLÂNCTON DURANTE A MARÉ VAZANTE NO GOLFÃO MARANHENSE, MARANHÃO, BRASIL.	FRANCISCA CRISTINA CANTANHEDE FERREIRA; PAULA CILENE ALVES DA SILVEIRA
82	Oceanografia Biológica	ESPÉCIES INCRUSTANTES EXÓTICAS NA BAÍA DE GUARATUBA E DE PARANAGUÁ, PARANÁ.	BRUNA LOUISE PEREIRA LUZ; MARIA ANGÉLICA HADDAD

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
83	Temas Correlatos	AMOSTRA DO PERFIL DO VISITANTE DO PATRIMÔNIO NACIONAL ILHA DO CAMPECHE, FLORIANÓPOLIS, SANTA CATARINA, BRASIL	JANICE REZENDE VIEIRA PEIXOTO; ANDREOARA D. SCHMIDT; RAFAEL THADEU OLIVEIRA; CHARLES GORRI; CINTIA CHAMAS
84	Oceanografia Química	ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS (HPAS) EM SEDIMENTOS MARINHOS: ESTUDO DE CASO EM TRÊS REGIÕES PORTUÁRIAS DA COSTA SUDESTE BRASILEIRA	PEDRO PAULO DE OLIVEIRA PINHEIRO; RENATO S. CARREIRA
85	Temas Correlatos	MARINE SPONGE EXTRACT AS A PROMISING SOURCE OF NATURAL ANTIFOULANTS	MIRTA STUPAK; MÓNICA GARCÍA; GUILLERMO BLUSTEIN; JORGE PALERMO; SÁNCHEZ; MARIANELA; MIRIAM PÉREZ
86	Oceanografia Geológica	VARIAÇÃO GRANULOMÉTRICA DAS PRAIAS ARENOSAS DA COSTA LESTE DA ILHA DE SANTA CATARINA, SC, BRASIL	JANICE REZENDE VIEIRA PEIXOTO; NORBERTO OLMIRO HORN FILHO; TÂNIA TARABINI CASTELLANI
87	Temas Correlatos	INVESTIGAÇÃO DOS EFEITOS GENÉTICOS DA INTRODUÇÃO DE OSTRAS DE SERGIPE EM DUAS LOCALIDADES DO ESTADO DO PARÁ A PARTIR DO GENE COI	LILIA SUZANE DE OLIVEIRA NASCIMENTO; CLÁUDIA HELENA TAGLIARO; MAURO ANDRÉ DAMASCENO MELO; NATHÁLIA REGINA FREITAS DE PAULA; THALITA FARAG DE OLIVEIRA
88	Temas Correlatos	DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DE CAMARÃO COM VALOR AGREGADO	RAPHAELLA CHRISTINE PAIVA REGIS; ALEX AUGUTO GONÇALVES
89	Oceanografia Geológica	RISCO DE POLUIÇÃO MARINHA EM FUNÇÃO DA DRAGAGEM DE SEDIMENTOS CONTAMINADOS POR ARSÊNIO PARA A INSTALAÇÃO DE UM COMPLEXO PORTUÁRIO EM ILHÉUS-BA.	IRLANDA DA SILVA MATOS; GIL MARCELO REUSS STRENZEL; INGRID MATOS DE ARAUJO GÓES ; LETÍCIA MAGALHÃES FERNANDES ; PAULA ROCHA
91	Oceanografia Biológica	BIOMASSA DA COMUNIDADE FAUNÍSTICA DE UM SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE UMA USINA TERMELÉTRICA EM REGIÃO COSTEIRA DO ESTADO DE PERNAMBUCO	MÚCIO LUIZ BANJA FERNANDES; RENATA LARANJEIRAS GOUVEIA; MIDIÃ DA SILVA RODRIGUES; KARINA GALVÃO DE MELO; ANDRÉA KARLA PEREIRA DA SILVA
92	Oceanografia Biológica	LEVANTAMENTO DE SCLERACTINEA DO CANAL DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA USINA TERMELÉTRICA DE PERNAMBUCO, SUAPE - BRASIL.	MÚCIO LUIZ BANJA FERNANDES; RADHARANNE BRITO DE GARCIA RECINOS; RENATA LARANJEIRAS GOUVEIA; MIDIÃ DA SILVA RODRIGUES; ANDREA KARLA PEREIRA DA SILVA
93	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA MACROFAUNA BÊNTICA DA LAGOINHA DO LESTE, ILHA DE SANTA CATARINA, SC, BRASIL.	DAIRANA MISTURINI; LUCAS WEISS; RICARDO S. DE SOUZA; JOÃO G. DORIA; PAULO R. PAGLIOSA
94	Oceanografia Geológica	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DA PRAIA DA ROMANA, ILHA DOS GUARÁS/PA, ATRAVÉS DO EMPREGO DE PARÂMETROS ESTATÍSTICOS	LEILANHE A. RANIERI; MAÂMAR EL-ROBRINI
95	Oceanografia Geológica	MORFO-SEDIMENTAÇÃO DA PRAIA DA ROMANA, ILHA DOS GUARÁS, NORDESTE DO PARÁ	LEILANHE A. RANIERI; MAÂMAR EL-ROBRINI; CRISTIANE S. BEZERRA
96	Oceanografia Geológica	EFEITOS DO TRANSPORTE LONGITUDINAL E DAS CORRENTES DE MARÉS SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DOS SEDIMENTOS DA PRAIA DA ROMANA (ILHA DOS GUARÁS, NE DO PARÁ)	LEILANHE A. RANIERI; MAÂMAR EL-ROBRINI; ISAAC S. A. BEZERRA; ANTÔNIO A. V. NETO
98	Temas Correlatos	PERCEPÇÕES SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ECOTURISMO POR INTERESSADOS EM ECOTURISMO MARINHO NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MARINHA DE ARMAÇÃO DE BÚZIOS, RJ, BRASIL.	ALEXANDRE DE GUSMÃO PEDRINI; DANIEL SHIMADA BROTTO; MARCELA CORONEL LOPES; LUIZA PEGRUCCI FERREIRA
99	Temas Correlatos	A (SUB)REPRESENTAÇÃO DE ÁREAS COSTEIRAS E MARINHAS EM SISTEMAS DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DE ORGANIZAÇÕES NACIONAIS E MULTINACIONAIS	RAQUEL DEZIDÉRIO SOUTO
101	Oceanografia Física	ESTUDOS SOBRE A ELEVAÇÃO DO NÍVEL DO MAR ASSOCIADA AO AQUECIMENTO GLOBAL E A CAUSAS NATURAIS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	ANA PATRÍCIA SOUSA LOPES DE PÁDUA; JACQUELINE SANTOS SILVA CAVALCANTI; THIAGO DA SILVA LINS ; MAÍSA FERNANDA DOS SANTOS BARBOSA
102	Oceanografia Biológica	ICTIOPLÂNCTON DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO CEARÁ E PIAUÍ	ERIKA MARIA TARGINO MOTA; TATIANE MARTINS GARCIA; MARCELO DE OLIVEIRA SOARES; RODRIGO MAGGIONI
103	Oceanografia Biológica	TAXONOMIA DOS OPHELIIDAE (ANNELIDA: POLYCHAETA) DA BACIA DE CAMPOS, SUDESTE BRASILEIRO	ANA CAROLINA FERREIRA SILVA; ALEXANDRA ELAINE RIZZO
104	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO ESPACIAL DA COMUNIDADE MACROZOOBENTÔNICA DE SUBSTRATOS INCONSOLIDADOS DA PRAIA DE PONTA NEGRA (MARICÁ, RJ) DURANTE O PERÍODO SECO.	NATHÁLIA DE SOUZA ABREU; CRISTIANE DA SILVEIRA FIORI
105	Oceanografia Biológica	ONTOGENIA TRÓFICA NA DIETA DE TRÊS ESPÉCIES SIMPÁTRICAS DA FAMÍLIA GERREIDAE (ACTINOPTERYGII: PERCIFORMES) DA BAÍA DE SEPETIBA, RJ, BRASIL.	RAFAELA DE SOUSA GOMES; RUAN M. VASCONCELLOS; JOAQUIM N. S SANTOS; DÉBORA DE SOUZA SILVA; CAMILA SANTIAGO CAMARGO; QUEZIA DE MELO RAMALHO DA SILVA; FRANCISCO GERSON ARAÚJO
106	Oceanografia Biológica	RELAÇÕES ENTRE ONTOGENIA, MORFOLOGIA E DIETA PARA TRÊS ESPÉCIES SIMPÁTRICAS DA FAMÍLIA GERREIDAE (ACTINOPTERYGII: PERCIFORMES) DA BAÍA DE SEPETIBA, RJ, BRASIL	RAFAELA DE SOUSA GOMES; RUAN M. VASCONCELLOS; JOAQUIM N. S SANTOS; DÉBORA DE SOUZA SILVA; CAMILA SANTIAGO CAMARGO; QUEZIA DE MELO RAMALHO DA SILVA; FRANCISCO GERSON ARAÚJO
107	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO ESPACIAL DA COMUNIDADE MACROZOOBENTÔNICA DE SUBSTRATOS INCONSOLIDADOS DA PRAIA DE PONTA NEGRA (MARICÁ, RJ) DURANTE O PERÍODO CHUVOSO.	NATHÁLIA DE SOUZA ABREU; CRISTIANE DA SILVEIRA FIORI
108	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO TEMPORAL DA COMUNIDADE MACROZOOBENTÔNICA DE SUBSTRATOS INCONSOLIDADOS DA PRAIA DE PONTA NEGRA (MARICÁ, RJ)	NATHÁLIA DE SOUZA ABREU; CRISTIANE DA SILVEIRA FIORI
109	Oceanografia Biológica	RELAÇÕES MORFOMÉTRICAS CORPORAIS E DE OTÓLITOS DA BAÚNA-DE-FOGO (LUTJANUS ALEXANDREI) NO LITORAL DE PERNAMBUCO	MARIA CAROLINA FERRAZ DA SILVA; CÉZAR FERNANDES; PAULO OLIVEIRA; FÁBIO HAZIN
110	Oceanografia Biológica	PARÂMETROS MORFOLÓGICOS E ECOLÓGICOS DE PORÍFEROS DA FAMÍLIA TEDANIIDAE (DEMOSPONGIAE) NA PRAIA DO ARAÇAGI, ILHA DO MARANHÃO	ETIENE EXPEDITA PEREIRA SANTOS; ELIELMA LIMA DE SOUSA; DANIELE BORGES DE SOUSA; INGRID TAYANE VIEIRA DA SILVA DO NASCIMENTO; SUELEN ROSANA SAMPAIO DE OLIVEIRA; RAIMUNDA NONATA FORTES CARVALHO NETA
111	Oceanografia Biológica	NOVOS APORTES SOBRE A REPRODUÇÃO DO GALO-DE-PROFUNDIDADE ZENOPSIS CONCHIFER (LOWE, 1852) NO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL	ANDRÉ M. VAZ-DOS-SANTOS; CARMEN LÚCIA D. B. ROSSI-WONGTSCHOWSKI; RENATO M. HONJI; DENIS BANNWART
112	Oceanografia Biológica	ORGANISMOS BENTÔNICOS DO RECIFE DE ARENITO DA PRAIA DO PAIVA, CABO DE SANTO AGOSTINHO, PE	HEDYANE MEIRELES PEREIRA; FERNANDA MARIA DUARTE DO AMARAL; MÚCIO LUIZ BANJA FERNANDES
113	Oceanografia Biológica	ANÁLISE DAS ESTRUTURAS MICROSCÓPICAS DOS OVÁRIOS DA ALBACORINHA (THUNNUS ATLANTICUS, LESSON 1831) DO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO	NATALIA PRISCILA ALVES BEZERRA; CÉZAR AUGUSTO FERNANDES; FERNANDA VIRGINIA ALBUQUERQUE; BRUNO CÉSAR LUZ MACENA; FÁBIO HAZIN; PAULO TRAVASSOS
114	Oceanografia Biológica	COMUNIDADES MACROBÊNTICAS DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE TAMOIOS (ANGRA DOS REIS E PARATY - RJ).	YOLLANDA CAROLINA DA SILVA FERREIRA; CARLA MENEGOLA; BEATRIZ G. FLEURY; JOEL C. CREED
115	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO DOS CORAIS INVASORES TUBASTRAEA COCCINEA E TUBASTRAEA TAGUSENSIS NA REGIÃO DOS LAGOS, RJ	FABRINE GOMES DA COSTA SILVA; BEATRIZ GROSSO FLEURY; JOEL CHRISTOPHER CREED
116	Oceanografia Biológica	VARIAÇÕES CIRCADIANAS NA ABUNDÂNCIA, TAMANHO E BIOMASSA DE ESPÉCIES DE PEIXES-PAPAGAIO (LABRIDAE: SCARINAE) NOS RECIFES COSTEIROS DE PORTO DE GALINHAS, PERNAMBUCO	DANIEL LINO LIPPI; ELISABETH CABRAL SILVA FALCÃO; MARCUS VINÍCIUS BEZERRA DOS SANTOS; MARIA ELISABETH DE ARAÚJO

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
117	Oceanografia Biológica	MÚSCULOS E LIGAMENTOS DA REGIÃO CEFÁLICA DE PERCOPHIS BRASILIENSIS QUOY & GAIMARD, 1825 (TELEOSTEI, TRACHINOIDEI, PERCOPHIDAE)	MARIA ANGÉLICA DE MATTOS ALVES; FRANCISCO JOSÉ DE FIGUEIREDO
118	Oceanografia Química	AVALIAÇÃO DA MOLINÉSIA (POECILIA SPHENOPS) COMO ORGANISMO-TESTE PARA USO EM ENSAIOS ECOTOXICOLÓGICOS DE AMOSTRAS COM DIFERENTES SALINIDADES	JOSÉ DE RIBAMAR AMARAL FILHO; EDSON FRANCO DE SÁ JUNIOR; JULIANA NOGUEIRA DE HOLANDA; RICARDO LUVIZOTTO SANTOS; ABRAÃO MARTINS TERCEIRO
119	Oceanografia Química	DETERMINAÇÃO DE ARSÊNIO E METAIS TRAÇO EM DUAS ESPÉCIES DE BAGRE DO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ, PARANÁ, BRASIL.	JOSÉ LOURENÇO FRIEDMANN ANGELI; TAILISI HOPPE TREVIZANI; EUNICE DA COSTA MACHADO; RUBENS CÉSAR LOPES FIGUEIRA
120	Oceanografia Química	PRESENÇA DE METAIS EM RESINAS PLÁSTICAS (“PELLETS”) EM DIFERENTES PROFUNDIDADES DO SEDIMENTO NA REGIÃO DE SANTOS, SÃO PAULO	MARCELA VEDOLIN; MARA FISNER; RUBENS CESAR LOPES FIGUEIRA; ALEXANDER TURRA
121	Oceanografia Biológica	ESTUDO DO ICTIOPLÂNCTON NAS MARÉS ENCHENTES NO GOLFÃO MARANHENSE, ILHA DO MARANHÃO - BRASIL.	DELZENIRA SILVA DO NASCIMENTO DA COSTA; PAULA CILENE ALVES DA SILVEIRA
122	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON NA ÁREA PORTUÁRIA DO ITAQUI, MARANHÃO-BRASIL.	DELZENIRA SILVA DO NASCIMENTO DA COSTA; PAULA CILENE ALVES DA SILVEIRA
123	Oceanografia Biológica	PRIMEIRO REGISTRO DO HETERODONAX BIMACULATA LINNAEUS 1758 (BIVALVE: PSAMMOBIIDAE) NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE	LUCAS DE OLIVEIRA SOARES REBOUÇAS; ÍTALO LEONARDO ALVES DA SILVA MAIA; RENATA BEZERRA GOMES; INÊS XAVIER MARTINS
125	Oceanografia Química	DINÂMICA DOS NUTRIENTES E SUA RELAÇÃO COM AS VARIÁVEIS AMBIENTAIS COMO SINALIZADORES DE IMPACTO ANTRÓPICO EM DOIS SISTEMAS ESTUARINOS DO BRASIL	SAMARA ARANHA ESCHRIQUE; ELISABETE DE SANTIS BRAGA; ROZANE VALENTE MARINS; PEDRO WALFIR MARTINS E SOUZA FILHO
126	Oceanografia Biológica	ASPECTOS HISTOLÓGICOS DE OVÁRIOS DE CANTHIDERMIS SUFFLAMEN,	RAFAEL DE SANTA CLARA GASTON FILHO; ILKA BRANCO; DANIELLE VIANA; FÁBIO H.V. HAZIN
130	Oceanografia Biológica	COMPOSIÇÃO E CONTRIBUIÇÃO EM TERMOS DE CARBONO DA COMUNIDADE NANO E MICROFITOPLANCTÔNICA EM UM ESTUARIO PRISTINO (ESTUÁRIO DO RIO BARRA GRANDE, PARQUE ESTADUAL DE ILHA GRANDE, RJ)	SUZANA LELES; PEDRO ZAÚ; MARIANA BRAZ; DOMÉNICA LIMA; ANNA BEATRIZ OAQUIM; GLEYCI MOSER
131	Oceanografia Biológica	SEIS NOVOS REGISTROS DE PEIXES DE PROFUNDIDADE NO NORDESTE DO BRASIL	CAROLINA CERQUEIRA DE PAIVA; MARIA E. ARAÚJO; RODRIGO A. CAIRES; RODRIGO SALLES; RICARDO S. MEDEIROS; TITO M. C. LOTUFO
132	Oceanografia Geológica	PALEOCEANOGRAFIA DO QUATERNÁRIO TARDIO DA BACIA DE CAMPOS COM BASE EM FORAMINÍFEROS PLANCTÔNICOS E ISÓTOPOS ESTÁVEIS	SANDRO MONTICELLI PETRÓ; MARIA ALEJANDRA GÓMEZ PIVEL; ANA MARIA MIZUSAKI; JOÃO CARLOS COIMBRA
136	Oceanografia Biológica	PRIMEIRO REGISTRO DE MORINGUA EDWARDSI (JORDAN & BOLLMAN 1889) (ACTINOPTERYGII: MORINGUIDAE) NO ATOL DAS ROCAS	CAROLINA CERQUEIRA DE PAIVA; MAURIZÉLIA B. SILVA; TITO M. C. LOTUFO
137	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO DOS OTÓLITOS SAGITTAE DE 5 ESPÉCIES DE HAEMULÍDEOS NA PRAIA DE SÃO CRISTÓVÃO, AREIA BRNCA-RN	JONAS ELOI DE VASCONCELOS FILHO; LAURA AMÉLIA PINHEIRO; ESTHÉFANI SIMONE DA CRUZ; FRANCISCO EBELARDO SOUSA DE FREITAS JUNIOR; CAROLINE VIEIRA FEITOSA
138	Oceanografia Biológica	RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO DAS ESPÉCIES DE PEIXES MAIS ABUNDANTES NA PESCA COM ARMADILHAS EM SÃO CRISTÓVÃO, RN.	JONAS ELOI DE VASCONCELOS FILHO; ESTHÉFANI SIMONE DA CRUZ; LAURA AMÉLIA PEREIRA PINHEIRO; FRANCISCO EBELARDO SOUSA DE FREITAS JUNIOR; CAROLINE VIEIRA FEITOSA
139	Oceanografia Biológica	ESTRUTURA EM COMPRIMENTO E PROPORÇÃO SEXUAL DA SARDINHA-CASCUDA, HARENGULA CLUPEOLA (CUVIER, 1829) NA PLATAFORMA CONTINENTAL SUDESTE, BRASIL: EVIDÊNCIAS DE SEPARAÇÃO DE ESTOQUES?	CLARISSA ALESSANDRA LEMOS; ANDRÉ MARTINS VAZ-DOS-SANTOS; DULCI DO NASCIMENTO FONSECA VAGENAS; CARMEN LÚCIA DEL BIANCO ROSSI-WONGTSCHOWSKI
140	Oceanografia Biológica	DIVERSIDADE DA MICROBIOTA DOS CORAIS HERMATÍPICOS E VERME-DE-FOGO DO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO	CECILIA DO VALLE PINTO PEREIRA; ANA. PAULA. B. MOREIRA; LUCIANE. A. CHIMETTO TONON; ERICKA. O. C. CONI; GILBERTO. M. AMADO-FILHO; RONALDO. B. FRANCINI-FILHO; FABIANO. L. THOMPSON
143	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DA COMUNIDADE BENTÔNICA DE SUBSTRATOS INCONSOLIDADOS NA REGIÃO PROFUNDA DA BACIA DO ESPÍRITO SANTO, ES.	NATHÁLIA DE SOUZA ABREU; CRISTIANE DA SILVEIRA FIORI
144	Temas Correlatos	PRODUÇÃO DE ARTÊMIAS EM CULTIVOS INTENSIVOS COM DIFERENTES DIETAS MICROALGAIS PARA SERVIR DE ALIMENTO VIVO EM LARVICULTURAS DE POLVOS	DAFNE BORGO; LUIZ LAURENO MAFRA JUNIOR; ÉRICA ALVES GONZALEZ VIDAL
145	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO DO PICOPLÂNCTON E NANOPLÂNCTON AUTÓTROFO E HETERÓTROFO NO ESTUÁRIO DO RIO BARRA GRANDE (VILA DOIS RIOS, ILHA GRANDE, RJ) - VERÃO DE 2012	PEDRO NOGUEIRA SCARAMBONE ZAÚ; SUZANA G. LELES; ANA B. JONES OAQUIM; CÍNTIA A. W. COELHO; MARIANA C. BRAZ; GLEYCI A. O. MOSER
146	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE ECHINODERMATA EM RELAÇÃO AO TIPO DE SUBSTRATO EM UM AFLORAMENTO ROCHOSO EM SALVADOR, BAHIA	LUIZ EDUARDO DE OLIVEIRA GOMES; EDER CARVALHO DA SILVA; ALAN MACHADO SANTANA
147	Oceanografia Biológica	COMPOSIÇÃO DO FILO ECHINODERMATA EM UM AFLORAMENTO ROCHOSO EM SALVADOR, BAHIA	LUIZ EDUARDO DE OLIVEIRA GOMES; EDER CARVALHO DA SILVA; ALAN MACHADO SANTANA
148	Oceanografia Biológica	COMPOSIÇÃO DO GRUPO BRACHYURA (CRUSTACEA, DECAPODA) EM UM AFLORAMENTO ROCHOSO EM SALVADOR, BAHIA	LUIZ EDUARDO DE OLIVEIRA GOMES; EDER CARVALHO DA SILVA; LEONARDO RIBEIRO DE ALMEIDA
149	Temas Correlatos	POTENCIAL DE DEFESA QUÍMICA ASSOCIATIVA EM ALGAS PARDAS (PHAEOPHYCEAE) DIANTE DE CONSUMIDORES DE GRANDE E PEQUENA MOBILIDADE.	JULIANA MAGALHÃES DE ARAUJO; HUMBERTO FREITAS DE MEDEIROS FORTUNATO; JOEL CAMPOS DE PAULA; BEATRIZ GROSSO FLEURY
150	Oceanografia Biológica	ICTIO E CARCINOFAUNA DO SISTEMA LAGUNAR PIRATININGA-ITAIPU, NITERÓI, RJ - BRASIL, ANTES E DEPOIS DA ABERTURA DO CANAL DO TIBAU	LUANA PRESTRELO PALMEIRA; CASSIANO MONTEIRO-NETO
151	Oceanografia Biológica	O USO DO AMBIENTE PARA ALIMENTAÇÃO PELA ICTIOFAUNA ACOMPANHANTE NA PESCA DE ARRASTO DE CAMARÃO NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO	ALEX SOUZA LIRA; ANDRÉA PONTES VIANA ; FABIANE CAROLYNE SANTOS; FLÁVIA LUCENA FRÉDOU ; LEANDRO NOLÉ EDUARDO; PEDRO HENRIQUE DE SÁ VIEIRA; THIERRY FRÉDOU
152	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO TEMPORAL NA ESTRUTURA DAS COMUNIDADES DE PEIXES NO CANAL DO BACALHAU, MANGUEZAL DE GUARATIBA, BAÍA DE SEPETIBA,RJ: INFLUÊNCIAS DOS PERÍODOS DO ANO E DAS POSIÇÕES DE MARÉS.	ANTONIO GOMES DA CRUZ FILHO; MÁRCIA CRISTINA DA COSTA AZEVEDO; FRANCISCO GERSON ARAÚJO; RUAN MANAGNA VASCONCELLOS; DÉBORA DE SOUZA SILVA; MARCELO TEODOSIO DE MELLO; NATÁLIA CAVALCANTE DE OLIVEIRA; CAMILA DE ALARCÃO CALDAS MORAIS; JOAQUIM NETO DE SOUSA SANTOS; MÁRCIO DE ARAÚJO SILVA; NÁDIA CELENE SANT'ANNA DA CRUZ; FELIPE QUEIROZ

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
153	Oceanografia Biológica	ESTRUTURA POPULACIONAL DO CARANGUEJO FANTASMA OCYPODE QUADRATA (CRUSTACEA, OCYPODIDAE) NUMA PRAIA REFLETIVA DO SUDESTE BRASILEIRO, NITERÓI, RJ	CAROLINA ALVES GOMES DE OLIVEIRA; GABRIELA NEVES; ANDRESSA SANTOS TARDEM; TAMIRES PINTAS; ABILIO SOARES GOMES
154	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS LARVAS DE PEIXES NO GOLFÃO MARANHENSE, MARANHÃO - BRASIL.	PAULA CILENE ALVES DA SILVEIRA; DELZENIRA SILVA DO NASCIMENTO DA COSTA; GABRIEL SILVA DOS SANTOS; FRANCISCA CRISTINA CANTANHEDE FERREIRA; WILLIANY DE M SOUZA; RAYSSA L. CARDOSO; ROBERTO C. S. BARROS
155	Oceanografia Biológica	INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE SOBRE A OCORRÊNCIA DO ICTIOPLÂNCTON NO GOLFÃO MARANHENSE, MARANHÃO - BRASIL.	PAULA CILENE ALVES DA SILVEIRA; DELZENIRA SILVA DO NASCIMENTO DA COSTA; GABRIEL SILVA DOS SANTOS; FRANCISCA CRISTINA CANTANHEDE FERREIRA; WILLIANY M. SOUZA; RAYSSA L. CARDOSO; ROBERTO C. S. BARROS
156	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO DAS BACTÉRIAS BIODEGRADADORAS DE PETRÓLEO CRU ISOLADAS DE SEDIMENTOS MARINHOS.	MARIA PAULA LEBRÃO GRACIOTO; CRISTINA SAYURI ASANO
157	Temas Correlatos	LIXO COSTEIRO E MARINHO NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MARINHA DE ARMAÇÃO DE BÚZIOS, ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL; RESULTADOS DO MUTIRÃO COLETIVO DE 2011 NA PRAIA DE JOÃO FERNANDES.	ALEXANDRE DE GUSMÃO PEDRINI
158	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO DAS LARVAS DE PEIXES NOS DIFERENTES CENÁRIOS DE MARÉ (ENCHENTE E VAZANTE) NO GOLFÃO MARANHENSE, MARANHÃO - BRASIL.	PAULA CILENE ALVES DA SILVEIRA; DELZENIRA SILVA DO NASCIMENTO DA COSTA; GABRIEL SILVA DOS SANTOS; FRANCISCA CRISTINA CANTANHEDE FERREIRA; WILLIANY M. SOUZA; RAYSSA L. CARDOSO; ROBERTO C. S. BARROS
159	Oceanografia Biológica	ICTIOFAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DO CAMARÃO NA PRAIA DE CARIMÃ, RAPOSA, MA	LULY DE ASSIS NOGUEIRA; PÂMELLA SILVA DE BRITO; ALBERTINA RAMOS SOUSA; NIVALDO MAGALHÃES PIORSKI; JORGE LUIZ DA SILVA NUNES
160	Oceanografia Biológica	RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO DAS ESPÉCIES DE PEIXES MAIS ABUNDANTES NA PESCA DE CAMARÃO EM SÃO CRISTÓVÃO, RN.	FRANCISCO EBELARDO SOUSA DE FREITAS JÚNIOR; JONAS ELOI VASCONCELOS FILHO; CARLOS ANTONIO BESERRA DA SILVA JÚNIOR; CAROLINE VIEIRA FEITOSA
161	Oceanografia Física	AUMENTO DO NÍVEL MÉDIO DO MAR: MODIFICAÇÕES NA HIDRODINÂMICA DE UMA LAGUNA COSTEIRA	ANA TERESA DOS SANTOS PICADO; RENATO MENDES; NUNO VAZ; JOÃO MIGUEL DIAS
162	Oceanografia Física	ESTUDO DO IMPACTO DAS PLUMAS ESTUARINAS NA COSTA OESTE DE PORTUGAL CONTINENTAL: USO DE MALHAS TRIDIMENSIONAIS ENCAIXADAS	NUNO VAZ; MAGDA C. SOUSA; RENATO MENDES; ANA TERESA DOS SANTOS PICADO; SANDRA PLECHA; JOÃO MIGUEL DIAS
163	Oceanografia Biológica	ASCÍDIAS DOS ECOSSISTEMAS RECIFAIS DO LITORAL URBANO DE MACEIÓ, ALAGOAS	MONICA DORIGO CORREIA; THAMIRES GOMES FERREIRA; FELIPE DO NASCIMENTO SILVA; SANDRA V. PAIVA; TITO M. C. LOTUFO
164	Oceanografia Física	MODELAÇÃO DA PLUMA ESTUARINA DO RIO MINHO: INFLUÊNCIA DO CAUDAL E DO VENTO	MAGDA C. SOUSA; NUNO VAZ; INES ALVAREZ; ANA TERESA DOS SANTOS PICADO; JOÃO MIGUEL DIAS
165	Oceanografia Física	INFLUÊNCIA DO REFINAMENTO DE MALHAS NA QUALIDADE DE PREVISÕES NUMÉRICAS ESTUARINAS	SANDRA PLECHA; CATARINA VARGAS; NUNO VAZ; ANA TERESA DOS SANTOS PICADO; JOÃO MIGUEL DIAS
166	Oceanografia Biológica	PROKARYOTIC CELL SIZE AND SHAPE IN AQUATIC SYSTEMS WITH DIFFERENT TROPHIC LEVELS	ROSABRUNA LA FERLA; GIOVANA MAIMONE; GRABRIELA CARUSO; FILIPPO AZZARO; MAURIZIO AZZARO; ALESSANDRO COSENZA; MARCELLA LEONARDI; RODOLFO PINHEIRO DA ROCHA PARANHOS
167	Oceanografia Biológica	HIDRÓIDES (CNIDARIA, HYDROZOA) DO ECOSSISTEMA RECIFAL DO FRANCÊS, MARECHAL DEODORO, LITORAL CENTRAL DE ALAGOAS	MONICA DORIGO CORREIA; EDINIR APRÍGIO DE ALBUQUERQUE; ALVARO ESTEVES MIGOTTO
168	Oceanografia Física	CIRCULAÇÃO ESTUARINA DA RIA DE AVEIRO (PORTUGAL): ALTERAÇÕES GLOBAIS	NUNO VAZ; ANA TERESA DOS SANTOS PICADO; JOÃO MIGUEL DIAS
169	Oceanografia Biológica	ICTIOFAUNA DE ZONA ARREBENTAÇÃO DAS PRAIAS DE PORTO DE GALINHAS E MARACAÍPE, PE.	GABRIELA MANAIRA BARBOSA DE CAMARGO; PAULO G.V. OLIVEIRA; ALFREDO CARVALHO FILHO; CARLOS HUDSON BATISTA; YÚRI O. MARINS; NATALIA P. A. BEZERRA; WILLYAM L.O. ROCHA; FÁBIO H.V.HAZIN
170	Oceanografia Biológica	AN OVERVIEW ON THE VARIABILITY OF MICROBIAL BIOMASS AND ACTIVITIES IN THE ROSS SEA (ANTARCTICA) FROM 1990 TO 2005	ROSABRUNA LA FERLA; GIOVANNA MAIMONE; FILLIPO AZZARO; MAURIZIO AZZARO; LUIS MONTICELLI; RODOLFO PINHEIRO DA ROCHA PARANHOS
172	Oceanografia Biológica	ANALISE MORFOLOGIA E DESCRIÇÃO DO OVARIO DE TUBARÃO FLAMENGO, CARCHARHINUS FALCIFORMIS (MÜLLER & HENLE, 1839).	MARIANA GOMES DO RÊGO; FÁBIO HISSA VIEIRA HAZIN; JOAQUIM EVÊNCIO NETO; PAULO GUILHERME VASCONCELOS DE OLIVEIRA; MARIA GORETTI SOARES; KEILLA REGINA L. S. TORRES; POLLYANA C. G. ROQUE; RUI COELHO
173	Oceanografia Biológica	A ANÁLISE MORFOLÓGICA E CARACTERIZAÇÃO DE TESTÍCULOS DE TRÊS ESPÉCIES DE TUBARÕES OCEÂNICOS.	MARIANA GOMES DO RÊGO; FABIO HISSA VIEIRA; JOAQUIM EVENCIO NETO; PAULO GUILHERME VASCONCELOS DE OLIVEIRA; MARIA GORETTI SOARES; KEILLA REGINA L. S. TORRES; POLLYANA C. G. ROQUE; RUI COELHO
175	Oceanografia Geológica	ANÁLISE DOS COMPONENTES DA FRAÇÃO ARENOSA (0,500MM/0,250MM) EM UMA ILHA OCEÂNICA. ESTUDO DE CASO: SISTEMA PRAIAL E MANGUEZAL DO SUESTE, FERNANDO DE NORONHA, ESTADO DE PERNAMBUCO	BARCELLOS; R. L.; SAYONARA RAIZA RODRIGUES DE MEDEIROS LINS; COELHO JR.; C. ; TRAVASSOS; P. E. P. F.
176	Oceanografia Biológica	NOVO REGISTRO DE ANNULOBALCIS AURISFLAMMA (GASTROPODA: EULIMIDAE) PARA O LITORAL DE ALAGOAS, NORDESTE DO BRASIL	MONICA DORIGO CORREIA; ANDRÉ FELIPE BISPO DA SILVA; ANDERSON LUIZ SILVA MIRANDA; RODOLFO LEANDRO DO NASCIMENTO SILVA; EDINIR APRÍGIO DE ALBUQUERQUE
177	Oceanografia Biológica	ANÁLISE COMPARATIVA DOS HÁBITOS ALIMENTARES DE STELLIFER RASTRIFER (JORDAN, 1889) E STELLIFER NASO (JORDAN, 1889) EM ESTUÁRIOS DO GOLFÃO MARANHENSE.	RAFAELA MARIA SERRA DE BRITO; GABRIEL SILVA DOS SANTOS; NIVEA KARINA ANDRADE DA SILVA; MARCOS ROGÉRIO FERREIRA RIBEIRO; LARISSA MARIA RIBEIRO SMITH; PAULO JOSÉ DE MENEZES FERREIRA; JORGE LUIZ SILVA NUNES; NIVALDO MAGALHÃES PIORSKI
178	Oceanografia Biológica	VERTICAL DISTRIBUTION OF THE PROKARYOTIC CELL SIZE IN THE MEDITERRANEAN SEA	ROSABRUNA LA FERLA; GIOVANNA MAIMONE; FABRIZIO CONVERSANO; CARLO BRUNET; ANDERSON S CABRAL; RODOLFO PINHEIRO DA ROCHA PARANHOS
179	Oceanografia Biológica	ECOLOGIA ALIMENTAR DE CYNOSCION MICROLEPIDOTUS (CUVIER, 1830) E CYNOSCION VIRESCENS (CUVIER, 1830) (SCIAENIDAE), EM ESTUÁRIOS DO GOLFÃO MARANHENSE.	GABRIEL SILVA DOS SANTOS; NIVEA KARINA ANDRADE DA SILVA; RAFAELA MARIA SERRA DE BRITO; VICTOR CUTRIM SOARES GRANJA; LEONARDO ARAÚJO WADIE; SIMONE KARLA LIMA E SILVA; JORGE LUIS SILVA NUNES; NIVALDO MAGALHÃES PIORSKI
180	Temas Correlatos	PERCEPÇÃO DOS UNIVERSITÁRIOS SOBRE LIXO MARINHO: EFICIÊNCIA E APRENDIZAGEM DA EXPOSIÇÃO TEMÁTICA NO MUSEU DE OCEANOGRAFIA DA UFRPE/UAST.	NAYARA ALINE DE BARROS LIRA; JACQUELINE SANTOS SILVA-CAVALCANTI

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
181	Oceanografia Biológica	ATIVIDADE ALIMENTAR DO AGULHÃO VERDE, TETRAPTURUS PFLUEGERI (ROBINS & DE SYLVA, 1963), CAPTURADO NO ATLÂNTICO OESTE TROPICAL	FERNANDA VIRIGINIA ALBUQUERQUE DA SILVA; PATRICIA BARROS PINHEIRO; FABIO HAZIN
182	Oceanografia Biológica	HÁBITO ALIMENTAR DE MACRODON ANCYLODON (BLOCH & SCHNEIDER, 1801) (SCIAENIDAE), EM ESTUÁRIOS DO GOLFÃO MARANHENSE.	NIVEA KARINA ANDRADE DA SILVA; GABRIEL SILVA DOS SANTOS; RAFAELA MARIA SERRA DE BRITO; MARCOS ROGÉRIO FERREIRA RIBEIRO; VICTOR CUTRIM SOARES GRANJA; JORGE LUIZ SILVA NUNES; NIVALDO MAGALHÃES PIORSKI
183	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO DE PUGILINA MORIO (GASTROPODA: MELONGENIDAE) NA PRAIA DE BAIXA GRANDE - RN	RENATA BEZERRA GOMES; ELLANO J. DA SILVA; LUCAS DE O. S. REBOUÇAS; INÊS X. MARTINS
184	Temas Correlatos	CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA MARINHA NA PRAIA DE PONTA NEGRA (NATAL-RN).	CYNTHIA FIRMINO AIRES; MARIE-CHRISTINE RUFENER; INGRID PAULLIANY B. DANTAS; SARAH MARIANA DA SILVA; ADAILZA DA SILVA SANTIAGO; MARIA CHRISTINA B. ARAÚJO
185	Oceanografia Biológica	DIVERSIDADE DAS ALGAS DA FAMÍLIA GRACILARIACEAE NA PRAIA DA PEDRA RACHADA, PARACURU, CE, NO PERÍODO CHUVOSO DE 2012	IGOR UCHÔA FARIAS; PEDRO BASTOS MACEDO-CARNEIRO; RODRIGO MAGGIONI
186	Oceanografia Física	CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DO RUÍDO SUBAQUÁTICO NA BAÍA DE GUANABARA (RJ)	LIS BITTENCOURT VILAS BOAS; RAFAEL R. CARVALHO; JOSÉ LAÍLSON-BRITO JR.; ALEXANDRE F. AZEVEDO
187	Temas Correlatos	INGESTÃO DE REJEITOS SÓLIDOS POR JUVENIS DA TARTARUGA-VERDE, CHELONIA MYDAS, NA COSTA CENTRAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL	DANIELLE RODRIGUES AWABDI; SALVATORE SICILIANO ; ANA PAULA MADEIRA DI BENEDITTO
188	Temas Correlatos	RESÍDUOS SÓLIDOS EM ÁREAS DE MANGUEZAL NO RIO POTENGI (NATAL-RN): RELAÇÃO COM A LOCALIZAÇÃO E USO DAS ÁREAS.	PEDRO HENRIQUE P. BELARMINO; SARAH MARIANA DA SILVA ; INGRID PAULLIANY B. DANTAS; ALEXSANDRO SANTOS DA SILVA; MARIE-CHRISTINE RUFENER; MARIA CHRISTINA B. DE ARAÚJO
189	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO DO FITOPLÂNCTON E PROTOZOOPLÂNCTON EM VIVEIROS DE CULTIVO DE CAMARÃO, SEM TROCAS DE ÁGUA, SEM E COM ADIÇÃO DE MELAÇO COMO FONTE DE CARBONO.	PRISCILA TEIXEIRA AMARAL; ALESSANDRO PEREIRA CARDOZO; ERIK MUXAGATA; CLARISSE ODEBRECHT
190	Oceanografia Biológica	REGISTRO DE TRICHOGASTER TRICHOPTERUS (PALLAS, 1770) (ACTINOPTERYGII: OSPHRONEMIDAE) NA BAÍA DE GUANABARA, ESTADO DO RIO DE JANEIRO	MAURO JOSÉ CAVALCANTI; PAULO ROBERTO DUARTE LOPES
191	Oceanografia Biológica	AVES MARINHAS ARRIBADAS NAS PRAIAS DO CENTRO-NORTE FLUMINENSE: RESULTADOS PRELIMINARES	DAVI CASTRO TAVARES; JAÍLSON F. MOURA; SALVATORE SICILIANO
192	Temas Correlatos	CARACTERIZAÇÃO POPULACIONAL, UTILIZANDO O MARCADOR MITOCONDRIAL COI EM MYTELLA GUYANENSIS (LAMARCK, 1819) DA ILHA DO MACIEL-PR	RENATA DO SOCORRO GRAÇA CORRÊA; CLAUDIA H. TAGLIARO; NELANE S. MARQUES-SILVA
193	Temas Correlatos	TARTARUGAS-DE-PENTE (ERETMOCHELYS IMBRICATA) NO LITORAL SUL DO RIO GRANDE DO NORTE: OITO ANOS DE MONITORAMENTO	ARMANDO JOSE BARSANTE SANTOS; CLAUDIO BELLINI; DANIEL HENRIQUE GIL VIEIRA; LOURIVAL DUTRA NETO; GILBERTO CORSO
194	Temas Correlatos	REDES FANTASMAS ASSOMBRAM TARTARUGAS-OLIVAS (LEPIDOCHELYS OLIVACEA) PRÓXIMO AS ILHAS OCEÂNICAS BRASILEIRAS DO ATOL DAS ROCAS E FERNANDO DE NORONHA	ARMANDO JOSE BARSANTE SANTOS; CLAUDIO BELLINI; LUIS FELIPE BORTOLON; RODRIGO COLUCHI
195	Oceanografia Física	EVOLUÇÃO DA MARÉ NA RIA DE AVEIRO (PORTUGAL) - CAUSAS E EFEITOS	JOÃO MIGUEL DIAS; LEANDRO VAZ; RENATO MENDES; NUNO VAZ
196	Oceanografia Biológica	PRODUÇÃO SECUNDÁRIA DE EMERITA BRASILIENSIS NA PRAIA DE FORA, RIO DE JANEIRO, BRASIL	GABRIEL PEREIRA FROTA; TATIANA M. B. CABRINI; RICARDO S. CARDOSO
197	Oceanografia Biológica	DENSIDADE LARVAL DE UCIDES CORDATUS (LINNAEUS, 1763) E GONIOPSIS CRUENTATA (LATREILLE, 1803) EM AMBIENTE ESTUARINO (BRASIL: CEARÁ)	CAROLINA COELHO CAMPOS; MARIA TARCIANA VIEIRA FORTALEZA; TATIANE MARTINS GARCIA
198	Oceanografia Física	AFLORAMENTO COSTEIRO NA COSTA OESTE DA PENÍNSULA IBÉRICA: VERÃO DE 2010	AMÉRICO SOARES RIBEIRO; RITA SÁ LONGO; MAGDA CATARINA SOUSA; JOÃO MIGUEL DIAS
199	Oceanografia Física	MODELAÇÃO NUMÉRICA DE DERRAMES DE HIDROCARBONETOS NA RIA DE AVEIRO, PORTUGAL	JOANA SILVA; NUNO VAZ; JOÃO MIGUEL DIAS
200	Oceanografia Física	ALTERAÇÕES HIDRODINÂMICAS NO ESTUÁRIO DO RIO LIMA: RESPOSTA À SUA EVOLUÇÃO MORFOLÓGICA	JOÃO GONÇALO RODRIGUES; RENATO MENDES; JOÃO MIGUEL DIAS
201	Oceanografia Física	IMPACTO DA SUBIDA DO NÍVEL MÉDIO DO MAR NO TRANSPORTE ESTUARINO DE LONGO TERMO: RIA DE AVEIRO E ESTUÁRIO DO TEJO	JULIANA MARQUES VALENTIM; LEANDRO VAZ; NUNO VAZ; HELENA SILVA; JOÃO MIGUEL DIAS
202	Oceanografia Biológica	COMPARAÇÃO ENTRE SELETIVIDADE DE REDES COM RELAÇÃO ÀS CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DE PARASAGITTA FRIDERICI NA BAÍA DE GUANABARA, BRASIL.	PEDRO HENRIQUE DA ROSA LIMA; GISELA MANDALI DE FIGUEIREDO; JEAN LOUIS VALENTIN
203	Oceanografia Biológica	ASPECTOS ECOLÓGICOS E DINÂMICA POPULACIONAL DO CAMARÃO VIUVINHA NEMATOPALAEMON SCHMITTI (HOLTHUIS, 1950)	GEORGE N. LEÃO; JOSENILDO L. SOUZA ; ANDRÉA PONTES VIANA; FLÁVIA LUCENA FRÉDOU
204	Oceanografia Química	ESTUDO DOS SEDIMENTOS DE FUNDO NO ESTUÁRIO DO FURO DO GUAJARÁ-MIRIM COM ENFASE A AVALIAÇÃO DO FÓSFORO TOTAL, MUNICÍPIO DE VIGIA, (PARÁ-BRASIL)	RAQUEL GOMES DA SILVA; JEAN LOUCHARD FERREIRA SOARES; ANDRÉ LUIS DE LIMA SARAIVA; BRUNO DE KÁSSIO DA SILVA PINHEIRO; MARCUS VINICIUS TAVARES DE MIRANDA; MARIA DE LOURDES SOUSA SANTOS
205	Oceanografia Biológica	OCORRÊNCIA DE RANZANIA LAEVIS (PENNANT, 1776) (TETRAODONTIFORMES: MOLIDAE) NO LITORAL DE SALVADOR, BAHIA (NORDESTE DO BRASIL)	JAILZA TAVARES DE OLIVEIRA-SILVA; PAULO ROBERTO DUARTE LOPES; PRISCILLA MALAFAIA; ALINE ROCHA FRANÇA; GEORGE OLAVO
206	Oceanografia Biológica	DIVERSIDADE DE TALASSINÍDEOS (CRUSTACEA, DECAPODA) NA PRAIA DE CASA CAIADA, OLINDA, PERNAMBUCO.	LARISSA BACELAR DA COSTA; LÍGIA LÚCIA GOMES; WANIEVERLYN DE LIMA SILVA; MÔNICA LÚCIA BOTTER-CARVALHO
208	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO ESPACIAL NA ESTRUTURA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA NO OCEANO ATLÂNTICO SUL (20ºS)	NICOLE CORREA SERRA MARTINS SILVA; RICARDO POLLERY; DENISE RIVERA TENENBAUM
209	Oceanografia Biológica	CONVIVENDO COM O INIMIGO: ABUNDÂNCIA DE CHARYBDIS HELLERII MILNE EDWARDS 1867 E MENIPPE NODIFRONS STIMPSON 1859 (DECAPODA, BRACHIURA) EM COSTÕES ROCHOSOS NA BAÍA DA RIBEIRA, ANGRA DOS REIS-RJ	TÂNIA CRISTINA DA SILVA; CARLOS ALBERTO DOS SANTOS SOUZA; SYLVIA EILEEN CARTES CABEZAS
210	Oceanografia Biológica	BIOLOGIA REPRODUTIVA DO AGULHÃO REDONDO, TETRAPTURUS GEORGII, CAPTURADOS NO OCEANO ATLANTICO SUL E EQUATORIAL.	LEIDIANE ROBERTA S. DOS SANTOS; PATRÍCIA BARROS PINHEIRO; ISA MARIELLE COUTINHO; FÁBIO HISSA VIEIRA HAZIN; MARIANA ARAÚJO; POLLYANA ROQUE; EUDES ANJOS; PAULO OLIVEIRA
211	Oceanografia Biológica	ABUNDÂNCIA DO ICTIOPLÂNCTON NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PORTO DO ITAQUI, MARANHÃO, BRASIL.	ROBERTO CÉSAR DA SILVA BARROS; RAYSSA DE LIMA CARDOSO; PAULA CILENE ALVES DA SILVEIRA

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
214	Temas Correlatos	COMPOSIÇÃO VEGETACIONAL E ALTERAÇÕES AMBIENTAIS EM RESTINGA ANTROPIZADA NO LITORAL DA ILHA DE SÃO LUIS, MARANHÂO.	CLAUDIO URBANO B. PINHEIRO; MONIELLE ALENCAR MACHADO
215	Oceanografia Física	AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS PARA ESTIMATIVA DE SALINIDADES A PARTIR DE DADOS DE TEMPERATURA DE XBT NO ATÂNTICO SUDOESTE	LAURA SOBRAL VERONA; CAIO S. FONTELES; ANA PAULA BERGER; MAURICIO M. MATA
216	Oceanografia Biológica	LEVANTAMENTO DA ICTIOFAUNA NO PORTO DO ITAQUI, ILHA DO MARANHÃO, MARANHÃO, BRASIL.	ROBERTO CÉSAR DA SILVA BARROS; RAYSSA DE LIMA CARDOSO; PAULA CILENE ALVES DA SILVEIRA
217	Oceanografia Biológica	DIVERSIDADE, RIQUEZA E UNIFORMIDADE DE LARVAS DE PEIXES NA ÁREA PORTUÁRIA DO ITAQUI, MARANHÃO, BRASIL.	ROBERTO CÉSAR DA SILVA BARROS; RAYSSA DE LIMA CARDOSO; PAULA CILENE ALVES DA SILVEIRA
218	Oceanografia Biológica	ASPECTOS DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DO AGULHÃO VERDE (TETRAPTURUS PFLUEGERI, ROBINS E DE SYLVA 1963), CAPTURADO NO OCEANO ATLÂNTICO SUL.	ISA COUTINHO; PATRÍCIA BARROS PINHEIRO; LEIDIANE DOS SANTOS; MARIANA ARAÚJO ; POLLYANA ROQUE; EUDES ANJOS ; PAULO OLIVEIRA; FÁBIO HAZIN
219	Oceanografia Biológica	REGISTRO DE OCORRÊNCIA DE ASSIMINEA SUCCINEA PFEIFFER, 1840 (GASTROPODA ASSIMINEIDAE) PARA O ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL.	CARLOS A. LICAR RODRIGUES; DENISE CARLA DA SILVA MENDES; NAYARA B. SANTOS; ZAFIRA DA S. DE ALMEIDA
220	Oceanografia Física	QUALIDADE DA ÁGUA PARA UMA LAGOA COSTEIRA: QUANTIFICAÇÃO DE FLUXOS DE NUTRIENTES E BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA	LILIAN MARQUES NOGUEIRA SEILER; ELISA HELENA LEÃO FERNANDES
221	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO DO PICOPLÂNCTON NA BAIA DE GUANABARA (RJ) DURANTE UM CICLO ANUAL	RAFAEL FERREIRA DE JESUS; DENISE RIVERA TENENBAUM; JOSE JUAN BARRERA-ALBA
222	Oceanografia Biológica	MORFOMETRIA E REPRODUÇÃO DE CALLINECTES SAPIDUS, RATHBUN, 1895 (BRACHYURA, PORTUNIDAE) ALVO DA FAUNA ACIDENTAL DA PESCA ARTESANAL DO CAMARÃO PITICAIA NO MUNÍCIPIO DE RAPOSA-MA	ALBERTINA R. SOUSA; DANIELE B. DE SOUSA; LULY DE A. NOGUEIRA; ZAFIRA DA S. DE ALMEIDA; JORGE LUIZ S. NUNES
223	Oceanografia Biológica	ANÁLISE DOS DESEMBARQUES DA FROTA PESQUEIRA DE VARA E ISCA-VIVA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	FILIPI PEREIRA SOARES; FRANCYNE C. S. VIEIRA; CAIO FARO
224	Oceanografia Biológica	COMPOSIÇÃO E DISTRIBUÍÇÃO DE CARANGUEJOS DO GÊNERO UCA OCORRENTES NA BAÍA DE SÃO MARCOS, MARANHÃO	DANIELE B. DE SOUSA; ALBERTINA R. SOUSA; NAYARA B. SANTOS; ZAFIRA DA S. DE ALMEIDA
225	Oceanografia Biológica	INVENTÁRIO DA CARCINOFAUNA CAPITURADA COM REDE DE ARRASTO EM ESTUÁRIOS DA BAIA DE SÃO MARCOS, MARANHÃO	ALBERTINA R. SOUSA; DANIELE B. DE SOUSA; NAYARA B. SANTOS; ZAFIRA DA S. DE ALMEIDA; JORGE LUÍZ S. NUNES
226	Oceanografia Física	TEMPERATURA DA ÁGUA DO MAR NO ENTORNO DA CENTRAL NUCLEAR ALMIRANTE ÁLVARO ALBERTO, ANGRA DOS REIS (RJ) NO ANO DE 2011	RODRIGO MARTINS DE AMORIM; CARLA DE BRITO CAETANO; CHRISTIANA DA COSTA DOS SANTOS; GISA ENEIDA MARQUES MACHADO; JOSÉ LOURENÇO DE CASTILHO; HILDO BENEDITO DOS REIS
227	Oceanografia Biológica	DIVERSIDADE E OCORRÊNCIA DOS BRACHYURA (CRUSTACEA: DECAPODA) NA BAIA DE SÃO MARCOS, MARANHÃO	DANIELE B. DE SOUSA; ALBERTINA R.SOUSA; ELIELMA L. DE SOUSA; NAYARA B. SANTOS; ZAFIRA DA S. DE ALMEIDA
229	Oceanografia Geológica	ESTERÓIS EM AMOSTRAS SUPERFICIAIS COMO BIOMARCADORES DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS NA BAÍA DO GUAJARÁ, PARÁ.	HEYDE GONÇALVES GOMES; SILVIA K. KAWAKAMI; PEDRO WALFIR S. FILHO; SATIE TANIGUCHI; ROSALINDA C. MONTONE
230	Oceanografia Biológica	CRESCIMENTO E DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DA XIRA (HAEMULON AUROLINEATUM, ACTINOPTERYGII) NO LITORAL DE OLINDA E RECIFE (PE)	FELIPE MONTEIRO GOMES DE MATTOS ; MARIA ELISABETH DE ARAÚJO
232	Oceanografia Biológica	COMUNIDADES BENTICAS DO INFRALITORAL DOS COSTÕES ROCHOSOS DA ILHA DE BÚZIOS E DA ILHA DA VITÓRIA, ILHABELA (SP)	MARCELO CHECOLI MANTELATTO; BEATRIZ GROSSO FLEURY; JOEL CHRISTOPHER CREED
233	Temas Correlatos	PRAIA DE PONTA NEGRA (NATAL-RN): RELAÇÃO ENTRE A LARGURA DO AMBIENTE PRAIAL EMERSO E OS INDÍCIOS DE EROSÃO PRESENTES	LEILANE OLIVEIRA DE SANTANA; SARAH MARIANA DA SILVA; INGRID PAULLIANY B. DANTAS; ALEXSANDRO SANTOS DA SILVA; ADAILZA DA SILVA SANTIAGO; MARIA CHRISTINA B. DE ARAÚJO
234	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO DE TRÊS ESPÉCIES DE COLEÓPTERA DO GÊNERO BLEDIUS LEACH, 1819, EM DUAS PRAIAS ARENOSAS DE PONTAL DO SUL, PARANÁ, BRASIL	ANGÉLICA XAVIER DE MIRANDA RIBAS VIANNA; CARLOS A. BORZONE; LARISSA R. PINTO
235	Temas Correlatos	CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA LAGOA DO PARAÍSO EM JERICOACOARA DE JICOCA -CE	CLARA CABRAL ALMEIDA; WILLAME ARAÚJO CAVALCANTE; ÁUREO EDUARDO FRANKLIN DA CUNHA; PEDRO CALIXTO SILVEIRA; VICTOR P. NUNES CORDEIRO; TIAGO O. DE ALCÂNTARA; SANDRA T. SANTAELLA
236	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO ANUAL DA DENSIDADE DO MICROFITOPLÂNCTON EM UM PONTO FIXO DA BAÍA DE GUANABARA, RJ	PITER DOUGLAS FERREIRA GOMES; MARIÂNGELA MENEZES; DENISE RIVERA TENENBAUM
237	Oceanografia Química	AVALIAÇÃO PRELIMINAR DOS APORTES CONTINENTAIS DE FÓSFORO E NITROGÊNIO ORGÂNICOS DISSOLVIDOS EM UM ESTUÁRIO URBANO TROPICAL DE PERNAMBUCO, BRASIL	ANTONIO DE CASTRO SANTOS JÚNIOR; MANUEL DE JESUS FLORES MONTES
239	Temas Correlatos	ACTINIARIA DA COLEÇÃO DE INVERTEBRADOS PAULO YOUNG DA UFPB	KARINA DOS SANTOS PACHECO; ELLEN PRISCILA BARBOSA CANUTO; CRISTIANE F COSTA; MARTIN LINDSEY CHRISTOFFERSEN
241	Oceanografia Biológica	COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA EM TRÊS ESTAÇÕES DE COLETA NA ENSEADA DA MARINA DA GLÓRIA, BAÍA DE GUANABARA - RIO DE JANEIRO, BRASIL.	ANDRE MONNERAT LANNA; PEDRO PUCIARELLI DE MELO; LIANA ALVES FREITAS; BRUNO PEÇANHA; JORGE ROGÉRIO PEREIRA ALVES
242	Oceanografia Química	QUALIDADE QUÍMICA NO DESÁGUE DO ARROIO SÃO SIMÃO NO ESTUÁRIO DA LAGUNA DOS PATOS, RIO GRANDE - RS	RAISA DE SIQUEIRA ALVES; RENATA TATSCH EIDT; CAMILA REICHOW; BRUNA MELETTI; MARIA DA GRACA ZEPKA BAUMGARTEN
244	Oceanografia Biológica	DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DA FROTA DE EMALHE DOS MUNICÍPIOS DE CEDRAL E RAPOSA - MA	LUIZ OTAVIO RAMOS COSTA DE FARIA; WALLYSON RANGEL RIBEIRO DE OLIVEIRA; ANDREIA DE LOURDES RIBEIRO PINHEIRO; ZAFIRA DA SILVA DE ALMEIDA; NAYARA BARBOSA SANTOS; RAUL JARDIM COSTA
245	Temas Correlatos	MONITORAMENTO DO DESLOCAMENTO DE CANAIS DE MARÉ DA COSTA LESTE DA ILHA DO MARAJÓ (PARÁ), 2010 A 2012	INAÊ DE BRITO ALBUQUERQUE NASCIMENTO; MAURICIO DA SILVA DA COSTA; RENAN PEIXOTO ROSÁRIO; MARCELO ROLLNIC
246	Oceanografia Biológica	DADOS PRELIMINARES DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DA CARAÚNA, ACANTHURUS CHIRURGUS (BLOCH 1787) CAPTURADA PELA PESCA ARTESANAL NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL.	RENATO HENRIQUE LIMA DE SOUZA; OSMAN CRESPO NETO; VALDIR PAULO FERREIRA FILHO ; CARLOS HUDSON DE OLIVEIRA BATISTA ; PAULO GUILHERME VASCONCELOS DE OLIVEIRA ; FÁBIO HISSA VIEIRA HAZIN
247	Temas Correlatos	DIFERENTES PADRÕES ATMOSFÉRICOS PARA DOIS EPISÓDIOS DE RESSACA	SERAFIM BARBOSA DE SOUSA JUNIOR; ROSIO CAMAYO
248	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO DA PESCARIA DA FROTA DE EMALHE NOS MUNICÍPIOS DE CEDRAL E RAPOSA - MARANHÃO.	ANDREIA DE LOURDES RIBEIRO PINHEIRO; LUIZ OTAVIO RAMOS COSTA DE FARIA; WALLYSON RANGEL RIBEIRO OLIVEIRA; ZAFIRA DA SILVA DE ALMEIDA; NAYARA BARBOSA SANTOS; ALEX REIS BARROSO

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
249	Oceanografia Biológica	COMERCIALIZAÇÃO DO PESCADO PROVENIENTE DA CAPTURA DA FROTA DE REDE DE EMALHE NOS MUNICÍPIOS DE CEDRAL E RAPOSA- MA.	WALLYSON RANGEL RIBEIRO OLIVEIRA; ANDREIA DE LOURDES RIBEIRO PINHEIRO; LUIZ OTÁVIO RAMOS COSTA DE FARIA; ZAFIRA DA SILVA DE ALMEIDA; NAYARA BARBOSA SANTOS
250	Temas Correlatos	ESTUDO DA EVOLUÇÃO DO ESPELHO D'ÁGUA DA LAGUNA DE ITAIPU, NITERÓI (RJ) POR SENSORIAMENTO REMOTO	RAPHAEL E SILVA GIRÃO; PEDRO JOSÉ FARIAS FERNANDES; EDUARDO BRAGA AMARAL DE BRITO
251	Temas Correlatos	ANÁLISE DE IMAGENS ORIENTADA A OBJETOS APLICADA AO MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO COSTEIRO DA REGIÃO OCEÂNICA DE NITERÓI (RJ)	PEDRO JOSÉ FARIAS FERNANDES; RAPHAEL E SILVA GIRÃO; EDUARDO BRAGA AMARAL DE BRITO
252	Oceanografia Biológica	DUAS NOVAS ESPÉCIES DE PLAKINIDAE (PORIFERA) DO ARQUIPÉLAGO DE ABROLHOS, BA, BRASIL	CELSO DOMINGOS; GUILHERME MURICY
255	Oceanografia Biológica	FATORES BIOLÓGICOS PODEM INFLUENCIAR POPULAÇÕES EM PRAIAS ARENOSAS?	FELIPE MEIREIS DE OLIVEIRA E SILVA; RICARDO SILVA CARDOSO
256	Oceanografia Biológica	MACROFAUNA DE PRAIAS ARENOSAS DA ILHA GRANDE, RIO DE JANEIRO - DADOS PRELIMINARES	RICARDO SILVA CARDOSO; TATIANA MEDEIROS BARBOSA CABRINI; LUDMILA BRANDÃO GALHARDO; FELIPE MEIREIS DE OLIVEIRA E SILVA; VIVIANE BIELINSKI SKINNER; GUSTAVO MATTOS; ARTHUR JUSTEN ALVES; GABRIEL PEREIRA FROTA; MICHEL DO ROSÁRIO ALMEIDA; MARCELO MONTEIRO
257	Temas Correlatos	COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE NEMATODA EM DUAS PRAIAS ARENOSAS EXPOSTAS A DIFERENTES CONDIÇÕES AMBIENTAIS. (BAÍA DA TRAIÇÃO, PARAÍBA, BRASIL)	MÁRIO GUIMARÃES DA SILVA FILHO; RITA DE CÁSSIA COELHO LIMA; PATRÍCIA FERNANDES NERES; MARIA CRISTINA DA SILVA; TAYNA N. ALBUQUERQUE; ADRIANE P. WANDENESS; ANDRÉ MORGADO ESTEVES
258	Oceanografia Biológica	DENSIDADE DE PORÍFEROS DA FAMÍLIA TEDANIIDAE (DEMOSPONGIAE) NO AFLORAMENTO ROCHOSO DA PRAIA DO ARAÇAGI, MARANHÃO	INGRID TAYANE VIEIRA DA SILVA DO NASCIMENTO; DANIELE BORGES DE SOUSA; ETIENE EXPEDITA PEREIRA SANTOS; SUELEN ROSANA SAMPAIO DE OLIVEIRA; ELIELMA LIMA DE SOUSA; RAIMUNDA NONATA FORTES DE CARVALHO NETA
259	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO HISTOPATOLÓGICA EM FÍGADO DE BAGRE SP. COMO BIOMARCADOR DA CONTAMINAÇÃO AQUÁTICA NO RIO BACANGA, SÃO LUÍS, MA	INGRID TAYANE VIEIRA DA SILVA DO NASCIMENTO; DANIELE BORGES DE SOUSA; ALLANA STÉPHANIE TAVARES CUTRIM; SILDIANE MARTINS CANTANHÊDE; ELIELMA LIMA DE SOUSA; DÉBORA MARTINS SILVA SANTOS
260	Oceanografia Biológica	MOLUSCOS DA FAUNA ACOMPANHANTE NOS ARRASTOS DE PRAIA NA PRAIA DE BAIXA GRANDE-RN	LYZANDRA LAIS DE ALMEIDA LEMOS; ELLANO JOSÉ DA SILVA; ÍTALO LEONARDO ALVES DA SILVA MAIA; INÊS XAVIER MARTINS
263	Oceanografia Biológica	MACROFAUNA BENTÔNICA ASSOCIADA À FAMÍLIA TEDANIIDAE (PORIFERA, DEMOSPONGIAE) NA PRAIA DO ARAÇAGI, MA	SUELEN ROSANA SAMPAIO DE OLIVEIRA; INGRID TAYANE VIEIRA DA SILVA DO NASCIMENTO; ELIELMA LIMA DE SOUSA; ETIENE EXPEDITA PEREIRA SANTOS; DANIELE BORGES DE SOUSA; RAIMUNDA NONATA FORTES DE CARVALHO NETA
264	Oceanografia Biológica	DIVERSIDADE DE NUDIBRÂNQUIOS (MOLLUSCA, GASTROPODA, OPISTHOBRANCHIA) DA PRAIA DOS PADRES, ARACRUZ, ESPÍRITO SANTO	WOLNEY FRANCISCO CERQUEIRA VIEIRA; FRANKLIN NOEL DOS SANTOS; HENRIQUE CAMPIÃO HERCULANO; HILTON DE CASTRO GALVÃO FILHO
265	Oceanografia Geológica	SEDIMENTAÇÃO EM ECOSSISTEMAS DE MANGUEZAL DOMINADOS POR MACROMARÉ, BRAGANÇA, PARÁ	LUIZA SANTOS REIS; PEDRO WALFIR MARTINS E SOUZA FILHO; SUSANE RABELO DE SOUZA-VIEIRA
266	Temas Correlatos	VARIAÇÃO SAZONAL DA CONCENTRAÇÃO DE CLOROFILA E CARBONO ORGÂNICO PARTICULADO NA COSTA NORDESTE DO PARÁ A PARTIR DE DADOS DO SENSOR MODIS	LUIZA SANTOS REIS; ANTÔNIO LEONILDO NASCIMENTO DERGAN; PEDRO WALFIR MARTINS E SOUZA FILHO
267	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO TEMPORAL DE GAMMARIDEA E CAPRELLIDEA (CRUSTACEA: AMPHIPODA) ASSOCIADOS À COMUNIDADE INCRUSTANTE DO EMISSÁRIO SUBMARINO DE MACEIÓ, ALAGOAS.	HILDA HELENA SOVIERZOSKI; JOSÉ GILMAR CAVALCANTE DE OLIVEIRA JÚNIOR; RODOLFO LEANDRO DO NASCIMENTO SILVA
268	Oceanografia Biológica	INDÍCIOS DE SOBREPESCA NA CAPTURA DE PSEUDUPENEUS MACULATUS (MULLIDAE: ACTINOPTERYGII) NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO.	CLAUDIO HENRIQUE RODRIGUES MACEDO; FELIPE MONTEIRO GOMES DE MATTOS; SIDNEY VIEIRA DA SILVA; FERNANDA FELIX BARBOSA; RENATA TRIANE DA SILVA FELIX; MARIA ELISABETH DE ARAÚJO
269	Oceanografia Química	ELEMENTOS-TRAÇO EM CATHOROPS SPIXII (PISCES, ARIIDAE) NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ, PARANÁ.	TAILISI HOPPE TREVIZANI; EUNICE DA COSTA MACHADO; JOSÉ LOURENÇO FRIEDMANN ANGELI ; RUBENS CESAR LOPES FIGUEIRA
270	Oceanografia Geológica	ASPECTOS ECOLÓGICOS DE SYLLIDAE E POLYNOIDAE (ANNELIDA: POLYCHAETA) ASSOCIADOS À COMUNIDADE INCRUSTANTE EM SUBSTRATO ARTIFICIAL EM MACEIÓ, ALAGOAS.	HILDA HELENA SOVIERZOSKI; RODOLFO LEANDRO DO NASCIMENTO SILVA; JOSÉ GILMAR CAVALCANTE DE OLIVEIRA JÚNIOR
271	Oceanografia Biológica	TAXOCENOSE E VARIAÇÃO TEMPORAL DE SYLLIDAE (ANNELIDA: POLYCHAETA) ASSOCIADOS AO FITAL CAULERPA RACEMOSA NO ECOSSISTEMA RECIFAL DA PONTA VERDE, MACEIÓ, ALAGOAS.	HILDA HELENA SOVIERZOSKI; RODOLFO LEANDRO DO NASCIMENTO SILVA
274	Temas Correlatos	ESTUDO DA NEMATOFAUNA NO MEDIOLITORAL DE UMA PRAIA ARENOSA TROPICAL (NORDESTE DO BRASIL)	AMANDA MICHELE SANTOS DE LIMA; PATRÍCIA FERNANDES NERES; ANDRÉ MORGADO ESTEVES
275	Oceanografia Biológica	RELAÇÃO PESO/COMPRIMENTO NO CARANGUEJO UCIDES CORDATUS (LINNAEUS, 1763) DO MANGUEZAL DO RIO JACUIPE, CAMAÇARI, BAHIA	LUIZ EDUARDO DE OLIVEIRA GOMES; EDER CARVALHO DA SILVA; BARBARA JANAINA BEZERRA NUNESMAIA
276	Oceanografia Biológica	FREQUENCIA DE UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS DE PESCA NO COMPLEXO ESTUARINO DE SANTOS E SÃO VICENTE	GABRIEL LELIS TOGNI; ACÁCIO RIBEIRO GOMES TOMÁS; SERGIO LUIZ DOS SANTOS TUTUI; MARCELO RICARDO DE SOUZA; LÚCIO FAGUNDES
277	Oceanografia Química	AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA POLUIÇÃO NO ESTUÁRIO DO RIO DO SAL	JOSÉ DO PATROCINIO HORA ALVES; MARIA MARQUES NOGUEIRA; KARINA MAGNA MACENA LEÃO; JÉFERSON CAVALCANTE ALVES; LAIS CARDOSO BORGES; SCHNAIDER SHAYANE VIEIRA DA SILVA
278	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DO IMPACTO DE UM VAZAMENTO DE ÓLEO SOBRE A MACROFAUNA BENTÔNICA NA PRAIA DE TRAMANDAÍ - RS	LUDIMILA CARNEIRO PINHEIRO; CARLA PENNA OZORIO
281	Temas Correlatos	MAPEAMENTO DAS UNIDADES DE PAISAGEM PARA ANÁLISE DA CONECTIVIDADE DOS ECOSSISTEMAS COSTEIROS NO MUNICÍPIO DE LUIS DOMINGUES, APA DAS REENTRÂNCIAS MARANHENSES.	FABRICIO F. BALTAZAR; FLÁVIA R. MOCHEL; IVANILSON L. A. DA FONSECA
282	Temas Correlatos	CAPACITAÇÃO EM PEIXES ORNAMENTAIS E NOÇÕES DE MERGULHO LIVRE E AUTÔNOMO: INTERLIGANDO O SERTÃO AO LITORAL	SIRLEI DA COSTA QUEIROZ; RICARDO GAMA SOARES; DANIELLE DA SILVA VIANA
283	Oceanografia Biológica	ANÁLISE MORFOLÓGICA DO DESENVOLVIMENTO OVARIANO DE CRASSOSTREA GASAR (ADANSON, 1757), NO MUNICÍPIO DE AUGUSTO CORRÊA-PA.	YANNE ALVES MENDES; LEONARDO FERNANDES DA PAIXÃO; ZÉLIA MARIA NUNES; ROSSINEIDE MARTINS DA ROCHA; MARIA AUXILIADORA PANTOJA FERREIRA

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
285	Oceanografia Biológica	PROPORÇÃO SEXUAL DO CARANGUEJO-EREMITA CALCINUS TIBICEN (HERBST, 1791) NA ZONA INTERDIAL DA BARRA - SALVADOR, BAHIA	LUIZ EDUARDO DE OLIVEIRA GOMES; EDER CARVALHO DA SILVA; BRUNO SAMPAIO SANT´ANNA
286	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DO MANGUEZAL DO RIO PURUBA (UBATUBA - SP)	PEDRO T. CARNEIRO; DÉBORA ORTIZ LUGLI-BERNARDES
287	Oceanografia Física	CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICOS DA COLUNA D'ÁGUA DURANTE UM CICLO DE MARÉ DE QUADRATURA NA BAÍA DE GUARAQUEÇABA, PR.	ANA LÚCIA LINDROTH DAUNER; FELIPE RICARDO DE FREITAS; ELIANDRO RONAEL GILBERT; MIRELLA DE OLIVEIRA LEIS; GLEICI MONTANINI; ELAINE OLIVEIRA; RAFAEL ALEXANDRE PILATO; MIHAEL MACHADO DE SOUZA; EDUARDO MARONE
288	Oceanografia Física	CARACTERIZAÇÃO DA HIDRODINÂMICA DA BAÍA DE GUARAQUEÇABA - PR, DURANTE UM CICLO DE MARÉ DE QUADRATURA.	MIHAEL MACHADO DE SOUZA; GLEICI MONTANINI; RAFAEL ALEXANDRE PILATO; ELAINE OLIVEIRA; MIRELLA DE OLIVEIRA LEIS; ELIANDRO RONAEL GILBERT; FELIPE RICARDO DE FREITAS; ANA LÚCIA LINDROTH DAUNER; EDUARDO MARONE
289	Oceanografia Física	CÁLCULO DOS PARÂMETROS ESTUARINOS E FLUXO DO MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO (MPS) NA BAÍA DE GUARAQUEÇABA - PR, DURANTE DOIS CICLOS DE MARÉ DE QUADRATURA.	ELIANDRO RONAEL GILBERT; GLEICI MONTANINI; MIHAEL MACHADO DE SOUZA; MIRELLA DE OLIVEIRA LEIS; ELAINE OLIVEIRA; ANA LÚCIA LINDROTH DAUNER; FELIPE RICARDO DE FREITAS; RAFAEL ALEXANDRE PILATO; EDUARDO MARONE
290	Oceanografia Geológica	CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA DOS DEPÓSITOS DE PLANÍCIE COSTEIRA DO DISTRITO DA LAGOA DA CONCEIÇÃO, FLORIANÓPOLIS, SANTA CATARINA	JOÃO CARLOS ROCHA GRÉ; JEAN PIERRI RICARDO JOSÉ; CRISTIAN NUNES ESTEVAM; RENATO S. MORAES
293	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO DE PETRECHOS DE PESCA FANTASMA ENCONTRADOS EM NAUFRÁGIOS NO LITORAL DO CEARÁ	LEONARDO MORAIS DA SILVEIRA; LÍDIA TORQUATO SILVA; GUELSON BATISTA SILVA
294	Oceanografia Biológica	IDENTIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA BAÍA DO SUESTE - FERNANDO DE NORONHA - PE	VIVIANE CARNEIRO DE ALMEIDA ; VIVIANE CARNEIRO DE ALMEIDA; CLEMENTE COELHO JÚNIOR; LUIZ PAULO ASSAD; ROBERTO L. BARCELLOS; PAULO E. P. F. TRAVASSOS
295	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DO MANGUEZAL DO COMPLEXO INDUSTRIAL PORTUÁRIO DE SUAPE, PERNANBUCO, BRASIL	VIVIANE CARNEIRO DE ALMEIDA ; GUSTAVO R. MONTE; CLEMENTE C. JUNIOR; ANDREI P. LONGO; DANILO J. P. ALVES; ILKA R. M. SILVA
296	Temas Correlatos	REGISTRO DE ENVENENAMENTOS CAUSADOS PELA CARAVELA PHYSALIA PHYSALIS EM PRAIAS URBANAS DE SÃO LUÍS, MARANHÃO.	DENISE MARIA RAMALHO FERREIRA BASTOS; JORGE LUIZ SILVA NUNES
297	Temas Correlatos	CARAVELAS PHYSALIA PHYSALIS: EDUCAÇÃO AMBIENTAL PREVENINDO ACIDENTES.	DENISE MARIA RAMALHO FERREIRA BASTOS; JORGE LUIZ SILVA NUNES
300	Oceanografia Geológica	ASPECTOS TEXTURAIS DOS SEDIMENTOS QUATERNÁRIOS DA PLANÍCIE COSTEIRA DA ILHA DE SANTA CATARINA, SC, BRASIL	NORBERTO OLMIRO HORN FILHO; NATÁLIA STEILEIN LIVI
301	Oceanografia Geológica	LITOTECA DOS SEDIMENTOS ARENOSOS DAS PRAIAS OCEÂNICAS DO LITORAL DO ESTADO DE SANTA CATARINA, BRASIL	NORBERTO OLMIRO HORN FILHO; CRISTIAN NUNES ESTEVAM; ANDREOARA DESCHAMPS SCHMIDT; MARINA BOUSFIELD; ULISSES ROCHA DE OLIVEIRA; CAMILA TRETESKI RIBEIRO
302	Temas Correlatos	O IMPACTO DA IMPLANTAÇÃO DE UM MUSEU OCEANOGRÁFICO NO SERTÃO PERNAMBUCANO.	JAYNE CRISLENY PEREIRA DA SILVA; JACQUELINE SANTOS SILVA-CAVALCANTI ; AISLAN MIGUEL AZEVEDO SANTOS
304	Temas Correlatos	PRÁTICAS ECOLÓGICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE PORTO RICO DO MARANHÃO / MA	ERICK R. COSTA; SILVIA HELENA DE S. ARCANJO;LUIS FERNANDO T. SOUZA;EDSON SIMÃO N. COSTA;ÍRIS A. FLORENTINO
305	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DAS ESPÉCIES DE MANGUE EM MELAMPUS COFFEA (GASTROPODE PULMONATA) E LITTORARIA ANGULIFERA (GASTROPODA PROSOBRANCHIA) NA BAÍA DE SÃO MARCOS - MA.	DENISE CARLA DA SILVA MENDES; CARLOS A. LICAR RODRIGUES; RICARDO VICTOR S. DUARTE; NAYARA B. SANTOS; ZAFIRA DA S. DE ALMEIDA
306	Oceanografia Biológica	O EFEITO DA EXCLUSÃO DA PESCA EM POPULAÇÕES BENTÔNICAS DO TOPO RECIFAL DA ILHA DA BARRA, ÁREA FECHADA DE TAMANDARÉ-PE	ANNE KAROLLINE RIBEIRO COSTA; MAURO MAIDA
307	Temas Correlatos	RESULTADOS PRELIMINARES SOBRE A BIOLOGIA REPRODUTIVA DE ANCHOVIELLA SP. (OSTEICHTHYES, ENGRAULIDAE) NO TRECHO INFERIOR DO RIO PARAÍBA DO SUL, ESTADO DO RIO DE JANEIRO.	MARIA F. VALENTIM; MATEUS O. PAULA; ERICA P. CARAMASCHI
308	Oceanografia Biológica	ZOOPLÂNCTON DE ÁREA DE CULTIVO DE OSTRAS CRASSOSTREA RHIZOPHORAE (GUILDING, 1828) E TILÁPIAS OREOCHROMIS NILOTICUS (LINNAEUS, 1757), NO ESTUÁRIO DO RIO GRACIOSA, TAPEROÁ - BA	TATIANE BEZERRA OLIVEIRA; TÂMARA DE ALMEIDA E SILVA; ALIANE WATANABE COVA; JACKSON MOREIRA DE SOUZA; CARLA LINARDI MENDES DE SOUZA
309	Oceanografia Geológica	DIVERSIDADE SUPERFICIAL DE PALINOMORFOS POLÍNICOS DE UMA MARISMA DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RS, BRASIL	MARIANE CANDIDO; DÉBORA DINIZ; CÉSAR S. B. COSTA
310	Temas Correlatos	NOVOS REGISTROS E NOVA ESPÉCIE DE PHORBAS DO SUDESTE DO BRASIL(HYMEDESMIIDAE, POECILOSCLERIDA, DEMOSPONGIAE)	VANESSA BETTCHER BRITO; SULA SALANI; EDUARDO HAJDU
311	Oceanografia Biológica	RELAÇÕES DO TIPO DE SUBSTRATO COM A COMUNIDADE DE NEMATOFAUNA EM UM ECOSSISTEMA RECIFAL TROPICAL	GILDETE DE SOUZA BEZERRA; KARLA PRISCILA BARROS DA SILVA; TACIANA KRAMER PINTO
312	Oceanografia Biológica	DIVERSIDADE E HETEROGENEIDADE ESPACIAL DE NEMATODA NO ECOSSISTEMA RECIFAL DE PARIPUEIRA	GILDETE DE SOUZA BEZERRA; KARLA PRISCILA BARROS DA SILVA; TACIANA KRAMER PINTO
313	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO ESPACIAL DA MACROFAUNA DE PRAIAS ARENOSAS DE DUAS ILHAS DA BAÍA DE SEPETIBA, RIO DE JANEIRO	RICARDO SILVA CARDOSO; TATIANA M. B. CABRINI; LUDMILA B. GALHARDO; FELIPE MEIREIS DE OLIVEIRA E SILVA; VIVIANE B. SKINNER; GUSTAVO MATTOS; GABRIEL P. FROTA; ARTHUR JUSTEN; MICHEL R. ALMEIDA; MARCELO MONTEIRO
314	Oceanografia Biológica	MACROALGAS MARINHAS EM SUBSTRATO ROCHOSO DA ILHA DE SÃO LUÍS, MARANHÃO, BRASIL	CLAUCYANNE MENDES VIEIRA; EDUARDO HENRIQUE COSTA RODRIGUES; MARIA MARLUCIA FERREIRA CORREIA
315	Temas Correlatos	O TURISMO NA PRAIA DO COQUEIRO, LUÍS CORREIA, LITORAL DO ESTADO DO PIAUÍ: FATOR DE DESENVOLVIMENTO OU INDUTOR DE CONFLITOS?	JACQUELINE ARAÚJO DE OLIVEIRA
316	Oceanografia Biológica	COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA FAUNA BENTÔNICA EM UM CANAL DE MARÉ DA BAÍA DE SEPETIBA, RJ.	CAMILA SANTIAGO CAMARGO; RAFAELA DE SOUZA GOMES; QUESIA DE MELO RAMALHO DA SILVA; DEBORA DE SOUZA SILVA; RUAN M. VASCONCELLOS; ANTONIO GOMES CRUZ FILHO; FRANCISCO GERSON ARAÚJO
317	Temas Correlatos	CARACTERIZAÇÃO DA PESCA DE ELASMOBRÂNQUIOS POR EMBARCAÇÕES DA FROTA CEARENSE A PARTIR DE DADOS DO ESTATPESCA (1998-2007)	THIAGO P. MENEZES; VICENTE V. FARIA
318	Oceanografia Biológica	INFLUÊNCIA DA VEGETAÇÃO MARGINAL NA DISTRIBUIÇÃO DA FAUNA BENTÔNICA EM UM CANAL DE MARÉ DA BAÍA DE SEPETIBA, RJ	CAMILA SANTIAGO CAMARGO; RAFAELA DE SOUSA GOMES; QUESIA DE MELO RAMALHO DA SILVA; DEBORA DE SOUZA SILVA; RUAN M. VASCONCELLOS; ANTONIO GOMES CRUZ FILHO; FRANCISCO GERSON ARAÚJO
320	Temas Correlatos	RESPOSTAS DO BOTO-CINZA (SOTALIA GUIANENSIS) A VOCALIZAÇÕES INTRA-ESPECÍFICAS.	JEMILLI C VIAGGI; ALICE DE MOURA LIMA; YVONNICK LE PENDU

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
323	Oceanografia Biológica	CAPTURA INCIDENTAL DE TARTARUGAS MARINHAS NA PESCA DE ARRASTO DE FUNDO NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL	SUZANA MACHADO GUIMARÃES; CASSIANO MONTEIRO-NETO
324	Oceanografia Biológica	ATIVIDADE BACTERIANA EM SEDIMENTOS SUPERFICIAIS COM ELEVADAS CONCENTRAÇÕES DE CU, ZN E PB NA BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO, BRASIL	TABATTA DOS SANTOS DA SILVA; JOSÉ AUGUSTO P. BITENCOURT; LUCIANA P. T. CHEQUER; ALINE S. FREIRE; MIRIAN A. C. CRAPEZ; ELISAMARA SABADINI-SANTOS
325	Oceanografia Geológica	GEOLOGIA E EVOLUÇÃO PALEOGEOGRÁFICA DA PLANÍCIE COSTEIRA DA ILHA DE SANTA CATARINA EM BASE AO ESTUDO DOS DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS	NORBERTO OLMIRO HORN FILHO; NATÁLIA STEILEIN LIVI
326	Temas Correlatos	MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO MOLECULAR RÁPIDO E DE BAIXO CUSTO PARA ESPÉCIES DE OSTRA (GÊNERO CRASSOSTREA) NÃO NATIVAS NA COSTA BRASILEIRA	MAURO ANDRÉ DAMASCENO DE MELO; ADAM R. B. DA SILVA; COLIN R. BEASLEY; CLAUDIA H. TAGLIARO
327	Temas Correlatos	IDENTIFICAÇÃO MOLECULAR DAS ESPÉCIES DE OSTRAS (GÊNERO: CRASSOSTREA) DA COSTA BRASILEIRA: UMA FERRAMENTA PARA O MANEJO E CONSERVAÇÃO DOS ESTOQUES	MAURO ANDRÉ DAMASCENO DE MELO; ADAM R. B. DA SILVA; COLIN R. BEASLEY; CLAUDIA H. TAGLIARO
328	Temas Correlatos	AVALIAÇÃO MOLECULAR DE UM PROCEDIMENTO DE TRANSFERÊNCIA DE OSTRAS ENTRE ESTUÁRIOS DA COSTA NORTE-NORDESTE DO BRASIL	MAURO ANDRÉ DAMASCENO DE MELO; ADAM R. B. DA SILVA; COLIN R. BEASLEY; CLAUDIA H. TAGLIARO
329	Temas Correlatos	EVIDÊNCIAS DE ESTRUTURAÇÃO GENÉTICA ENTRE ESTOQUES DE OSTRA (GÊNERO: CRASSOSTREA) DA COSTA BRASILEIRA	MAURO A. D. MELO; ADAM R. B. DA SILVA; COLIN R. BEASLEY; CLAUDIA H. TAGLIARO
330	Temas Correlatos	EVIDÊNCIAS DE ISOLAMENTO POR DISTÂNCIA EM POPULAÇÕES DA OSTRA DO MANGUE CRASSOSTREA GASAR AO LONGO DA COSTA BRASILEIRA	MAURO A. D. MELO; ADAM R. B. DA SILVA; COLIN R. BEASLEY; CLAUDIA H. TAGLIARO
331	Temas Correlatos	INDENTIFICAÇÃO MORFOMÉTRICA DE MACROBRACHIUM ROSENBERGII NO LITORAL MARANHENSE	KRISTYELEM RAMOS FONSECA; LÍLIA CARLA A. FONSECA; ISADORA TERESA F. PEREIRA ; JOANA DE J. ALVES ; LÍGIA TCHAICKA
332	Oceanografia Geológica	CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA E GEOQUÍMICA DO APICUM DO SISTEMA ESTUARINO DO RIO ITAPESSOCA, GOIANA - PERNAMBUCO	THAÍS DE SANTANA OLIVEIRA; ROBERTO LIMA BARCELLOS
333	Oceanografia Geológica	OS FÓSSEIS, A OCEANOGRAFIA E O SERTÃO AVALIAÇÃO DOS MONITORES ÀS VISITAS AO ACERVO FOSSILÍFERO DO MUSEU DE OCEANOGRAFIA DA UFRPEUAST.	ANA KAROLINE DE LIMA PEREIRA; VINÍCIUS QUEIROZ DE ALMEIDA; JACQUELINE SANTOS SILVA-CAVALCANTI
334	Oceanografia Biológica	PEIXES MARINHOS E A APRENDIZAGEM DE CRIANÇAS E JOVENS NO SERTÃO PERNAMBUCANO: UM ESTUDO DE CASO NO MUSEU DE OCEANOGRAFIA DA UFRPE-UAST	VINÍCIUS QUEIROZ DE ALMEIDA; ANA KAROLINE DE LIMA PEREIRA; JACQUELINE SANTOS SILVA-CAVALCANTI
335	Oceanografia Biológica	CARCINOFAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA ARTESANAL DO CAMARÃO, NO LITORAL SUL DO PARANÁ.	PATRICIA DE SOUZA; RAFAELA DOS SANTOS MOREIRA; DAMARIS GOMES MICHAUD; CASSIANA BAPTISTA METRI
337	Oceanografia Biológica	OBSERVAÇÕES A RESPEITO DA PESCA DO MOLUSCO ANOMALOCARDIA BRASILIANA (BIVALVIA VENERIDAE) NA PRAIA DE BARRA, MUNICÍPIO DE GROSSOS-RN.	ÍTALA ALVES DE OLIVEIRA; CIRO J. F. SILVA; CARLOS ANTONIO BESERRA DA SILVA JÚNIOR; RODRIGO S. DA COSTA
338	Oceanografia Biológica	UTILIZAÇÃO DO JOGO "TRILHA DE GALÁPAGOS" COMO FERRAMENTA DE ENSINO NO MUSEU DE OCEANOGRAFIA - UFRPE/UAST	HEIDY STEFANY DANTAS VASCO; RENILSON PESSOA MORATO; LAÍZE ALANNE NUNES PEREIRA; JACQUELINE SANTOS SILVA-CAVALCANTI
340	Oceanografia Biológica	PEIXES ASSOCIADOS A BANCOS DE FANERÓGAMAS MARINHAS DA PRAIA DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR, MARANHÃO - BRASIL	PÂMELLA SILVA DE BRITO; LULY DE A. NOGUEIRA; NIVALDO M. PIORSKI; JORGE LUIZ S. NUNES
341	Oceanografia Biológica	ESTUDO ULTRAESTRUTURAL DA GAMETOGÊNESE DE MACHO DE CRASSOSTREA GASAR (ADANSON, 1757)	JULIANA RODRIGUES MOLICA; LEONARDO FERNANDES DA PAIXÃO; MARIA AUXILIADORA PANTOJA FERREIRA; ZÉLIA MARIA NUNES; SILVANA ALLODI; ROSSINEIDE MARTINS DA ROCHA
342	Temas Correlatos	A BATHYMETRIC SURVEY FOR ASSESSING HOT-SPOTS IN A SEASHORE WITH HIGH INCIDENT OF SHARK ATTACKS ON HUMANS	ANDRÉ S. AFONSO; LUCIANA C. FERREIRA; ANDERSON RODRIGO F. DA SILVA; AUGUSTO CESAR C. DE CARVALHO; CAMILA B. B. DE ARAÚJO; CLÁUDIO D. VEDOVA; DANIEL C. B. CARAPEBA; DERECK SÁVIO A. V. RODRIGUES; RENATO JORGE O. SANTIAGO; FÁBIO H. V. HAZIN
343	Oceanografia Biológica	RELAÇÃO ENTRE PESO DO FÍGADO, TAMANHO CORPORAL, SEXO E ATIVIDADE REPRODUTIVA NA RAIA-SANTA RIORAJA AGASSIZI, NA REGIÃO DA ILHA GRANDE, RIO DE JANEIRO.	BEATRIZ CORRÊA DE FREITAS; MARCELO VIANNA
344	Oceanografia Física	ESTUDO DA CIRCULAÇÃO E DA ESTRUTURA TERMOHALINA NA REGIÃO NORTE DO BRASIL AO LONGO DO MERIDIANO DE 38°W	CAMILLA CARICCHIO ESPINHEIRA; SIDNEY RAFAEL GOMES DA SILVA
346	Oceanografia Biológica	PARTICIPAÇÃO DE EMPLASTROS (CHONDRICHTYES: RAJOIDEI E MYLIOBATOIDEI) NOS DESEMBARQUES DA PESCA INDUSTRIAL NO PORTO DE RIO GRANDE, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL, ENTRE 2010 E 2012	MARCO ANTONIO DE OLIVEIRA; MARIA CRISTINA ODDONE; GONZALO VELASCO
348	Oceanografia Física	MODELAGEM DA CAMADA LIMITE OCEÂNICA NA REGIÃO DE PLATAFORMA INTERNA DO ESTADO DO PARANÁ	DENIS HARLEY FEIJÓ CARDOSO; MARCELO SANDIN DOURADO; MAURICIO ALMEIDA NOERNBERG
349	Oceanografia Biológica	QUANTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO LIXO PRESENTE EM ITAIPU E ITACOATIARA, NITERÓI, RJ	MELANIE LOPES DA SILVA; BRUNO PEÇANHA ALONSO GONÇALVES; FÁBIO VIEIRA DE ARAÚJO; JÉSSICA ALAINA TARDEM; JORGE ROGÉRIO P. ALVES
350	Oceanografia Geológica	DEPÓSITOS EÓLICOS DO PLEISTOCENO MÉDIO AFLORANTES NA PLANÍCIE COSTEIRA DE SANTA CATARINA, SUL DO BRASIL	NORBERTO OLMIRO HORN FILHO; RENATO AMABILE LEAL; VANESSA CAROLINE MACHADO; DANIEL ANDRIJIC MALANDRIN; MARINÊS DA SILVA
351	Oceanografia Física	NOVA EQUAÇÃO TERMODINÂMICA DO ESTADO DA ÁGUA DO MAR E A SALINIDADE ABSOLUTA NO OCEANO ATLÂNTICO SUL	LUCAS R. DE ALMEIDA; JOSÉ L. L. AZEVEDO; RODRIGO KERR
352	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO NA ESTRUTURA DA MACROFAUNA BENTÔNICA ENTRE MANGUEZAL E HABITATS NÃO VEGETADOS EM AJURUTEUA, PARÁ, BRASIL	JENNIFER THAYANE MELO DE ANDRADE; LENITA DE SOUSA SILVA; CRISTINA PANTOJA ROCHA; DANIELLY BRITO DE OLIVEIRA; ELMECELLI MORAES DE CASTRO; EZEQUIAS PROCÓPIO BRITO; JUÇARA DA SILVA CORDEIRO; NÁDIA MAGALHÃES DA SILVA; COLIN ROBERT BEASLEY
353	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO TEMPORAL DOS ANELÍDEOS POLIQUETAS NA BAÍA DE SÃO MARCOS, MARANHÃO.	LORENA KARINE SANTOS SOUSA; ALLANA STÉPHANIE TAVARES CUTRIM; RANNYELE PASSOS RIBEIRO; ZAFIRA DA SILVA DE ALMEIDA
354	Oceanografia Biológica	PARAMÊTROS DA ESTRUTURA POPULACIONAL DO HIPPOCAMPUS REIDI DE BARRA GRANDE, CAJUEIRO DA PRAIA-PIAUÍ	FLÁVIO OLIVEIRA SOUZA; JORGE LUIZ SILVA NUNES
360	Oceanografia Biológica	ESTRUTURA POPULACIONAL DO CORAL SIDERASTREA STELLATA NO TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM (CE, BRASIL)	LUANA CASTELO MARTINS; CAROLINA CERQUEIRA DE PAIVA; MARCELO DE OLIVEIRA SOARES
361	Oceanografia Física	ANÁLISE DA VARIAÇÃO ANUAL DE TSM NA FOZ DO RIO AMAZONAS E REGIÃO OCEÂNICA ADJACENTE A PARTIR DE DADOS DO SENSOR MODIS	JÔNATAS FILIPE AIRES MIRANDA; CÍNTIA LEIKA HAYASHI

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
362	Oceanografia Biológica	EFEITOS DO PETRÓLEO SOBRE O POLIQUETA PERINEREIS ANDERSSONI KINBERG, 1866 DA PRAIA VERMELHA, RIO DE JANEIRO	MARCELO BORGES ROCHA; BRUNO DAVID VILLARDI; ANDERSON OLIVEIRA ELIAS JUNIOR
363	Oceanografia Biológica	ASPECTOS POPULACIONAIS DE OPHIONOTUS VICTORIAE (ECHINODERMATA, OPHIUROIDEA) DA BAÍA DO ALMIRANTADO, ILHA REI GEORGE, ANTÁRTICA	ANA GOMES DE BRITTO SOARES; HELENA PASSERI LAVRADO
364	Oceanografia Biológica	ANÁLISE DA PRODUÇÃO DE ELASMOBRÂNQUIOS MONITORADA NOS DESEMBARQUES PESQUEIROS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO EM 2011	CAIO FARO; RAQUEL R. M. MARTINS INGLETTO; FRANCYNE C. S. VIEIRA
365	Temas Correlatos	SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO AO MAPEAMENTO DA MIGRAÇÃO DAS DUNAS COSTEIRAS NA REGIÃO DO PERÓ, CABO FRIO (RJ)	RAPHAEL E SILVA GIRÃO; PEDRO JOSÉ FARIAS FERNANDES; EDUARDO BRAGA AMARAL DE BRITO
366	Oceanografia Biológica	DIADUMENE SP STEPHENSON, 1920: UMA ANÊMONA-DO-MAR COM POTENCIAL INVASOR NA BAÍA DE PARANAGUÁ, PR, BRASIL	JULIA SILVA BENETI; SÉRGIO N. STAMPAR; MAXIMILIANO M. MARONNA; ANDRÉ CARRARA MORANDINI; FÁBIO LANG DA SILVEIRA
367	Oceanografia Biológica	A FAUNA DE CERIANTHARIA (CNIDARIA, ANTHOZOA) NO ATLÂNTICO SUDOESTE (REGIÃO SUL DO BRASIL, URUGUAI E ARGENTINA)	SÉRGIO N. STAMPAR; FABRIZIO SCARABINO; GUIDO PASTORINO; MARCELO KAMMERS; VALENTINA LEONI; ALVAR CARRANZA; CARLOS D. PEREZ; ANDRÉ C. MORANDINI; JULIA SILVA BENETI; FABIO LANG DA SILVEIRA
368	Temas Correlatos	COMPOSIÇÃO DA FAUNA DEMERSAL NA ÁREA DE DISPOSIÇÃO DO MATERIAL DRAGADO, ORIUNDO DA DRAGAGEM DE MANUTENÇÃO, DO PORTO DE SANTOS -SP, BRASIL	JULIANA SANCHES STARK; ACÁCIO RIBEIRO GOMES TOMÁS; SÉRGIO LUIZ DOS SANTOS TUTUI; MARCELO RICARDO DE SOUZA; LÚCIO FAGUNDES
369	Oceanografia Biológica	CONSOLIDAÇÃO DOS CORAIS INVASORES TUBASTRAEA SPP. NA BAÍA DE ILHA GRANDE, RJ: 11 ANOS DE MONITORAMENTO.	AMANDA GUILHERME DA SILVA; ALLINE FIGUEIRA DE PAULA; BEATRIZ GROSSO FLEURY; JOEL CHRISTOPHER CREED
370	Oceanografia Biológica	DESCRIÇÃO DAS DOENÇAS E CONDIÇÕES DE BRANQUEAMENTO EM SIDERASTREA STELLATA VERRILL, 1868 EM RECIFES COSTEIROS DO LITORAL SUL DA PARAÍBA.	FELIPE JULIÃO PEREIRA; ANA CAROLINA ANDRADE DE ARAÚJO; CRISTIANE F. COSTA; ROBERTO SASSI
371	Oceanografia Biológica	BRANQUEAMENTO E DOENÇA EM PALYTHOA CARIBBAEORUM (DUCHASSAING & MICHELOTTI, 1860) NOS RECIFES COSTEIROS DO LITORAL SUL DA PARAÍBA	ANA CAROLINA ANDRADE DE ARAÚJO; FELIPE JULIÃO PEREIRA; CRISTIANE F. COSTA; ROBERTO SASSI
372	Temas Correlatos	AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DE USUÁRIOS SOBRE A CONTAMINAÇÃO DE PRAIAS DE JOÃO PESSOA (PB), POR LIXO MARINHO.	VANESSA COSTA DANTAS; ELISANGELA CARDOSO MORAIS; KARLEN DE BARROS BEZERAA; MARIA CHRISTINA B. DE ARAÚJO
373	Oceanografia Geológica	CARACTERISTICAS GEOQUIMICAS DO SEDIMENTO DE FUNDO DO RIO ANIL EM SÃO LUIS , MARANHÃO,BRASIL	LUANA C.S PINHEIRO; ROSILEY G. MARREIRA; EDUARDO H. C. RODRIGUES; CLAYANE C. SANTOS; PAULO R.S.CAVALCANTE
374	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DAS LARVAS DE SERRANIDAE NA COSTA SUDESTE BRASILEIRA	MARIANA RODRIGUES DOS SANTOS; MARIO KATSURAGAWA; MARIA DE LOURDES ZANI TEIXEIRA
375	Oceanografia Química	QUALIDADE DA ÁGUA NA ENSEADA DA GLÓRIA, BAÍA DE GUANABARA - RIO DE JANEIRO, BRASIL.	PEDRO PUCIARELLI DE MELO; MARÍLIA L. ROCHA; ANDRE M. LANNA; RAFAEL ROSAS OLIVEIRA; LIANA ALVES FREITAS; BRUNO PEÇANHA; JORGE ROGÉRIO PEREIRA ALVES
376	Oceanografia Biológica	ANÁLISE DOS ASPECTOS BIOMÉTRICOS DO SARAMUNETE GUAIÚBA, (MULLOIDICHTHYS MARTINICUS CUVIER, 1829) CAPTURADOS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE PERNAMBUCO	DANIEL CUNHA BARBOSA CARAPEBA; MARIANA G. AZEVÊDO; MARIA CAROLINA FERRAZ; JULIANA M. W. VIANA; PAULO G. V. OLIVEIRA
377	Oceanografia Química	ANÁLISE DE ESPÉCIES NITROGENADAS EM TRÊS LAGOS DE PESCA DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO LUÍS/MA	ERICK RIBEIRO COSTA; SILVIA H. ARCANJO; LUCIANA B. CORRÊA; ÌRIS A. FLORENTINO
378	Oceanografia Química	ARSÊNIO EM CATHOROPS SPIXII (PISCES, ARIIDAE) NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ, PARANÁ.	TAILISI HOPPE TREVIZANI; EUNICE DA COSTA MACHADO; JOSÉ LOURENÇO FRIEDMANN ANGELI ; RUBENS CESAR LOPES FIGUEIRA
379	Oceanografia Biológica	MACROFAUNA ASSOCIADA AO MATERIAL ARRIBADO EM PRAIAS ARENOSAS COM DIFERENTES ESTÁGIOS MORFODINÂMICOS	MAÍRA PEIXOTO MENDES; ILANA AZEVEDO SALLORENZO; VALÉRIA GOMES VELOSO; DIOGO MAJEROWICZ MANESCHY
380	Temas Correlatos	ESTUDOS MOLECULARES EM MYTELLA GUYANENSIS (LAMARCK, 1819): COMPARAÇÕES ENTRE UMA POPULAÇÃO DO PIAUÍ E OUTRAS POPULAÇÕES DA COSTA NORTE DO BRASIL	ELVIS SILVA LIMA; NEIDSON GILIARD VASCONCELOS BARROS ; PAULO RODOLFO FERREIRA CUNHA ; CLAUDIA HELENA TAGLIARO; NELANE DO SOCORRO MARQUES-SILVA
381	Temas Correlatos	ESTUDO GENÉTICO-POPULACIONAL EM MYTELLA GUYANENSIS (LAMARCK,1819) MUNICÍPIO DE AREIA BRANCA- RN, BRASIL	PAULO RODOLFO FERREIRA CUNHA; NEIDSON GILIARD VASCONCELOS BARROS; CLAUDIA HELENA TAGLIARO; NELANE DO SOCORRO MARQUES DA SILVA
382	Oceanografia Geológica	PROCESSO SEDIMENTAR ATUAL E COMPORTAMENTO SAZONAL DA MATÉRIA ORGÂNICA NO SISTEMA ESTUARINO DO RIO JABOATÃO, REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE, ESTADO DE PERNAMBUCO.	ROBERTO LIMA BARCELLOS; TATIANA MARIA F. ALVES; MANUEL DE JESUS FLORES-MONTES; MARIA ELISA PITANGA; PLÍNIO BARBOSA DE CAMARGO
383	Oceanografia Geológica	CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA, SEDIMENTAR E GEOQUÍMICA SAZONAL DO SISTEMA PRAIAL DO SUESTE, FERNANDO DE NORONHA, ESTADO DE PERNAMBUCO	ROBERTO LIMA BARCELLOS; SAYONARA R. R. M. LINS; CLEMENTE COELHO-JÚNIOR; PAULO E. P. F. TRAVASSOS; PLÍNIO B. DE CAMARGO
384	Oceanografia Biológica	HÁBITOS ALIMENTARES DO CAÇÃO-FRANGO RHIZOPRIONODON LALANDII NO LITORAL SUL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL	ALESSANDRA DA FONSECA VIANA; MARCELO VIANNA
385	Oceanografia Biológica	ASPECTOS POPULACIONAIS DO CAMARÃO-ROSA FARFANTEPENAEUS BRASILIENSIS (LATREILLE, 1970) E F. PAULENSIS (PÉREZ-FARFANTE, 1967) NA BAÍA DE GUANABARA	MARIA CECÍLIA MEDEIROS MORAES; BEATRIZ M. ALMEIDA; KARINA A. KEUNECKE; HELENA P. LAVRADO
386	Oceanografia Biológica	ASPECTOS ECOLÓGICOS DA ASSEMBLEIA DE LARVAS DE PEIXES NOS RECIFES DE TAMANDARÉ, PERNAMBUCO, BRASIL.	ELISABETH CABRAL SILVA FALCÃO; VANESSA MENDES MARQUES; VALDYLENE TAVARES PESSOA FIDELIS; SIGRID NEUMANN LEITÃO
387	Oceanografia Biológica	VARIÁVEIS AMBIENTAIS COMO ESTRUTURADORAS DA DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DE OVOS E LARVAS DE PEIXES EM UM COMPLEXO ESTUARINO TROPICAL DO NORDESTE DO BRASIL.	ELISABETH CABRAL SILVA FALCÃO; WILLIAM SEVERI; MARIA ELISABETH DE ARAÚJO
388	Temas Correlatos	USO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA NO PLANEJAMENTO DA CARCINOCULTURA MARINHA NO MUNICÍPIO DE RIO GRANDE, RS.	RODRIGO RANDOW DE FREITAS; KARLA GONÇALVES DA COSTA; WILSON WASIELESKY JR; PAULO R. A. TAGLIANI; LUÍS H. POERSCH
389	Oceanografia Biológica	MACROFAUNA BENTÔNICA DA PRAIA DE URUÇUQUARA, SÃO MATEUS, ES	FABIANE MENEZES CHAGAS; KARLA GONÇALVES DA COSTA; JACQUELINE DE ALMEIDA NEVES; JOCIANE LIANDRO REZENO; NÁLITA MARIA SCAMPARLE TEODORO
391	Temas Correlatos	A SEGURANÇA DO TRABALHO NA ATIVIDADE PESQUEIRA NA MICROREGIÃO BRAGANTINA, BRAGANÇA, PARÁ, BRASIL	ELVIS SILVA LIMA; KELVES WILLIAMES DOS SANTOS SILVA ; JOHN LENNON SILVA GOMES ; CÁSSIO EDUARDO FLEXA; NELANE DO SOCORRO MARQUES-SILVA ; DANILO SILVEIRA DA CUNHA
393	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA CONTRIBUIÇÃO DOS POLIQUETOS NO DECLINIO DOS BANCOS RECIFAIS DO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA	FRANCISCO KELMO; MARTIN JOHN ATTRILL

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
394	Oceanografia Biológica	INVENTÁRIO PRELIMINAR DAS ASCÍDIAS DO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA	FRANCISCO KELMO; MARTIN JOHN ATTRILL; MARLENE CAMPOS PESO-AGUIAR
395	Oceanografia Biológica	INVENTÁRIO PRELIMINAR DOS HIDRÓIDES SERTULARIIDEOS DA COSTA DO SAUÍPE, LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA	FRANCISCO KELMO; MARTIN JOHN ATTRILL
396	Oceanografia Biológica	BIODIVERSIDADE ZOOBENTÔNICA ASSOCIADA AOS RECIFES ARENÍTICOS DO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA	FRANCISCO KELMO; MARTIN JOHN ATTRILL
397	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO DA DIVERSIDADE DE GENES ENVOLVIDOS NA SÍNTESE DE POLICETÍDEOS BIOATIVOS NA ESPONJA ARENOSCLERA BRASILIENSIS	CINTIA PAULA JANDRE RUA; AMARO E. TRINDADE-SILVA; BRUNO G. N. ANDRADE; ROBERTO G. S. BERLINCK; FABIANO L. THOMPSON
398	Oceanografia Biológica	DADOS PRELIMINARES SOBRE OCORRÊNCIA DE NEONATOS E JUVENIS DE RHIZOPRIONODON POROSUS (POEY, 1861) NO LITORAL DE BARRA DE JANGADA, JABOATÃO DOS GUARARAPES, PERNAMBUCO, BRASIL.	CAMILA B. B. ARAÚJO; PAULO GUILHERME V. DE OLIVEIRA; ANDRÉ S. AFONSO; FÁBIO HISSA VIEIRA HAZIN
399	Temas Correlatos	AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DE USUÁRIOS SOBRE A CONTAMINAÇÃO DAS PRAIAS DE NATAL (RN) POR LIXO MARINHO	SARAH MARIANA DA SILVA ; INGRID PAULLIANY B. DANTAS; LEILANE OLIVEIRA DE SANTANA; BRENDA MAIARA B. MIRANDA; ADAILZA DA SILVA SANTIAGO; MARIA CHRISTINA B. DE ARAÚJO
402	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO E FREQUÊNCIA DA OCORRÊNCIA DE CÁPSULAS OVÍGERAS DE RAIAS NA PRAIA DO CASSINO, RIO GRANDE, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL	MARIANA DA FONTOURA MARTINS; MARÍA CRISTINA ODDONE; ADALTO BIANCHINI
404	Oceanografia Biológica	LEVANTAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA DE INTERESSE MÉDICO DA PRAIA GRANDE E PRAINHA, ILHA DE ITACURUÇÁ, MANGARATIBA, RJ.	CARLOS FERREIRA DE LIMA CARDOSO; RAFAELLA TORRES DOS SANTOS; MARCELO DE ARAÚJO SOARES
405	Temas Correlatos	CARACTERÍSTICAS DA PESCA ARTESANAL PRATICADA NA PRAIA DE BALEIA, ITAPIPOCA, CEARÁ	JULIANA BARBOSA DO NASCIMENTO; JORGE IVÁN SÁNCHEZ-BOTERO; DANIELLE SEQUEIRA GARCEZ
406	Oceanografia Biológica	EFEITO DO TAMANHO DOS MATACÕES NA RIQUEZA DO MESOLITORAL DE UM ESTUÁRIO NA ILHA GRANDE, RIO DE JANEIRO.	LÉLIS ANTONIO CARLOS JÚNIOR; MARINA BARBOSA DOS SANTOS; HELENA BERGALLO
408	Oceanografia Geológica	AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA TAXA DE SEDIMENTAÇÃO E CARACTERÍSTICAS GEOQUÍMICAS DO SESTON SOB INFLUÊNCIA DO CULTIVO DE MOLUSCOS (CRASSOSTREA RIZOPHORAE E MYTELLA FALCATA), EM SISTEMA ESTUARINO MUNICÍPIO DA RAPOSA - MA.	ROSILEY GARROS MARREIRA; VANESSA GOMES SILVA; PAULO ROBERTO SARAIVA CAVALCANTE; WALTER LUÍS MUEDAS YAURI; EDUARDO HENRIQUE COSTA RODRIGUES
409	Oceanografia Biológica	ESTRATÉGIA REPRODUTIVA DE NACELLA CONCINNA (STREBEL, 1908) NA BAIA DO ALMIRANTADO - ILHA REI GEORGE, ANTÁRTICA	SUSETE WAMBIER CHRISTO; THERESINHA MONTEIRO ABSHER
410	Oceanografia Biológica	OCORRÊNCIA DE CRASSOSTREA GIGAS (THUNBERG, 1793) NA BAÍA DE GUARATUBA (PARANÁ - BRASIL)	SUSETE WAMBIER CHRISTO; AUGUSTO LUIZ FERREIRA JR.; THERESINHA MONTEIRO ABSHER
411	Oceanografia Biológica	MOLUSCOS BIVALVES DA COLEÇÃO MALACOLÓGICA PROF. HENRY RAMOS MATTHEWS - SÉRIE B - DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ	VALESCA PAULA ROCHA; NAYANNA CRIS MAIA CHAVES; HELENA MATTHEWS-CASCON
413	Oceanografia Biológica	ANADARA OVALIS (BRUGUIÈRE, 1789) (BIVALVIA: ARCIDAE) UMA ESPÉCIE COM POTENCIAL PARA CULTIVO EM AMBIENTE EUHALINO DO BRASIL	AUGUSTO LUIZ FERREIRA JUNIOR ; SUSETE WAMBIER CHRISTO; THERESINHA MONTEIRO ABSHER
415	Oceanografia Física	CLIMA DE ONDAS DA COSTA CENTRO-SUL DA BAHIA	RAFAEL FONSECA RIBEIRO; ANITA GOMES OLIVEIRA; GUILHERME LESSA
416	Oceanografia Geológica	RECONSTRUÇÃO DA PALEOPRODUTIVIDADE COM BASE EM FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS EM CABO FRIO (RJ) NOS ÚLTIMOS 2.000 ANOS	BRUNA BORBA DIAS; NATHALIA PEREZ L. COSTA; CÁTIA F. BARBOSA; ANA LUIZA S. ALBUQUERQUE
417	Oceanografia Física	DESENVOLVIMENTO DE MODELO DE UTILIDADE DE MARÉGRAFO COMPACTO DE BOIA E CONTRAPESO COM REFERÊNCIA DE NÍVEL	LUIS H. P. GARBOSSA; ARGEU VANZ; ROBSON VENTURA; JULIANA MIO DE SOUZA; GUILHERME SABINO RUPP
418	Temas Correlatos	MODELO PARA ANÁLISE DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS (MAAL) PARA EMPREENDIMENTOS NO MUNICÍPIO DO RIO GRANDE (RS), BRASIL	AMANDA FARIAS GARCIA; TIAGO BORGES RIBEIRO GANDRA
419	Oceanografia Física	VALIDAÇÃO E TENDÊNCIAS DO MODELO NCAR/CCSM4 PARA AS ÁGUAS PROFUNDAS DO MAR DE WEDDELL	TIAGO SEGABINAZZI DOTTO; RODRIGO KERR; ILANA WAINER; JOSÉ L. L. AZEVEDO; MAURICIO MATA
420	Oceanografia Geológica	ANÁLISE DO PADRÃO DE INCIDÊNCIA DE ONDAS NA REGIÃO CENTRO-SUL DE ILHA COMPRIDA-SP, POR MODELAGEM NUMÉRICA	FILIPE GALIFORNI SILVA; MOYSÉS GONSALEZ TESSLER; MARCELO RODRIGUES
421	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE OCYPODE QUADRATA (CRUSTACEA, OCYPODIDAE) NAS PRAIAS ARENOSAS EXPOSTAS DO EXTREMO SUL DO BRASIL	BRUNO BRAUER GOMES E SOUZA; LEONIR ANDRÉ COLLING; RAPHAEL MATHIAS PINOTTI; CARLOS EMÍLIO BEMVENUTI
423	Oceanografia Biológica	FEEDING HABITS, DIET AND FORAGING ACTIVITY OF HALICHOERES RADIATUS (TELEOSTEI: PERCIFORMES: LABRIDAE) IN SÃO PEDRO AND SÃO PAULO ARCHIPELAGO, BRAZIL	MARCOS BOUÇAS; CARLOS LEITE FERREIRA; JEAN LOUIS VALENTIN; ALINE AUGUSTO AGUIAR
424	Oceanografia Biológica	A ABORDAGEM DA CONSERVAÇÃO MARINHA ATRAVÉS DO JOGO "TWISTER": ESTUDO DE CASO DO MUSEU DE OCEANOGRAFIA DA UFRPE/UAST	ROBERTA FINCO MARIANI; AISLAN MIGUEL AZEVEDO SANTOS; JACQUELINE SANTOS SILVA-CAVALCANTI
425	Oceanografia Geológica	SISMOESTRATIGRAFÍA DE SECUENCIAS DELTÁICAS PLEISTOCENAS, ESTUARIO DE BAHÍA BLANCA, ARGENTINA.	SALVADOR ALIOTTA; SILVIA SUSANA GINSBERG; DARIO GIAGANTE; LAURA VECCHI
426	Oceanografia Geológica	MORFOLOGIA Y MIGRACIÓN DE DUNAS SUBMAREALES EN EL ESTUARIO DE BAHÍA BLANCA, ARGENTINA	MARTA MINOR SALVATIERRA; SALVADOR ALIOTTA; SILVIA SUSANA GINSBERG
427	Oceanografia Biológica	RESPOSTAS COMPORTAMENTAIS E FISIOLÓGICAS DO BLENÍDEO PARABLENNIUS PILICORNIS EXPOSTO AO DINOFLAGELADO TÓXICO PROROCENTRUM LIMA	JULIANA FELIPPE DUARTE DE OLIVEIRA; LUCIANO NEVES DOS SANTOS; SILVIA MATTOS NASCIMENTO
429	Oceanografia Química	BIODISPONIBILIDADE DE CU, PB E ZN EM SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DA REGIÃO DO CANAL DO VALO GRANDE (IGUAPE-SP)	KEILA MODESTO TRAMONTE; MIRIAM FERNANDA BATISTA; ANDREZA PORTELLA RIBEIRO; PAULO ALVES DE LIMA FERREIRA; RUBENS CESAR LOPES FIGUEIRA
430	Oceanografia Biológica	ESTRUTURA POPULACIONAL DE LIBINIA FERREIRAE NA FAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DE CAMARÃO DO LITORAL SUL DO PARANÁ.	RAFAELA DOS SANTOS MOREIRA; DAMARIS MICHAUD; PATRICIA DE SOUZA; CASSIANA BAPTISTA METRI; RAFAEL METRI
431	Oceanografia Biológica	COMPETITIVE POPULATION DYNAMICS AMONG THREE DOMINANT SPECIES OF AMPHIPOD ASSOCIATED TO BRYOCLADIA THRYSIGERA, PERUÍBE, SÃO PAULO	WILLIAM ROBERTO LUIZ SILVA PEREIRA; MARIA TERESA VALÉRIO-BERARDO; CLEBERSON H. MOURA; MÁUREA NICOLETTI FLYNN
432	Temas Correlatos	PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS DA PRAIA DE PORTO DE GALINHAS/PE SOBRE OS EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E AÇÃO ANTRÓPICA ACERCA DO ECOSSISTEMA RECIFAL.	KARLA MIRELLA DE ASSIS BEZERRA MARTINS; JACQUELINE SANTOS SILVA CAVALCANTI; MARTINS[1]; K. M. A. B.; SILVA-CAVALCANTI[2]; J. S.
433	Oceanografia Biológica	CULTIVO DO COPÉPODO OITHONA OCULATA (CYCLOPOIDA: OITHONIDAE) COM ALIMENTO INERTE PARA USO EM LARVICULTURA DE ORGANISMOS MARINHOS	MARCIA VANACOR BARROSO; BRENO BARROSO BOOS; BRUNO FERREIRA DA SILVA; BARBARA ASSIS CANTARELA; LUIZ FERNANDO LOUREIRO FERNANDES

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
434	Oceanografia Geológica	LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO MULTIFEIXE NA PLATAFORMA CONTINENTAL ADJACENTE AO MUNICÍPIO DE MACAU-RN, NE DO BRASIL	NARELLE MAIA DE ALMEIDA; HELENICE VITAL; CAMILA H.C. SOARES; WERNER F. TABOSA; GUILHERME C.S. PIERRI; MIGUEL E.P. BORGES; ISABELLE C.B. ROCHA; MYRLI A. MOREIRA; GIANKARLO R.F.F. OLIVEIRA; FRANCISCO C. NASCIMENTO NETO; ISABELLE R. ARAÚJO
435	Oceanografia Geológica	TECTONOESTRATIGRAFIA PRELIMINAR DA REGIÃO ADJACENTE AO DELTA DO RIO PARNAÍBA, PI - MA	NARELLE MAIA DE ALMEIDA; GEORGE SATANDER SÁ FREIRE
437	Oceanografia Geológica	ESTRUTURA SEDIMENTOLÓGICA DOS BANCOS DE RODOLITOS NO LITORAL NORTE DA BAHIA.	ISANA SOUZA BARRETO; NEILTON ARGOLO ANDRADE; AUGUSTO MINERVINO NETTO; JOSÉ MARCOS DE CASTRO NUNES
438	Oceanografia Biológica	MORTALIDADE EMBRIONÁRIA DE ERETMOCHELYS IMBRICATA (LINNAEUS, 1766) NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO - BRASIL	MARIA CECÍLIA SANTANA DE LIMA; CARINA CARNEIRO DE MELO MOURA; ARLEY CÂNDIDO DA SILVA; GERALDO JORGE BARBOSA DE MOURA
439	Oceanografia Biológica	VARIABILIDAD ESPACIO-TEMPORAL DE LA TEMPERATURA Y CLOROFILA SUPERFICIALES EN UN SECTOR COSTERO DEL MAR ARGENTINO	NORA GABRIELA GLEMBOCKI; GABRIELA NOEMÍ WILLIAMS; DOMINGO ANTONIO GAGLIARDINI; JOSÉ MARÍA ORENSANZ
440	Oceanografia Geológica	PATRÓN DE VARIABILIDAD ESPACIO-TEMPORAL DE LAS CORRIENTES DE MAREA EN UN CANAL ESTUARIAL	SILVIA SUSANA GINSBERG; SALVADOR ALIOTTA; MARTA MINOR SALVATIERRA
441	Oceanografia Biológica	COMPARAÇÃO DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA EM TRÊS REGIÕES DISTINTAS DO ESTUÁRIO DO RIO SUBAÉ, BAHIA, BRASIL.	ANTONIA VICENTINA NUNES RODRIGUES; CARLA FERNANDES MACEDO; NORMA SUELY EVANGELISTA BARRETO
442	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO DA MACROFAUNA BENTÔNICA NA COLUNA VERTICAL DE SEDIMENTOS NUMA ENSEADA ESTUARINA DA LAGOA DOS PATOS, RS - BRASIL	BRUNO BRAUER GOMES E SOUZA; LEONIR COLLING; CARLOS BEMVENUTI
443	Oceanografia Física	EROSÃO NA PRAIA DE AJURUTEUA, NORDESTE DO ESTADO DO PARÁ.	THATIANE DA CUNHA ANDRADE; ALEXANDRE M. C. DO CARMO
444	Oceanografia Biológica	DESCRIÇÃO DAS COMUNIDADES DE MACROALGAS E INVERTEBRADOS DO INTERMARÉ ROCHOSO EM LAS GRUTAS (RIO NEGRO, PATAGÔNIA ARGENTINA)	NADIA SELENE ZAMBONI; GASTÓN ALURRALDE; GISELLA MORÁN; PAOLA REYNA; CLARA RIMONDINO; ANABELA TAVERNA; MARCOS TATIÁN
445	Oceanografia Biológica	LEVANTAMENTO PRELIMINAR DAS ESPÉCIES DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS MAIS REPRESENTATIVAS EM CAMPO INUNDÁVEL DO MÉDIO RIO PERICUMÃ, PINHEIRO - MARANHÃO	JOELMA GOMES CARREIRO; RICARDO BARBIERI; LIZIANE MARIA FERREIRA; LENISE BRUNA CARVALHO LIMA
446	Oceanografia Biológica	PRODUÇÃO PESQUEIRA DA URITINGA, HEXANEMATICHTHYS PROOPS, (VALENCIENNES, 1840)(SILURIFORMES, ARIIDAE) DO MUNICÍPIO DE CARUTAPERA,MA-BRASIL	SARAH RAQUEL PINTO ALVES; MARCIRIO GONÇALVES DOS SANTOS NETO; ROGERIO BARROSO SOUZA
447	Oceanografia Biológica	ANÁLISE QUANTITAVA E QUALITATIVA DA DIETA DE MELYCHTHYS NIGER NO ÁRQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO E NA ILHA DE TRINDADE	LUANA PAULA SANTOS DA SILVA; THIAGO COSTA MENDES; CARLOS EDUARDO LEITE FERREIRA
448	Temas Correlatos	SUSCEPTIBILIDADE DE SIDERASTREA STELLATA VERRIL, 1880, AO BRANQUEAMENTO E AO APARECIMENTO DE DOENÇAS EM POÇAS DE MARÉ DOS RECIFES COSTEIROS DO CABO BRANCO, PARAÍBA.	GABRIEL MALTA DE FARIAS; ROBERTO SASSI; CRISTIANE F. COSTA
449	Temas Correlatos	ANÁLISE PLURIANUAL DO BRANQUEAMENTO, DOENÇAS E VARIAÇÕES NO COMPORTAMENTO DAS ZOOXANTELAS DE SIDERASTREA STELLATA DOS RECIFES DO CABO BRANCO - PB.	GABRIEL MALTA DE FARIAS; THAMARA CHRISTINNE LIRA CORREIA; CRISTIANE F. COSTA; ROBERTO SASSI
450	Oceanografia Biológica	MODELOS BASEADOS EM INDIVÍDUOS APLICADO A DISTRIBUIÇÃO DE TÁXONS BENTÔNICOS EM SISTEMAS ESTUARINOS	SAMARA DUMONT FADIGAS; LARA RAPHAELE S. CARVALHO; YURI COSTA; VITOR P. RIOS; FRANCISCO BARROS
454	Oceanografia Biológica	DADOS PRELIMINARES DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DA PIRAÚNA, CEPHALOPHOLIS FULVA (LINNAEUS, 1758), CAPTURADOS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE PERNAMBUCO	VALDIR PAULO FERREIRA FILHO; OSMAN CRESPO NETO; RENATO HENRIQUE LIMA DE SOUSA; MARIANA GOMES DO RÊGO; ANA THEODORA GONÇALVES MONTEIRO; PAULO GUILHERME DE VASCONCELOS OLIVEIRA; FÁBIO HISSA VIEIRA HAZIN
455	Oceanografia Biológica	DADOS PRELIMINARES DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DO PEIXE-GATO EPINEPHELUS ADSCENSIONIS (OSBECK, 1765), CAPTURADOS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE PERNAMBUCO.	RENATO HENRIQUE LIMA DE SOUZA; OSMAN CRESPO NETO; VALDIR PAULO FERREIRA FILHO; KELLY CRISTINA DE BARROS; MARIANA GOMES DO RÊGO; PAULO GUILHERME DE VASCONCELOS OLIVEIRA; FÁBIO HISSA VIEIRA HAZIN
456	Temas Correlatos	PERCEPÇÃO DE MARICULTORES DA PRAIA DA BALEIA (CEARÁ, BRASIL) SOBRE ASPECTOS OCEANOGRÁFICOS QUE INFLUENCIAM O CULTIVO DE MACROALGAS	BRUNO GONÇALVES PEREIRA; WALLACE ALVES DE SOUSA; JORGE IVÁN SÁNCHEZ-BOTERO; DANIELLE SEQUEIRA GARCEZ
457	Oceanografia Biológica	ADAPTAÇÃO E USO DE COLETORES PASSIVOS PARA COLETA DE CRUSTÁCEOS NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS (CRUSTACEA: DECAPODA)	LAIS LANIUS BARDOU DE MATTOS; MAÍRA MOITA SAÜT; MARCOS ALANIZ RODRIGUES; FERNANDO D'INCAO
458	Oceanografia Física	PAPEL DO ATLÂNTICO TROPICAL NA QUALIDADE DAS CHUVAS DE BELÉM-PA	THATIANE DA CUNHA ANDRADE; ALEXANDRE M. C. DO CARMO; EVERALDO BARREIRO DE SOUZA
459	Temas Correlatos	MARÉS METEREOLÓGICAS: IMPORTÂNCIA PARA A PESCA ARTESANAL E TROCAS ENTRE LAGOA-OCEANO ATRAVÉS DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO E EMPÍRICO	GABRIELA DECKER SARDINHA; ANDRÉ VIEIRA; ANDRE MAGNANI; AMANDA REITER; AUGUSTO DE AZEVEDO; BRENDA ULIANO; BRUNA ALVES; BRUNNA LUIZA SIMONETTI; CAMILA NADER; CARLA TORRES; CAROLINA VISCARRA; DANIEL POMPEU; DANILO BOTELHO; DÉBORA SOUZA; EDSON LAURENTINO; GABRIEL MACHADO; GABRIELLA SEGANTINI; GIOVANA ANDRADE; GLAUCO SILVEIRA; JAQUELINE FERREIRA; JOÃO PEDRO STEIL; KAIO BRAGA; LARISSA JAQUES; LUIZA FERNANDES; MAÍRA NEVES; MARCIELI RIBEIRO; MARIA CLARA RIOS; MATHEUS DE LIMA; PAOLA ALBUQUERQUE; RAFAEL CAMPANHOLA; SABRINA ALMEIDA; SUSANA BENDLIN; TAINÁ GASPAR; TAINAH LUNGE; VINICIUS NOGUEIRA; VITÓRIO RAZZERA; MARIA LUIZA FONTES
460	Temas Correlatos	DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO DE VALOR AGREGADO: FILÉ DE BEIJUPIRÁ (RACHYCENTRON CANADUM) TEMPERADO	ABÍLIO BEZERRA DANTAS NETO; TATIANE MIRELE O. SALES; ALEX AUGUSTO GONÇALVES
461	Oceanografia Biológica	POTENCIAL REPRODUTIVO DE CHARYBDIS HELLERII (MILNE EDWARDS, 1867 DECAPODA, PORTUNIDAE) NA BAÍA DA RIBEIRA, ANGRA DOS REIS-RJ.	TÂNIA CRISTINA DA SILVA; CARLOS ALBERTO DOS SANTOS SOUZA; JUAN ANTONIO BAEZA
462	Oceanografia Física	USO DA MODELAGEM NUMÉRICA NA ANÁLISE DA TAJETÓRIA DE PARTÍCULAS EM DIFERENTES PROFUNDIDADES	BÁRBARA MICHELLY JUNG; PAULO VICTOR LISBOA; ELISA H. L. FERNANDES
463	Temas Correlatos	TRILHA INTERPRETATIVA TERRESTRE-SUBAQUÁTICA: FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL MARINHA E COSTEIRA	YOLLANDA C. DA S. FERREIRA; LÍVIA C. G. DO NASCIMENTO; CAMILA P. MEIRELES; JOEL C. CREED

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
464	Oceanografia Biológica	TAMANHO CORPORAL DE BRACHIDONTES SOLISIANUS (MOLLUSCA, BIVALVIA) EM DIFERENTES AMBIENTES NO COSTÃO ROCHOSO DA PRAIA DE DOIS RIOS, ILHA GRANDE (RJ)	MARCELO CHECOLI MANTELATTO
465	Oceanografia Biológica	O IMPACTO ALIMENTAR DOS PEIXES SOBRE A COMUNIDADE BENTÔNICA VARIA COM A PROFUNDIDADE EM COSTÕES ROCHOSOS DO SUL DO BRASIL	LUISA FONTOURA; GUILHERME ORTIGARA LONGO; RENATO ARAÚJO MORAIS; MAX LEVY; ANAIDE WRUBLEVSKI AUED; LUCAS NUNES TEIXEIRA; SERGIO RICARDO FLOETER
466	Oceanografia Biológica	VARIABILIDADE NA DIETA DE OCTOPUS INSULARIS (CEPHALOPODA: OCTOPODIDAE): DAS ILHAS OCEÂNICAS AO CONTINENTE	ALLAN TORRECILLA BATISTA; TATIANA SILVA LEITE
467	Oceanografia Biológica	O USO DE POLIQUETAS DA FAMÍLIA SPIONIDAE COMO BIOINDICADORES DE POLUIÇÃO ORGÂNICA EM PRAIAS DO RIO DE JANEIRO	MARCELO BORGES ROCHA; ANDERSON ELIAS JUNIOR
468	Oceanografia Física	EXPERIMENTOS DE FÍSICA DIRECIONADOS À DINÂMICA DOS OCEANOS	ANDRÉ LOPES BRUM; LEOPOLDO ROTA OLIVEIRA
469	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE ESPONJAS PERFURANTES (PORIFERA: DEMOSPONGIAE) EM CORAIS (CNIDARIA: SCLERACTINIA) NO RECIFE DE FORA, PORTO SEGURO, BA	LÍVIA PELUSO AZEVEDO; FERNANDA F. CAVALCANTI; CARLA ZILBERBERG
470	Temas Correlatos	METODOLOGIA DE ANÁLISE SÓCIO ESPACIAL DO MUNICÍPIO DE UBATUBA ATRAVÉS DO SIG NO ANO DE 2000	DEIVID GALDINI SILVA; RENÉ ANTÔNIO NOVAES JÚNIOR
472	Temas Correlatos	VARIAÇÃO DA RIQUEZA DE ESPÉCIES DE PEIXES DE POÇAS DE MARÉ DA PRAIA DA BALEIA, ITAPIPOCA, CE	FILIPE BRASIL MARIANO; BRUNO GONÇALVES PEREIRA; WALLACE ALVES DE SOUSA; DANIELLE SEQUEIRA GARCEZ; JORGE IVÁN SÁNCHEZ-BOTERO
473	Oceanografia Biológica	A ICTIOFAUNA ASSOCIADA AOS COSTÕES ROCHOSOS DA PRAIA VERMELHA, URCA, RIO DE JANEIRO.	NATHALIA R. BARRETO; LUCIANO N. SANTOS
474	Oceanografia Geológica	EVIDÊNCIAS DA LIGAÇÃO ENTRE O MAR DE PIRABAS E O OCEANO ATLÂNTICO DURANTE O MIOCENO NA REGIÃO NORTE DO BRASIL	THUAREAG MONTEIRO TRINDADE DOS SANTOS; THAINÁ DA SILVA CUNHA; LEONARDO HENRIQUES MELLO
475	Oceanografia Geológica	LAGOA OU LAGUNA DE IBIRAQUERA, SANTA CATARINA: HISTÓRICO DA ARTIFICIALIZAÇÃO DA BARRA	NORBERTO OLMIRO HORN FILHO; ENNO LEAL; ANA FATIMA DA SILVA; ANDREOARA DESCHAMPS SCHMIDT
479	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA MACROFAUNA ASSOCIADA A ALGAS NA PRAIA DA BALEIA (CEARÁ, BRASIL)	CARLOS ALBERTO CORREIA BEZERRA; JORGE IVÁN SÁNCHEZ-BOTERO; MARCELO TAVARES TORRES; DANIELLE SEQUEIRA GARCEZ
480	Temas Correlatos	AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE A PRESENÇA DE GRÂNULOS PLÁSTICOS (PELLETS) EM ÁREAS LITORÂNEAS DO MUNDO: 1970-2011	PLÍNIO MARTINS FALCÃO; CELIA REGINA DE GOUVEIA SOUZA
481	Temas Correlatos	ESFÉRULAS PLÁSTICAS EM PRAIAS DA CIDADE BAIXA, BAÍA DE TODOS OS SANTOS, NE DO BRASIL	PLÍNIO MARTINS FALCÃO; ASTÉRIA ANTONIA RIBEIRO MENDONÇA; JOSÉ AUGUSTO TINÔCO NETO SANTOS
482	Temas Correlatos	ACEITAÇÃO DO PÚBLICO À IMPLANTAÇÃO DE UM MUSEU INTERATIVO NO MUNICÍPIO DE SERRA TALHADA, PERNAMBUCO: O CASO DO MUSEU DE OCEANOGRAFIA DA UFRPE	MÔNICA MARIA MADUREIRA E LIMA ; JACQUELINE SANTOS SILVA CAVALCANTI
484	Oceanografia Física	DETECÇÃO DE MANCHAS DE ÓLEO EM IMAGENS DE RADAR NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO SUL DO BRASIL UTILIZANDO TRANSFORMADAS DE ONDALETA	RENATA TATSCH EIDT; CAIO EADI STRINGARI; LEONARDO FAGUNDES DE MELLO; WILIAN CORREA MARQUES
485	Oceanografia Geológica	ESTUDO BATIMÉTRICO E FÍSICO-OCEANOGRÁFICO DO CANAL DE ACESSO AO PORTO DE CABEDELO/PB, BRASIL	LUCIANA DE SOUSA FRAZÃO; VENERANDO EUSTÁQUIO AMARO
486	Oceanografia Geológica	SISTEMA GEOLÓGICO E GEOMORFOLÓGICO DA PRAIA DA PONTA D´AREIA, LITORAL DA ILHA DO MARANHÃO: CARACTERÍSTICAS E IMPACTOS.	THAMIRES B. LIMA; CÁSSIA F. CHAGAS FERREIRA; HELLON C. VIANA; MARCELO H. LOPES SILVA; SIMONE KARLA LIMA E SILVA; JORGE H. SOUZA DOS SANTOS
487	Oceanografia Biológica	IDENTIFICAÇÃO DA PESCA DE CURRAL NA BAIA DE SÃO JOSÉ COM TÉCNICAS GEOPROCESSAMENTO E GEORREFERENCIAMENTO, ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL.	SIMONE KARLA LIMA E SILVA; HELLON CUNHA VIANA; THAMIRES B. LIMA; NIVALDO MAGALHÃES PIORSKI
488	Oceanografia Biológica	EFEITO DA TEMPERATURA SOBRE A TAXA DE CALCIFICAÇÃO E PRODUÇÃO PRIMÁRIA LÍQUIDA DO HIDROCORAL MILLEPORA ALCICORNIS (LINNAEUS, 1758)	LEIZA APARECIDA SOUZA SERAFIM; MARCELO FRIEDERICHS LANDIM DE SOUZA
489	Oceanografia Biológica	DINÂMICA POPULACIONAL DE NEOCALLICHIRUS MARYAE (SCHMITT 1935) (CRUSTACEA, DECAPODA) EM UMA PRAIA DO LITORAL PERNAMBUCANO AFETADA PELA EROSÃO.	WANIEVERLYN DE LIMA SILVA; RAYANA KALLYNE ARRUDA DA SILVA; LARISSA BACELAR DA COSTA; MÔNICA LÚCIA BOTTER-CARVALHO
490	Temas Correlatos	EQUIPAMENTOS PARA MONITORAMENTO ACÚSTICO PASSIVO SUBMARINO	ALEXANDER ALVAREZ ROSARIO; NILTON SILVA; EDUARDO LIMA ABREU; LINILSON R. PADOVESE
491	Oceanografia Física	PAPEL DO ATLÂNTICO EQUATORIAL NAS CHUVAS DO LITORAL NORTE E NORDESTE DO BRASIL	TAYNAH LOPES TEIXEIRA LIMA; EVERALDO BARREIROS DE SOUZA; ALEXANDRE MELO CASSEB DO CARMO
492	Oceanografia Física	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E QUANTIFICAÇÃO DA MISTURA ENTRE AS MASSAS DE ÁGUA DAS CAMADAS INTERMEDIÁRIA E PROFUNDA NO OCEANO ATLÂNTICO SUL	GUILHERME CORDOVA SANTOS; RODRIGO KERR; JOSÉ LUIZ LIMA AZEVEDO; CARLOS ALBERTO EIRAS GARCIA
493	Oceanografia Biológica	ESTRUTURA DA COMUNIDADE ÍCTICA DA LAGOA DA PRAIA, UMA LAGOA COSTEIRA NO NORTE DO ESTADO DO RJ	ADÉLIA RANGEL MANDU ROCHA; DIOGO FONSECA DA ROCHA; CRISTINA MARIA MAGALHÃES DE SOUZA
494	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO BIO-ECOLÓGICA DE TRÊS ESPÉCIES DA ICTIOFAUNA MARINHA DO LITORAL DO ESTADO DO MARANHÃO: BASES PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	MARCELO HENRIQUE LOPES SILVA; ANTONIO CARLOS LEAL DE CASTRO; LOURENA ABREU MAGALHÃES; MAYARA BASTOS RAMOS; VIVIAN SALLES SANTOS; LEONARDO SILVA SOARES; JAMES WERLLEN DE JESUS AZEVEDO; HELEN ROBERTA SILVA FERREIRA
495	Oceanografia Biológica	DIFERENCIAÇÃO DO ESTOQUE POPULACIONAL DE SOTALIA GUIANENSIS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO	JULIANA YWASAKI LIMA; CAROLINA TORRES AZEVEDO; ANNA PAULA MARTINS DE CARVALHO; LUPÉRCIO ARAUJO BARBOSA ; LEONARDO SERAFIM DA SILVEIRA
497	Oceanografia Biológica	DENSIDADE DE BACTÉRIAS NO TECIDO DO CORAL SIDERASTREA SP. E NA ÁGUA DOS REFICES DE CABO BRANCO, JOÃO PESSOA, PARAÍBA	GILMARA HENRIQUES ARAUJO; KRYSTYNA GORLACH-LIRA; CRISTIANE F. DA COSTA; DAIANNE DE S. MEDEIROS; ROBERTO SASSI
498	Oceanografia Biológica	MICRORGANISMOS CULTIVÁVEIS ASSOCIADOS Á NECROSE DO TECIDO DE PALYTHOA CARIBBAEORUM DOS RECIFES DE CABO BRANCO, JOÃO PESSOA, PARAÍBA	GILMARA HENRIQUES ARAUJO; KRYSTYNA GORLACH-LIRA; CRISTIANE F. DA COSTA; DAIANNE DE S. MEDEIROS; ROBERTO SASSI
499	Oceanografia Biológica	ECHINODERMOS DA PRAIA DE BOA VIAGEM, LITORAL DE PERNAMBUCO, NORDESTE BRASILEIRO.	HEDYANE MEIRELES PEREIRA; KAREN CHRISTINE QUINA DE FREITAS; MÚCIO LUIZ BANJA FERNANDES
500	Oceanografia Geológica	ANÁLISE DOS SEDIMENTOS DA ZONA DE INFRAMARÉ EM SALINÓPOLIS, NORDESTE DO ESTADO DO PARÁ, BRASIL	MARLON CARLOS FRANÇA; YURI SOUZA FRIAES; JOSÉ TASSO F. GUIMARÃES; ROGERIO LEANDRO DA SILVA MERCES; MARCELO C. L. COHEN

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
501	Temas Correlatos	MACROFAUNA BENTÔNICA DO ESTUÁRIO DE BARRA NOVA, SÃO MATEUS-ES	JACQUELINE DE ALMEIDA NEVES; GEAN ZANETTI; BRUNA ADENALIAN COELHO TEIXEIRA ; MARIANE SOARES DE SOUZA TEIXEIRA ; KARLA GONÇALVES DA COSTA
502	Temas Correlatos	REDE DE OBSERVATÓRIOS ACÚSTICOS SUBMARINOS	LINILSON R. PADOVESE
504	Temas Correlatos	PERCEPÇÃO PÚBLICA ACERCA DA IMPORTÂNCIA SOCIOAMBIENTAL DO ECOSSISTEMA RECIFAL DA PRAIA DE PORTO DE GALINHAS/PE.	KARLA MIRELLA DE ASSIS BEZERRA MARTINS; JACQUELINE SANTOS SILVA-CAVALCANTI
505	Oceanografia Biológica	COMPARAÇÃO DO ZOOPLÂNCTON ENTRE A ZONA PRÉ- E A ZONA PÓS-ARREBENTAÇÃO DA PRAIA DE TRAMANDAÍ-RS, DURANTE O VERÃO/OUTONO DE 2011.	VANESSA OCHI AGOSTINI; MARCELO ALEXANDRE BRUNO
506	Oceanografia Biológica	POTENCIAL DE COLONIZAÇÃO DO MEROPLÂNCTON COSTEIRO EM SUBSTRATO METÁLICO SOB CONDIÇÕES SUBSTROPICAIS	VANESSA OCHI AGOSTINI; CARLA PENNA OZORIO
507	Oceanografia Biológica	PRODUÇÃO DE OVOS E DE PELLETS DE ACARTIA TONSA (COPEPODA: CALANOIDA) EM LABORATÓRIO, SOB CONDIÇÕES DE AMBIENTE NATURAL	VANESSA OCHI AGOSTINI; PRISCILA TEIXEIRA-AMARAL; ERIK MUXAGATA
508	Oceanografia Química	APLICAÇÃO DO MODELO ASSETS E ÍNDICE TRIX PARA AVALIAÇÃO DO ESTADO TRÓFICO E DA EUTROFIZAÇÃO DO COMPLEXO ESTUARINO-LAGUNAR MUNDAÚ-MANGUABA (AL)	LUIZ CARLOS COTOVICZ JUNIOR; NILVA BRANDINI; BASTIAAN ADRIAAN KNOPPERS
509	Temas Correlatos	EFEITO DA CHUVA NA DENSIDADE DE LIXO EM ÁREAS ADJACENTES AO RIO PARAÍBA	VANESSA COSTA DANTAS; KARLEN DE BARROS BEZERRA; ELISANGELA CARDOSO MORAIS; PABLO RIUL
510	Oceanografia Biológica	IMPACTOS DA PISCICULTURA SOBRE A MACROFAUNA BENTÔNICA NO ESTUÁRIO DO RIO SÃO MATEUS, ES	JOCIANE LIANDRO REZENO; BRUNO SANT'ANNA FANTICELLE; BRUNA ADENALIAN COELHO TEIXEIRA ; FABIANE MENEZES CHAGAS; GEAN ZANETTI; JACQUELINE DE ALMEIDA NEVES; KARLA GONÇALVES DA COSTA; MARIANE SOARES DE SOUZA TEIXEIRA ; NÁLITA MARIA SCAMPARLE TEODORO
511	Oceanografia Biológica	"CHECKLIST" DE DEMOSPONGIAE (PORIFERA) DE CABO FRIO (RJ, BRASIL)	PATRÍCIA BARROZO DE AQUINO LEMOS; JÚLIO CESAR CRUZ FERNANDEZ; SULA SALANI MOTA; ROBERTO GOMES DE SOUZA BERLINCK ; EDUARDO CARLOS MEDUNA HAJDU
512	Temas Correlatos	ANÁLISE DO PESCADO COMERCIALIZADO NA FEIRA DO VINHAIS, SÃO LUÍS-MA.	SIMONE KARLA LIMA E SILVA; HELLON CUNHA VIANA; NIVALDO MAGALHÃES PIORSKI
514	Oceanografia Biológica	BIODIVERSIDADE DA MACROFAUNA DE ANNELIDA POLYCHAETA NO INFRALITORAL DA BAIA DE SÃO MARCOS, MARANHÃO, BRASIL.	PRISCILLA COELHO RIBEIRO; JAINARA SILVA MIRANDA REIS; JESSICA GOMES PINHEIRO; CAMILA CHAVES SILVA; FLÁVIA REBELO MOCHEL
515	Oceanografia Geológica	SPATIAL SCALE BIAS IN BIVALVE TAPHONOMY: AN EXAMPLE FROM THE BRAZILIAN COAST	MATIAS DO NASCIMENTO RITTER; FERNANDO ERTHAL; JOÃO CARLOS COIMBRA
516	Oceanografia Biológica	DENSIDADE, BIOMASSA, COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DA MEGAFAUNA BENTÔNICA PROFUNDA DA BAÍA DO ALMIRANTADO, ILHA REI GEORGE, ANTÁRTICA.	MARIANE RODRIGUES DOS SANTOS; CARLOS ALBERTO DE MOURA BARBOZA; LÚCIA DE SIQUEIRA CAMPOS
517	Oceanografia Biológica	ASSOCIAÇÃO E COMPORTAMENTO DE PEIXES RECIFAIS NO CORAL DE FOGO MILLEPORA SPP. EM TAMANDARÉ - PERNAMBUCO.	ISABELA CAROLINA S. LEAL; PEDRO HENRIQUE C. PEREIRA; MARIA ELISABETH DE ARAÚJO
518	Oceanografia Biológica	ASSOCIAÇÃO ALIMENTAR ENTRE PEIXES RECIFAIS E O CORAL DE FOGO MILLEPORA SPP. (HYDROZOA: CNIDARIA).	ISABELA CAROLINA S. LEAL; PEDRO HENRIQUE C. PEREIRA; MARIA ELISABETH DE ARAÚJO; ALLAN T. SOUZA
520	Temas Correlatos	O JOGO DOMINÓ OCEANOGRÁFICO COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DA OCEANOGRAFIA: UM ESTUDO DE CASO NO MUSEU DE OCEANOGRAFIA DE SERRA TALHADA-PE.	FABRÍCIO ÂNGELO GABRIEL; JACQUELINE SANTOS SILVA-CAVALCANTI
521	Oceanografia Química	ANÁLISE DA CLOROFILA A, MICROFITOPLÂNCTON E NANOPICOFITOPLÂNCTON NO COMPLEXO PORTUÁRIO, SÃO LUÍS - MA	ANA KAROLINE DUARTE DOS SANTOS; MARIANA RIBEIRO UTTA PINTO; FRANCINARA SANTOS FERREIRA; MARCO VALÉRIO JANSEN CUTRIM; DÉBORA CAROLINA COSTA PRIVADO
522	Oceanografia Biológica	CENÁRIO ATUAL DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA NA ÁREA DO ESTREITO DOS MOSQUITOS, SÃO LUÍS - MA	ANA KAROLINE DUARTE DOS SANTOS; FRANCINARA SANTOS FERREIRA; MARIANA RIBEIRO UTTA PINTO; MARCO VALÉRIO JANSEN CUTRIM; BETHÂNIA DE OLIVEIRA ARAÚJO
523	Temas Correlatos	OCEANDB - OCEANO DE BOLSO	THIAGO MARQUES COELHO; VITOR MASSAKI IZUMI; DANIEL GIANCOLLI RUFFATO; ALEXANDRE BARBOSA SALAROLI; RICARDO KENJI KUNITAKE YAMAMOTO; CAIO CACIPORÉ FERREIRA
524	Oceanografia Biológica	MAPEAMENTO DAS UNIDADES DE PAISAGEM PARA ANÁLISE DA CONECTIVIDADE DOS ECOSSISTEMAS COSTEIROS NO MUNICÍPIO DE APICUM-AÇU, APA DAS REENTRÂNCIAS MARANHENSES.	IVANILSON L. A. FONSÊCA; FLÁVIA R. MOCHEL; FABRÍCIO F. BALTAZAR; GISELLE M. C. DE ARAUJO
525	Oceanografia Biológica	FLUXOS DE FORAMINÍFEROS PLANCTÔNICOS EM RESPOSTA A CONDIÇÕES OCEANOGRÁFICAS SAZONAIS: RESULTADOS DE FUNDEIO OCEANOGRÁFICO EM CABO FRIO/RJ.	IGOR MARTINS VENANCIO PADILHA DE OLIVEIRA; ANDRÉ L. BELÉM; CÁTIA F. BARBOSA; ANA LUIZA S. ALBUQUERQUE; RAMSÉS CAPILLA
526	Oceanografia Química	CARACTERIZAÇÃO ISOTÓPICA DAS MASSAS D´ÁGUA NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE CABO FRIO/RJ.	IGOR MARTINS VENANCIO PADILHA DE OLIVEIRA; ANDRÉ BELÉM; TÁRCIO H. R. DOS SANTOS; ANTÔNIO EXPEDITO; ANA LUIZA S. ALBUQUERQUE; RAMSÉS CAPILLA
528	Oceanografia Biológica	ANOMALIAS MORFOLÓGICAS NA ESTRUTURA EXTERNA DA BOLACHA DA PRAIA, MELLITA QUINQUIESPERFORATA (LESKE, 1778) NA PRAIA DO ARAÇAGI, MARANHÃO - BRASIL	PÂMELLA MAYARA FERREIRA DE MATOS; CAMILA CHAVES SILVA; FLAVIA RABELO MOCHEL
529	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO, BIOECOLOGIA E DISTRIBUIÇÃO DA BOLACHA-DA-PRAIA MELLITA QUINQUIESPERFORATA (LESKE, 1778) NA PRAIA DO ARAÇAGI, MUNICÍPIO DE SÃO JOSE DE RIBAMAR, MA	CAMILA CHAVES SILVA; PÂMELLA MAYARA FERREIRA DE MATOS; JACYARA NASCIMENTO CORRÊA; PRISCILLA COELHO RIBEIRO; FLAVIA RABELO MOCHEL
530	Temas Correlatos	A DIVERSIDADE GENÉTICA DE CINCO ESPÉCIES DO GÊNERO UCA EM PONTOS DISTINTOS DA COSTA BRASILEIRA	ANNA LAURA BONTORIN CHAVES; THAÍS B. MENDONÇA; WALTER A. BOEGER; JOSÉ F. DE OLIVEIRA-NETO
531	Temas Correlatos	ANALISANDO OS EFEITOS DA FOZ DO RIO AMAZÔNAS NO FLUXO GÊNICO DE POPULAÇÕES DE UCIDES CORDATUS, GONIOPSIS CRUENTATA E UCA SP.	ANNA LAURA BONTORIN CHAVES; THAÍS B. MENDONÇA; WALTER A. BOEGER; JOSÉ F. DE OLIVEIRA-NETO
532	Oceanografia Geológica	COMPARTIMENTAÇÃO MORFOSEDIMENTAR E MINERAIS PESADOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL INTERNA DO CEARÁ ENTRE FORTALEZA E TRAIRI	ANTONIO BORGES DE AGUIAR NETO; GEORGE SATANDER SÁ FREIRE; NARELLE MAIA DE ALMEIDA; DENISE MARIA SANTOS; TICIANA DE BRITO LIMA
534	Oceanografia Biológica	ESTUDO PRÉVIO DA ZONAÇÃO VERTICA DA MACROFAUNA BETÔNICA NA PRAIA DO FAROL (ILHA DE ALGODOAL/MAIANDEUA - PA)	THUAREAG MONTEIRO TRINDADE DOS SANTOS; MAYK FERREIRA DE ALMEIDA; JOSÉ SOUTO ROSA FILHO
535	Oceanografia Biológica	IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DA ICTIOFAUNA COMO BY-CATCH NA PESCA DE ARRASTO CAMAROEIRA NO ESTUÁRIO DO RIO CAPIBARIBE, RECIFE - PE	MARIANA GUIMARÃES DE AZEVÊDO; DANIEL C. B. CARAPEBA; EDUARDO R. ANDRADE; PAULO G. V. OLIVEIRA

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
536	Oceanografia Biológica	COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS COPEPODES DA BAIA DA BABITONGA (SC-BRASIL)	DAPHNE PEREIRA SOUZA; JOSÉ GUILHERME BERSANO FILHO; JOSE MARIA DE SOUZA DA CONCEIÇÃO
538	Temas Correlatos	EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM JOVENS DA COMUNIDADE DE MUNDAÚ, CE.	VIRNA MIRELA MACIEL SILVA; RAQUEL CAVALCANTE SOARES; FERNANDA SOUSA SANTOS; MARIA DA CONCEIÇÃO MOTA REBOUÇAS; WLADIMIR RONALD LOBO FARIAS
539	Oceanografia Biológica	CORRELAÇÃO ENTRE ODONTOMETRIA, OBTIDA POR DUAS TÉCNICAS, E IDADE ESTIMADO DO BOTO-CINZA, DO LITORAL DO ESPÍRITO SANTO	CAROLINA TORRES AZEVEDO; ANNA PAULA MARTINS DE CARVALHO; JULIANA YWASAKI LIMA; HENRIQUE DE OLIVEIRA NOGUEIRA; LEONARDO SERAFIM DA SILVEIRA; LUPÉRCIO DE ARAÚJO BARBOSA
540	Oceanografia Geológica	PRAIAS ARENOSAS DAS ILHAS COSTEIRAS DA FAIXA OCEÂNICA DO LITORAL DE SANTA CATARINA, BRASIL	CRISTIAN NUNES ESTEVAM; NORBERTO OLMIRO HORN FILHO; ANDREOARA DESCHAMPS SCHIMIDT; MARINA MARTINS BOUSFIELD; ULISSES ROCHA DE OLIVEIRA
541	Oceanografia Geológica	CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA DAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DE IPOJUCA, LITORAL SUL DE PERNAMBUCO, BRASIL*	RAFAELA FIDELIS FARIAS; TEREZA CRISTINA M. ARAÚJO; MARIA DAS NEVES GREGÓRIO
542	Oceanografia Biológica	OCORRÊNCIA DO GÊNERO DINOPHYSIS EM ÁREAS DE CULTIVO DE MOLUSCOS NO MUNICÍPIO DE PENHA, SANTA CATARINA	MILENA CAMARGO HONORATO; MATHIAS ALBERTO SCHRAMM; THIAGO PEREIRA ALVES; LUÍS ANTÔNIO DE OLIVEIRA PROENÇA
543	Oceanografia Biológica	DETECÇÃO DA TOXINA LIPOFÍLICA, ÁCIDO OCADÁICO, EM MEXILHÕES DA ARMAÇÃO DO ITAPOCOROÍ, MUNICÍPIO DE PENHA - SANTA CATARINA, ATRAVÉS DE LC-MS/MS	MILENA CAMARGO HONORATO; RENATA STOCK FONSECA; LUÍS ANTÔNIO DE OLIVEIRA PROENÇA; MATHIAS ALBERTO SCHRAMM; THATIANA OLIVEIRA PINTO
544	Oceanografia Biológica	ORGANIZAÇÃO PADRONIZADA DA COLEÇÃO DE REFERÊNCIA ZOOLÓGICA DO MUSEU DE ORGANISMOS AQUÁTICOS (MOA), DOL-UFRN	PEDRO V. RODRIGUES JUNIOR ; TATIANA SILVA LEITE; MARIE-CHRISTINE RUFENER ; JOSÉ GARCIA JR; JACIANA C. BARBOSA ; GUIDO DE G. GRIMALDI ; ALINA R. PIRES ; JORGE E. LINS-OLIVEIRA
545	Oceanografia Física	INFLUÊNCIA DA CORRENTE NORTE DO BRASIL NO CAMPO DE TEMPERATURA NA BORDA DA PLATAFORMA CONTINENTAL NORTE BRASILEIRA	ANTONIO VACONCELOS NOGUEIRA NETO; ALEX COSTA DA SILVA
546	Oceanografia Geológica	INSERÇÃO DE VARIÁVEIS BIOLÓGICAS NA COMPOSIÇÃO DO ÍNDICE DE SENSIBILIDADE DO LITORAL (ISL) NO ÂMBITO DAS CARTAS SAO.	CHAYONN MARINHO; CARLOS ALBERTO SEIFERT JUNIOR; JOÃO LUIZ NICOLODI
548	Oceanografia Química	AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE ESTADO EUTRÓFICO AO LONGO DA ORLA DE BELÉM - PA	IZABELA PEREIRA; PATRICIA HOLANDA; ANDRÉ SARAIVA; SUZANA RODRIGUES; FRANCIANNE MOURÃO; MARIA DE LOURDES SOUZA SANTOS
549	Oceanografia Química	AVALIAÇÃO DOS PARAMETROS FÍSICO-QUÍMICO EM UM ESTUÁRIO DA AMAZÔNIA	BRUNO DE KÁSSIO DA SILVA PINHEIRO; SAULO F. S. NERY; FRANCIANNE V. MOURÃO; AMANDA G. ROSA; EDKEYSE D. GONÇALVES; MARIA L. S. S. SANTOS
550	Oceanografia Química	DISTRIBUIÇÃO PONTUAL DOS NUTRINTES COMO INDICADORES DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO GUAMÁ (BELÉM - PA).	EDKEYSE D. GONÇALVES; KEYLA C. D TEXEIRA; IGOR S.C. ALVES; SAULO F. S. NERY; RAIMUNDO E. S. BARBOSA; MARIA DE LOURDES SOUZA SANTOS
551	Temas Correlatos	AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DA ÁREA FECHADA AO TURISMO EM PORTO DE GALINHAS, PERNAMBUCO, ATRAVÉS DA ANÁLISE DA COMUNIDADE BENTÔNICA	LAIS DE JESUS SOUZA; CARLOS DANIEL PEREZ; PAULA BRAGA GOMES
552	Temas Correlatos	REAL CONTRIBUIÇÃO EM TERMOS DE BIOMASSA DOS ITENS ALIMENTARES DE PALYTHOA CARIBAEORUM (ANTHOZOA: ZOANTHIDEA) NOS RECIFES DO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO.	LAIS DE JESUS SOUZA; ERIKA FLÁVIA CRISPIM DE SANTANA; CARLOS DANIEL PEREZ; PAULA BRAGA GOMES
553	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DE UNIDADES AMOSTRAIS PARA AMOSTRAGEM NÃO DESTRUTIVA EM BANCO DE SARGASSUM DA BAÍA DA ILHA GRANDE, RIO DE JANEIRO	RODRIGO DOS SANTOS DIAZ; GISA ENEIDA MARQUES MACHADO; MARIA TERESA MENEZES DE SZÉCHY
556	Oceanografia Química	DISTRIBUIÇÃO DE HIDROCARBONETOS ALIFÁTICOS EM SEDIMENTOS MARINHOS DE POTTER COVE, ILHA REI GEORGE, PENÍNSULA ANTÁRTICA	ANA LÚCIA LINDROTH DAUNER; WALTER P. MACCORMACK; EDGARDO A. HERNÁNDEZ; LUCAS RUBERTO; CÉSAR DE CASTRO MARTINS
557	Oceanografia Biológica	RESULTADOS PRELIMINARES ACERCA DA DIETA ALIMENTAR DA ESPADA PRETA (PROMETHICHTHYS PROMETHEUS) NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO, BRASIL	DANIELLE DE LIMA VIANA; MARIANA PORTO; RAFAEL GASTON; PAULO OLIVEIRA; FÁBIO HAZIN
558	Oceanografia Química	DETERMINAÇÃO DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EM SEDIMENTOS MARINHOS DE POTTER COVE, ILHA REI GEORGE, PENÍNSULA ANTÁRTICA	ANA LÚCIA LINDROTH DAUNER; WALTER P. MACCORMACK; EDGARDO A. HERNÁNDEZ; LUCAS RUBERTO; CÉSAR DE CASTRO MARTINS
559	Oceanografia Biológica	SISTEMA RECIFAL DAS BURACAS: DIVERSIDADE MICROBIANA ASSOCIADA A UM IMPORTANTE E NOVO HABITAT DO BANCO DE ABROLHOS (BA).	GISELLE DA SILVA CAVALCANTI; GUSTAVO B. GREGORACCI; GIZELE D. GARCIA; EIDY DE O. SANTOS; RODRIGO L. MOURA; RODOLFO PARANHOS; TETSUYA IIDA; GILBERTO M. AMADO-FILHO; FABIANO L. THOMPSON
560	Oceanografia Biológica	POLIQUETOFAUNA DO RECIFE DE ARENITO DA PRAIA DE URUÇUQUARA, SÃO MATEUS-ES	NÁLITA MARIA SCAMPARLE TEODORO; GEAN ZANETTI; KARLA GONÇALVES DA COSTA
561	Temas Correlatos	CARACTERIZAÇÃO DA PESCA ARTESANAL COM REDE DE EMALHE, COLÔNIA Z4 - NATAL, RN.	MICAELLI TAVARES; LOURIVAL DUTRA NETRO; ARMANDO JOSE BARSANTE SANTOS; BRUNO GIFFONI
562	Oceanografia Física	VARIAÇÃO ESPACIAL DO PERCENTUAL DE ÁGUA DOCE E DO TEMPO DE RESIDÊNCIA NO ESTUÁRIO DO RIO JAGUARIBE (CE), DURANTE A ESTAÇÃO DE CHUVA DE 2012.	PEDRO SILVEIRA CALIXTO; LUIZ DRUDE DE LACERDA; FRANCISCO JOSE DA SILVA DIAS
563	Oceanografia Biológica	CRUSTÁCEOS ASSOCIADOS AO RECIFE DE ARENITO DA PRAIA DE URUÇUQUARA, SÃO MATEUS-ES.	GEAN ZANETTI; NÁLITA MARIA SCAMPARLE TEODORO; KARLA GONÇALVES DA COSTA
564	Oceanografia Biológica	DINÂMICA POPULACIONAL DE LEPIDOPHTHALMUS SIRIBOIA FELDER & RODRIGUES, 1993 (CRUSTACEA, DECAPODA) NA PRAIA DE CASA CAIADA, OLINDA, PERNAMBUCO.	LIGIA LUCIA GOMES; LARISSA BACELAR DA COSTA ; RAYANA KALLYNE ARRUDA DA SILVA; MÔNICA LÚCIA BOTTER-CARVALHO
565	Oceanografia Química	ANÁLISE DOS PARAMETROS INORGÂNICOS NAS ÁGUAS DAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DE SALINÓPOLIS, NORDESTE DO ESTADO DO PARÁ	FRANCIANNE V. MOURÃO; ALINE BARBOSA; JEAN SOARES; ARIELLY SANTOS; GILMARA TELES; MARIA DE LOURDES SOUZA SANTOS
566	Oceanografia Biológica	ANÁLISE HISTOLÓGICA DO INTESTINO E FÍGADO DE TAMBAQUI COLOSSOMA MACROPOMUM (CUVIER, 1816) APÓS USO COM RAÇÕES ALTERNATIVAS	FABRICIA DE JESUS PAIVA DA FONSECA SIZO; LIZIANE AMARAL BARBOSA; ROSELANY O. CORREA; HEITOR MARTINS JUNIOR; MARIA AUXILIADORA PANTOJA FERREIRA ; ROSSINEIDE MARTINS DA ROCHA
567	Oceanografia Biológica	INTERDEPENDÊNCIA DAS ESCALAS VERTICAL E HORIZONTAL NA DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES MEIOFAUNAIS	DANILO CANDIDO VIEIRA; GUSTAVO FONSECA
568	Oceanografia Biológica	ESTUDO DO REGIME ALIMENTAR DA CURURUCA, MICROPOGONIAS FURNIERI (DESMAREST, 1923) (ACTINOPTERYGII, SCIAENIDAE), CAPTURADO NA BAIA DOS LENÇÓIS NO LITORAL OCIDENTAL DO MARANHÃO	MAYARA BASTOS RAMOS; ANTONIO CARLOS LEAL DE CASTRO; JAMES WERLLEN DE JESUS AZEVEDO

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
569	Oceanografia Química	EXTRAÇÃO DE METAIS TRAÇO LIGADOS A SULFETO PARA A AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DE SEDIMENTOS ORIUNDOS DA BAÍA DE SEPETIBA - RJ	ALEXANDRE RAFAEL DE FREITAS; ANA PAULA DE CASTRO RODRIGUES; THIAGO LOPES-ROSA; MIRIAM A.C. CRAPEZ; WILSON MACHADO
570	Oceanografia Biológica	ANÁLISE DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES AUTÔNOMOS E DOS TURISTAS DE PORTO DE GALINHAS (IPOJUCA, PERNAMBUCO) SOBRE OS AMBIENTES RECIFAIS E O TURISMO	NADIA SELENE ZAMBONI; SUELLEN TARCYLA DA SILVA LIMA; CARLOS DANIEL PÉREZ
572	Oceanografia Física	ESTUDO SOBRE VELOCIDADE DE QUEDA (FALL RATES) DE SONDAS TIPO XBT NO ATLÂNTICO SUL	BRUNO MINUZZI SCHEMES; MAURICIO M. MATA; CAIO S. FONTELES; ANA PAULA BERGER; LAURA SOBRAL VERONA
573	Oceanografia Geológica	CARACTERIZAÇÃO DO VALE INCISO APODI-MOSSORÓ, BACIA POTIGUAR-OFFSHORE	MIGUEL EVELIM PENHA BORGES; HELENICE VITAL; MARY L. S. NOGUEIRA
574	Oceanografia Física	DINÂMICA SEMIDIURNA DA SALINIDADE E DO MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO NO ESTUÁRIO DO RIO JAGUARIBE (CE)	BEATRIZ LIMA VIEIRA; FRANCISCO JOSÉ DA SILVA DIAS; LUIZ DRUDE DE LACERDA
575	Oceanografia Física	INFLUÊNCIA DE VÓRTICES NA CONCENTRAÇÃO DE CLOROFILA DA CONFLUÊNCIA BRASIL-MALVINAS: MECANISMOS INFERIDOS POR SENSORIAMENTO REMOTO	INGRID M ANGEL BENAVIDES; GABRIELA S PILO; FABIO B DIAS; CARLOS A E GARCIA
577	Oceanografia Biológica	A REESTRUTURAÇÃO DA COMUNIDADE FITOBENTONICA DA REGIÃO ENTRE MARÉS EM DOIS ENCOMENTOS NA BAÍA NOITE DA ILHA DE SANCA CATARINA, SC, BRASIL	DARLAN SILVA ANSELMO; ALEXANDRE VANDERLI BERRI
578	Oceanografia Biológica	"ELEMENTOS-TRAÇO EM PENAS DE PINGUINS DO GÊNERO PYGOSCELIS COLETADAS NA ILHA REI GEORGE, PENÍSULA ANTÁRTICA"	NATALIA BELOTO; PAULO RENATO DORNELES; LARISSA SCHMAUDER TEIXEIRA DA CUNHA; ERLI SCHNEIDER COSTA; JOÃO PAULO MACHADO TORRES; JOSÉ LAILSON BRITO
579	Temas Correlatos	CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DE CARATATEUA (CURUÇÁ-PARÁ, LITORAL AMAZÔNICO, BRASIL)	MARLLEN KARINE DA SILVA PALHETA; VOYNER RAVENA CAÑETE
580	Temas Correlatos	AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DA MICROALGA DUNALIELLA SALINA SUBMETIDA A DIFERENTES MEIOS DE CULTURA	ANDREY PAULO CAVALCANTI SOARES; YLLANA FERREIRA MARINHO; CATARINA CARDOSO DE MELO; DANIELE ALVES DA SILVA; REBECA FERREIRA LEMOS VASCONCELOS; ALFREDO DE OLIVEIRA GALVEZ
582	Oceanografia Geológica	TEOR DE CARBONATO DE CÁLCIO EM TESTEMUNHOS DO CANAL DO ESPADARTE, ILHA DOS GUARÁS, CURUÇÁ-PA.	JÉSSICA JOSEANE VIANA DE VASCONCELOS; PAULO VICTOR MAGNO SILVA; LUAN PUREZA PEREIRA; CASSIANA ARAUJO RIBEIRO
583	Oceanografia Geológica	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL DE SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DO CANAL DO ESPADARTE, ILHA DOS GUARÁS, CURUÇÁ-PA.	JÉSSICA JOSEANE VIANA DE VASCONCELOS; PAULO VICTOR MAGNO SILVA; CASSIANA ARAUJO RIBEIRO; LUAN PUREZA PEREIRA
585	Oceanografia Química	CONCENTRAÇÃO DE NUTRIENTES INOGÂNICOS DISSOLVIDOS NAS MICROBACIAS LITORÂNEAS DA ILHA DE SÃO LUIS (MA).	ODILON TEIXEIRA DE MELO; THAYS THAYANNE LUZ SANTOS; JEFFERSON HORLEY FEITOSA SEREJO; WENDENSON SANTOS VASCONCELOS ; PAULO CÉSAR MIRANDA DE MELO
586	Temas Correlatos	ANÁLISE DE BIOFÁCIES COM BASE EM OSTRACODES DA FORMAÇÃO PIRABAS, NORDESTE DO PARÁ	NATHÁLIA CARVALHO DA LUZ; MARIA INÊS FEIJÓ RAMOS; ANNA ANDRESSA EVANGELISTA NOGUEIRA
587	Oceanografia Biológica	CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO DAS ASCÍDIAS (CHORDATA: TUNICATA) DO LITORAL LESTE CEARENSE	CAIO LÍVIO BEZERRA HOLANDA; TITO MONTEIRO DA CRUZ LOTUFO
589	Oceanografia Química	AVALIAÇÃO BACTERIOLÓGICA DAS MICROBACIAS LITORÂNEAS E PRAIAS DO N/NE DA ILHA DE SÃO LUÍS (MA).	ODILON TEIXEIRA DE MELO; THAYS THAYANNE LUZ SANTOS; OZIEL PEREIRA SILVA; HUGO PEREIRA LIMA; WALBER BENEDITO DOS SANTOS MARTINS
590	Oceanografia Biológica	ARTES DE PESCA E PESCADOS CAPTURADOS PELA FROTA DE PEQUENA ESCALA DA COMUNIDADE DE ANCHIETA, ESPÍRITO SANTO.	FLORA ZAULI NOVAES; FELIPE CARVALHO; GABRIELA CESQUINI; MARIA G. S. FINK; HUSLANA Q. SEGANTINI; FERNANDA T. COELHO; RAFHAEL MARTINS; DAMIANE COELHO; ANDRÉIA SCHWINGEL; LEONARDO MACHADO; RODRIGO ZANCHETTA; RYAN ANDRADES; GUILHERME SCHEIDT; MAURÍCIO HOSTIM-SILVA
591	Oceanografia Biológica	COMPOSIÇÃO DA MACROFAUNA BÊNTICA DE PRAIAS ARENOSAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL	ALEXANDRA E. RIZZO; RAFAEL S. REIS; JANE DA CONCEIÇÃO BERNARDES
592	Oceanografia Biológica	MODALIDADES DE PESCAS E PESCADOS DESEMBARCADOS NA COMUNIDADE PESQUEIRA DE ITAIPAVA, ESPÍRITO SANTO - BRASIL.	HUSLANA Q. SEGANTINI; FELIPE CARVALHO; FLORA ZAULI NOVAES; MARIA G. S. FINK; GABRIELA CESQUINI; FERNANDA T. COELHO; RAFHAEL MARTINS; DAMIANE COELHO; ANDRÉIA SCHWINGEL; LEONARDO MACHADO; RODRIGO ZANCHETTA; RYAN ANDRADES; GUILHERME SCHEIDT; MAURÍCIO HOSTIM-SILVA
593	Oceanografia Biológica	COMPOSIÇÃO DAS CAPTURAS DE PEIXES DA PESCA ARTESANAL COM REDE DE CAMBOA NA RESERVA EXTRATIVISTA DO CASSURUBÁ, BAHIA	VINÍCIUS JOSÉ GIGLIO FERNANDES; MATHEUS OLIVEIRA FREITAS
594	Oceanografia Biológica	O USO DE EQUIPAMENTOS ADICIONAIS POR MERGULHADORES AUTÔNOMOS RECREATIVOS E AS INTERAÇÕES COM OS CORAIS NO PARQUE NACIONAL MARINHO DOS ABROLHOS, BAHIA	VINÍCIUS GIGLIO FERNANDES; OSMAR JOSÉ LUIZ; ALEXANDRE SCHIAVETTI
595	Oceanografia Biológica	EFEITOS DE METAIS PESADOS EM PROTOZOÁRIOS EUPLOTES SP.(CILIATEA, EUPLOTIDAE) PROVENIENTES DA BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO	MARCELO BORGES ROCHA; ANA PAULA MULLER
596	Oceanografia Biológica	ESTUDO TAXONÔMICO DAS FAMÍLIAS ORBINIIDAE, PARAONIDAE E COSSURIDAE (POLYCHAETA) DO SUDESTE DO BRASIL	JAQUELINE CARVALHO RODRIGUES; ALEXANDRA E. RIZZO
597	Oceanografia Biológica	ANÁLISE SOBRE AS CAUSAS DAS DOENÇAS EM MUSSISMILIA BRAZILIENSIS (VERRILL 1868) NO BANCO DE ABROLHOS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	ANA PATRÍCIA SOUSA LOPES DE PÁDUA; JACQUELINE SANTOS SILVA CAVALCANTI
598	Oceanografia Biológica	OWENIIDAE (ANNELIDA: POLYCHAETA) DA BACIA DE CAMPOS, BRASIL	JULIANA H. TEIXEIRA; ALEXANDRA E. RIZZO
599	Oceanografia Biológica	GLYCERIDAE (ANNELIDA: POLYCHAETA) DA BACIA DE CAMPOS, SUDESTE BRASILEIRO	CAYQUE SIMÕES RODRIGUES SILVA; ALEXANDRA E. RIZZO
600	Oceanografia Física	A INFLUÊNCIA DE PARÂMETROS METEOCEANOGRÁFICOS NOS LEVANTAMENTOS DE MULTIFEIXE REALIZADOS POR VEÍCULOS SUBMERSÍVEIS	FERNANDA MATTOS PINHEIRO; YURI MELCHIADES MATTOSO; SERGIO HENRIQUE NUNES DE FARIA
601	Oceanografia Geológica	A INTERPOLAÇÃO DE DADOS BATIMÉTRICOS APLICADA À SISTEMAS MULTIFEIXE E SUAS IMPLICAÇÕES	YURI MELCHIADES MATTOSO; FERNANDA MATTOS PINHEIRO; SERGIO HENRIQUE NUNES DE FARIA
602	Oceanografia Química	CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÌMICAS DAS ÁGUAS DAS MICROBACIAS E PRAIAS DO N/NE DA ILHA DE SÃO LUIS (MA).	ODILON TEIXEIRA DE MELO; THAYS THAYANNE LUZ SANTOS; NILLS DO NASCIMENTO DA COSTA; ROZALIA SUELLEN MATOS SANTOS; JORGE LUIS FERREIRA NOGUEIRA
603	Oceanografia Geológica	GEOMORFOLOGIA DO CANAL DE NAVEGAÇÃO DA BARRA NORTE DO RIO AMAZONAS COM BASE EM DADOS DE MULTIFEIXE	FERNANDA MATTOS PINHEIRO; SUSANA BEATRIZ VINZON

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
604	Oceanografia Física	MODELAGEM NUMÉRICA DO COMPLEXO ESTUARINO-LAGUNAR DE CANANÉIA-IGUAPE COMO SUBSÍDIO A OSTREICULTURA	MARIANA ARTUSO MUNHOZ; ROBERTO FIORAVANTI CARELLI FONTES
605	Oceanografia Biológica	ESTRUTURA TRÓFICA DA ICTIOFAUNA COMO INDICADORA DE ALTERAÇÕES AMBIENTAIS NA BAÍA DE GUANABARA: VARIAÇÕES ESPACIAIS E SAZONAIS	LÍVIA RODRIGUES; LUCIANO NEVES DOS SANTOS
606	Oceanografia Geológica	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DA REGIÃO DO SEGUNDO ESPIGÃO DA PRAIA DE CAMBURI, VITÓRIA - ES	LARISSA CRISTINA DE LIMA NEVES; JÉSSICA VENTURINI; SAMIRA SABADINI
607	Oceanografia Geológica	TRANSPORTE DE SEDIMENTO PELAS MICROBACIAS DA REGIÃO NORDESTE DA ILHA DE SÃO LUÍS- MA.	ODILON TEIXEIRA DE MELO; THAYS THAYANNE LUZ SANTOS; SANDRO LUIS FERREIRA MIRANDA; LAÍSA ALVES MALHEIROS SOARES; MATHEUS FAGUNDES
609	Temas Correlatos	MONITORES DE VISITA COMO FERRAMENTA DE INTERAÇÃO: O ESTUDO DE CASO NO MUSEU DE OCEANOGRAFIA DE SERRA TALHADA, PERNAMBUCO.	AISLAN MIGUEL AZEVEDO SANTOS; JAYNE CRISLENY P. SILVA; ROBERTA FINCO MARIANI; JACQUELINE SANTOS SILVA- CAVALCANTI
610	Oceanografia Biológica	MACROALGAS BENTÔNICAS DE DIFERENTES MICROHABITATS DO RECIFE DA PRAIA DO PAIVA, CABO DE SANTO AGOSTINHO, PERNAMBUCO - BRASIL.	MARIANA ALVES DE GUIMARAENS; SIMONE R. CUNHA; IRIS BARRETO; AUDENISE CAVALCANTE; HAMON DENNOVAN; VANESSA DIAS; ANA PRISCILA DE SOUZA CUNHA; MONICA DA SILVA BARBOSA
611	Temas Correlatos	ANÁLISE MULTIVARIADA DA PRODUÇÃO PESQUEIRA POR ESPÉCIE EM UM ESTUÁRIO DO NORTE DO BRASIL (BRAGANÇA, PARÁ).	IVANILDO AMARAL GONÇALVES FILHO; BIANCA BENTES DA SILVA
612	Oceanografia Biológica	ESTRUTURA DAS ASSEMBLEIAS EPIBÊNTICAS DE COSTÕES ROCHOSOS USANDO MULTIPLAS ESCALAS ESPACIAIS NA BAÍA DE PARANAGUÁ - PARANÁ, BRASIL	GISELE CAVALCANTE MORAIS; FERNANDA PEREIRA DE FELIPE; RITA MELO FRANCO SANTOS; AMANDA DE PAULA TEIXEIRA; DANILO CÂNDIDO VIEIRA; DAPHNE PEREIRA SOUZA; JOSÉ HUGO DIAS GONDIM GUANAIS; PAULO DA CUNHA LANA
613	Oceanografia Física	VARIAÇÃO DO CAMPO DE CORRENTES A SUDOESTE DA ILHA DOS FRANCESES (SUAPE-PE) AO LONGO DE UM CICLO DE MARÉ	VICTOR PEIXOTO NUNES CORDEIRO; FRANCISCO JOSÉ DA SILVA DIAS; BENEVIDES; D. C. A
614	Oceanografia Biológica	GRUPOS TRÓFICOS DA MACROFAUNA BÊNTICA COMO INDICADORES DO EFEITO DO DESPEJO DE EFLUENTES DOMÉSTICOS	BRYAN RENAN MÜLLER; KALINA BRAUKO; FERNANDA MARIA DE SOUZA; MARIANA POLETO DOS SANTOS; ELIANDRO GILBERT; MAURÍCIO GARCIA DE CAMARGO; PAULA DA CUNHA LANA
615	Oceanografia Geológica	ANÁLISE DE DADOS SÍSMICOS NA FORMULAÇÃO DE UM MODELO DE CARACTERIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE DISTINTAS FEIÇÕES SUPERFICIAIS E SUBSUPERFICIAIS NA PLATAFORMA INTERNA DA ILHA DE SANTA CATARINA.	JOSÉ GUSTAVO NATORF DE ABREU; MARINA GHEDIN JERÔNIMO
616	Oceanografia Biológica	QUAL É O FUTURO DAS POPULAÇÕES DE SANDHOPPERS- UM ESTUDO DE CASO COM ATLANTORCHESTOIDEA BRASILIENSIS	ANDRESSA SANTOS TARDEM; GABRIELA NEVES; CAROLINA A. G. DE OLIVEIRA; ABÍLIO SOARES-GOMES
617	Oceanografia Biológica	EMBARCAÇÕES DE PEQUENA ESCALA NA COMUNIDADE DE SANTA CRUZ - ESPÍRITO SANTO: ARTES DE PESCA E ESPÉCIES DESEMBARCADAS.	FERNANDA TESCH COELHO; FELIPE CARVALHO; FLORA ZAULI; GABRIELA CESQUINI; MARIA G. S. FINK; HUSLANA Q. SEGANTINI; RAFHAEL MARTINS; DAMIANE COELHO; ANDRÉIA SCHWINGEL; LEONARDO MACHADO; RODRIGO ZANCHETTA; RYAN ANDRADES; GUILHERME SCHEIDT; MAURÍCIO HOSTIM-SILVA
618	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA VEGETAL DO MANGUEZAL NA PRAIA DE MAUÁ, BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO - BRASIL	LUCIANA PEREIRA TORRES CHEQUER; BRUNO PEÇANHA; JORGE ROGÉRIO PEREIRA ALVES; KARINA FIGUEIREDO SANTOS; CAROLINA COELHO DA COSTA WAITE; LUANA QUINTANILHA BORDE; LUIZ RICARDO DA SILVA OLIVEIRA; FERNANDO EDUARDO GONÇALVES DA SILVA
619	Oceanografia Biológica	COMUNIDADE PESQUEIRA DE PIÚMA - ESPÍRITO SANTO: ARTES DE PESCA E PESCADOS DESEMBARCADOS.	FLORA ZAULI NOVAES; FELIPE CARVALHO; MARIA G. S. FINK ; HUSLANA Q. SEGANTINI; FERNANDA T. COELHO; RAFHAEL MARTINS; DAMIANE COELHO; ANDRÉIA SCHWINGEL; LEONARDO MACHADO; RODRIGO ZANCHETTA; RYAN ANDRADES; GUILHERME SCHEIDT; MAURÍCIO HOSTIM-SILVA
621	Temas Correlatos	GRAU DE CONTAMINAÇÃO POR METAIS EM UMA COMUNIDADE DE PESCADORES DE ATAFONA	DAYANA CALDAS CARDOSO SARDINHA; LAURA H. DE O. C.; LUCAS S. A.; CRISTINA M. M. DE SOUZA
622	Oceanografia Química	GRADIENTE DE CONCENTRAÇÃO DE HG CD, CR E ZN NO MPS E NO SEDIMENTO DO SISTEMA FLÚVIO-MARINHO DO RIO PARAÍBA DO SUL, RIO DE JANEIRO	MARCELA POSSOLY DE ANDRADE; PITTER P. VIANA; MARCELO G. DE ALMEIDA; CRISTINA M. M. SOUZA
625	Oceanografia Biológica	USO DE SONDA FLUORESCENTE DE RRNA REVELA AMPLA INCIDÊNCIA DE PARASITISMO POR AMOEBOPHRYA SPP. EM DINOFLAGELADOS DE AMBIENTES MARINHOS COSTEIROS	PAULO S. SALOMON; TATIANA VILLALBA VIANA; GIOVANA O. FISTAROL
626	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DO POTENCIAL TÓXICO DA MICROALGA HETEROSIGMA AKASHIWO (RAPHIDOPHYCEAE) AO COPÉPODE PLANCTÔNICO ACARTIA TONSA	FERNANDA PEREIRA DE FELIPE; MIRELLA LEIS; MARTA SIXTO; PAULA M. PRIETO; JOSÉ GUILHERME BERSANO FILHO; LUIZ LAURENO MAFRA JÚNIO
628	Temas Correlatos	ANÁLISE DA VIABILIDADE DE CERTIFICAÇÃO PELA NORMA ISO/TC 228/WG 5 PARA CERTIFICAÇÃO DE PRAIAS NA PRAIA BRAVA (ITAJAÍ) - SANTA CATARINA	GUILHERME DE GODOY BARATTELA; MARCUS POLETTE
631	Oceanografia Biológica	ABUNDÂNCIA E ESTRUTURA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA NA BAÍA DE GUANABARA (ICARAÍ, NITERÓI, RJ) DE ABRIL DE 2011 A ABRIL DE 2012	MELISSA M. F. HATHERLY; KÁTIA R. V. REZENDE; CRISTIANE M. M. PIMENTA; JANAINA EDUARDO; SIMONE C. VIANNA; NORBERTO MANGIAVACCHI
632	Oceanografia Biológica	CARACTERÍSTICAS DAS BACTÉRIAS ASSOCIADAS AO CORAL SIDERASTREA SP. DOS RECIFES DE CABO BRANCO, JOÃO PESSOA, PARAÍBA	ROBERTO SASSI; KRYSTYNA GORLACH-LIRA; GILMARA H. ARAUJO; CRISTIANE F. DA COSTA; DAIANNE DE SOUSA MEDEIROS
633	Oceanografia Física	INFLUÊNCIA DA HIDRELÉTRICA DE TUCURUÍ NA VAZÃO FLUVIAL DO RIO TOCANTINS	CARLOS AUGUSTO CORREA MENDES; ALESSANDRO LUVIZON BÉRGAMO
636	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE UM PRÉ-PROTÓTIPO DE ONDAS ELETROMAGNÉTICAS SOBRE BACTÉRIAS PATOGÊNICAS	CRISTIANE M. M. PIMENTA; JANAINA EDUARDO; SIMONE C. VIANNA; MARIANA E. ROCHA; MARCOS A. C. MACHADO; NORBERTO MANGIAVACCHI
637	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE UM PRÉ-PROTÓTIPO DE ONDAS ELETROMAGNÉTICAS SOBRE O MICROFITOPLÂNCTON MARINHO	SIMONE DE C. VIANNA; CRISTIANE M. M. PIMENTA; JANAINA EDUARDO; MARIANA E. ROCHA; MARCOS A. C. MACHADO; NORBERTO MANGIAVACCHI
639	Temas Correlatos	DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE MANGUE E CORPOS D'ÁGUA DA ILHA DE SÃO LUÍS-MA PELO SIG-SPRING A PARTIR DE IMAGEM LANDSAT	CARLOS EDUARDO ABREU ARAUJO; DRAYTIANE DA SILVA MACHADO; POLIANA SÁ DOS REIS

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
640	Oceanografia Química	BIODISPONIBILIDADE POTENCIAL DE METAIS NA ÁREA ESTUARINA DO RIO IGUAÇU, BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO, BRASIL	ALEXANDRE RAFAEL DE FREITAS; CHRISTIANE MONTE; ANA PAULA DE CASTRO RODRIGUES; NATÁLIA RENTE NUNES; NATHÁLIA MARQUES SILVA; DANIEL DIAS LOUREIRO; RODRIGO GUERRA CARVALHEIRA; ALINE SOARES FREIRE; RICARDO ERTHAL SANTELLI; JORGE JOÃO ABRÃO; WILSON MACHADO
641	Oceanografia Física	CLASSIFICATION OF STRONG CURRENT EVENTS BASED ON GULF OF MEXICO BOEM NTL DATASET	LEONID I. IVANOV; BRUCE B. MAGNELL
642	Oceanografia Biológica	COMUNIDADE DE MACROALGAS DA LAGOA RODRIGO DE FREITAS (RJ) DEZ ANOS APÓS A IMPLANTAÇÃO DO CINTURÃO SANITÁRIO.	ROBERTA RODRIGUES DAS CHAGAS PEREIRA; CRISTINA APARECIDA GOMES NASSAR; RAFAEL RODRIGUES LOUREIRO
645	Oceanografia Física	VARIABILIDADE HIDROGRÁFICA DO ESTUÁRIO DO RIO PARÁ	PEDRO PAULO DE FREITAS; MARIA OZILEA BEZERRA MENEZES; LAISSA SARMENTO BALTAZAR; MARCELO ROLLNIC
647	Oceanografia Biológica	CONCENTRAÇÕES DE MERCÚRIO TOTAL EM MÚSCULO E FÍGADO DE ALBACORAS, THUNNUS ALBACARES, DO SUDESTE DO BRASIL	BÁRBARA MANHÃES MOURA REIS; TATIANA L. BISI; ALEXANDRE F. AZEVEDO; OLAF MALM; JOÃO PAULO M. TORRES; JOSE LAILSON-BRITO
648	Oceanografia Biológica	ARTES DE PESCA E PESCADOS CAPTURADOS PELA FROTA DA COMUNIDADE DE PONTAL DO ITAPEMIRIM, ESPÍRITO SANTO.	MARIA G. S. FINK; LEONARDO MACHADO; FELIPE CARVALHO; FLORA ZAULI NOVAES; GABRIELA CESQUINI; HUSLANA Q. SEGANTINI; FERNANDA T. COELHO; RAFHAEL MARTINS; DAMIANE COELHO; ANDRÉIA SCHWINGEL; RODRIGO ZANCHETTA; RYAN ANDRADES; GUILHERME SCHEIDT; MAURÍCIO HOSTIM-SILVA
649	Oceanografia Biológica	ICTIOFAUNA DE POÇAS DE MARÉ EM RECIFES DE ARENITO DA PRAIA DE IPARANA, CEARÁ - BRASIL.	DAVI DE LAVOR FEITOSA; FRANCISCO CARLOS DE SOUSA SANTANA JÚNIOR; JOSE ALEXANDRE DE SOUSA GOMES ; JOSÉ BELQUIOR GONÇALVES NETO; JOSÉ RENATO DE OLIVEIRA CÉSAR; THIAGO SILVA MENDONÇA
650	Oceanografia Biológica	PESCA DE PEQUENA ESCALA DA COMUNIDADE DE CONCEIÇÃO DA BARRA - ESPÍRITO SANTO: ARTES DE PESCA E PESCADOS DESEMBARCADOS.	GABRIELA CESQUINI; FELIPE CARVALHO; FLORA ZAULI NOVAES; MARIA G. S. FINK; HUSLANA Q. SEGANTINI; FERNANDA T. COELHO; RAFHAEL MARTINS; DAMIANE COELHO; ANDRÉIA SCHWINGEL; LEONARDO MACHADO; RODRIGO ZANCHETTA; RYAN ANDRADES; GUILHERME SCHEIDT; MAURÍCIO HOSTIM-SILVA
652	Oceanografia Biológica	ANÁLISE DO ZOOPLÂNCTON DO SACO DOS LIMÕES APÓS 13 ANOS DE IMPACTO DAS OBRAS DA VIA EXPRESSA SUL - BAIA SUL, FLORIANÓPOLIS.	LAURA FERES VIGLIAR; CHARRID RESGALLA JR
653	Oceanografia Biológica	OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES DE PEIXES MARINHOS COM POTENCIAL ORNAMENTAL EM POÇAS DE MARÉS NA PRAIA DE IPARANA, CEARÁ, BRASIL	FRANCISCO CARLOS DE SOUSA SANTANA JUNIOR; DAVI DE LAVOR FEITOSA; JOSÉ BELQUIOR GONÇALVES NETO; THIAGO SILVA MENDONÇA; JOSÉ RENATO DE OLIVEIRA CESAR
655	Oceanografia Biológica	MONITORAMENTO DO ZOOPLÂNCTON DA ÁGUA DE LASTRO NO PORTO DE ITAJAÍ	LAURA FERES VIGLIAR; CHARRID RESGALLA JR
656	Oceanografia Biológica	PESCADOS DESEMBARCADOS E MODALIDADES DE PESCA NA LOCALIDADE DE GUARAPARI, ESPÍRITO SANTO.	RAFHAEL MARTINS; FELIPE CARVALHO; FLORA ZAULI; GABRIELA CESQUINI; MARIA G. S. FINK; FERNANDA TESCH COELHO; HUSLANA Q. SEGANTINI; FERNANDA T. COELHO; DAMIANE COELHO; ANDRÉIA SCHWINGEL; LEONARDO MACHADO; RODRIGO ZANCHETTA; RYAN ANDRADES; GUILHERME SCHEIDT; MAURÍCIO HOSTIM-SILVA
657	Oceanografia Química	MONITORAMENTO DO ZOOPLÂNCTON NO BAIXO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU	LAURA FERES VIGLIAR; BIANCA BUCCIOTTI; CHARRID RESGALLA JR
658	Oceanografia Geológica	MODELO EVOLUTIVO DE MEANDROS DESARROLLADOS EN CANALES DE MAREA	LAURA VECCHI; SILVIA SUSANA GINSBERG; SALVADOR ALIOTTA
659	Oceanografia Biológica	SPATIAL DISTRIBUTION OF EGGS AND LARVAE OF ENGRAULIS ANCHOITA (HUBBS & MARINI, 1935) IN THE SOUTHERN BRAZILIAN SHELF	FELIPE DE OLIVEIRA TORQUATO; JOSÉ HENRIQUE MUELBERT
660	Oceanografia Biológica	ASPECTOS MORFOMÉTRICOS DO "CORAL-DE-FOGO" (MILLEPORA ALCICORNIS) DA PRAIA DE PORTO DE GALINHAS - PERNAMBUCO	KARLA OLIVEIRA SILVA; FELIPE R. B. CAVALCANTE ; FERNANDA M. D. AMARAL
662	Temas Correlatos	CRESCIMENTO E MORTALIDADE DA OSTRA CRASSOSTREA BRASILLIANA SEMEADA EM UM CULTIVO DE CAMARÃO EM PONTAL DO SUL, SERGIPE.	ANALEE CRUZ ALVES; LEONARDO CRUZ DA ROSA
663	Oceanografia Biológica	ALTERAÇÃO DA SAÚDE EM CORAIS E ZOANTÍDEOS DO LITORAL PERNAMBUCANO	KARLA OLIVEIRA SILVA; LAISA MADUREIRA DA SILVA; FERNANDA MARIA DUARTE DO AMARAL
664	Oceanografia Física	VARIABILIDADE ESPACIAL E SAZONALIDADE DA CIRCULAÇÃO BAROTRÓPICA DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO CEARÁ	LIANA PACHECO BITTENCOURT; CARLOS EDUARDO PERES TEIXEIRA
665	Oceanografia Biológica	COLEÇÃO BIOLÓGICA DE PLÂNCTON DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR/UFC (2008-2012)	ALLANA MACIEL CARDOSO DOS SANTOS; PAULO MESQUITA JR; ANDRÉA O. R. FRANCO; TATIANE M. GARCIA; MARCELO OLIVEIRA SOARES; MARIA ODETE P. MOREIRA
666	Temas Correlatos	STATUS ATUAL DA EXPORTAÇÃO DE PEIXES ORNAMENTAIS MARINHOS PELO BRASIL	MARIANA SANTOS SALOMAO; DAVI DE LAVOR FEITOSA; JOSÉ BELQUIOR GONÇALVES NETO; THIAGO SILVA MENDONÇA; JOSÉ RENATO DE OLIVEIRA CÉSAR
668	Oceanografia Biológica	O BYCATCH DE PEIXES ORNAMENTAIS MARINHOS: CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA COM ARMADILHAS E AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE CAPTURA.	CARLOS ANTONIO BESERRA DA SILVA JÚNIOR; LEANDRO BELÉM VALE; FRANCISCO EBELARDO DE FREITAS JÚNIOR; CAROLINE VIEIRA FEITOSA
673	Temas Correlatos	EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE O ECOSSISTEMA MANGUEZAL EM ESCOLAS PÚBLICAS DE DUQUE DE CAXIAS - RJ	LARISSA GOUVÊA PAIVA; MARCELA PESSANHA HENRIQUES
674	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO DE VARIAÇÃO FENOTÍPICA NA CONCHA DE ECHINOLITTORINA LINEOLATA (D'ORBIGNY, 1840) EM POPULAÇÕES DO COSTÃO ROCHOSO DE TORRES, RIO GRANDE DO SUL.	FERNANDA BARELLA; CARMEN C. R. SAAVEDRA; CARLA P. OZORIO
675	Temas Correlatos	INVESTIGAÇÃO-AÇÃO EM SALA DE AULA: (RE)CONHECENDO OS ANELÍDEOS POLIQUETAS EM ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL LITORÂNEA	RAPHAELLA SILVA DA COSTA MADRUGA; JOSÉ EMERSON FERNANDES DE OLIVEIRA; ELINEÍ ARAÚJO-DE-ALMEIDA
676	Temas Correlatos	EFICIÊNCIA DO SONAR DE VARREDURA LATERAL NA DETECÇÂO DOS PETRECHOS DE PESCA PERDIDOS NO MAR	ANDRÉ HERCULANO LOPES; GABRIELA SEMOLINI PILO; JÚLIA ALVES COSTA; JOSÉ E. A. MELLO-JUNIOR; LUIZ MIGUEL CASARINI
677	Temas Correlatos	ASPECTOS ESTRUTURAIS DA FROTA DE ARRASTO-DUPLO-PEQUENO	JÚLIA ALVES COSTA; ANDRÉ HERCULANO LOPES; NATHALIA DE SOUSA MOTTA; JORGE L. SANTOS; LUIZ MIGUEL CASARINI
678	Oceanografia Biológica	INVESTIGAÇÃO DOS EFEITOS DA INTRODUÇÃO DE OSTRAS (CRASSOSTREA GASAR) DE LAGOA REDONDA (SERGIPE) SOBRE A POPULAÇÃO DE OSTRAS NATIVAS DE SÃO JOÃO DE PIRABAS (PARÁ)	RAFAELLA LIMA ALVES; ADAM RICK BESSA DA SILVA; MAURO ANDRÉ DAMASCENO MELO; CLAUDIA HELENA TAGLIARO

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
679	Oceanografia Biológica	OCORRÊNCIA DO GÊNERO GAMBIERDISCUS (DINOPHYTA), AGENTE PRIMÁRIO CAUSADOR DA CIGUATERA, NA COSTA DO BRASIL	BRUNA DOS SANTOS DINIZ; SILVIA MATTOS NASCIMENTO
680	Oceanografia Biológica	CONCENTRAÇÕES DE CÁDMIO EM PENAS DE ATOBÁS (SULA LEUCOGASTER) E FRAGATAS (FREGATA MAGNIFICENS) DO ARQUIPÉLAGO DAS CAGARRAS, RIO DE JANEIRO, BRASIL	JANEIDE DE ASSIS PADILHA; RAYANE MOREIRA DE CASTRO; LARISSA S. T. CUNHA; OLAF MALM; PAULO RENATO DORNELES
681	Temas Correlatos	CARACTERIZAÇÃO MACRO E MICROSCÓPICA DO DESENVOLVIMENTO OVARIANO DO CAMARÃO BRANCO LITOPENAEUS SCHMITTI	NATHALIA CALAZANS; EMANUELL FELIPE BESERRA DA SILVA; THAÍS C. BRANCO; ROBSON SOUZA; LEANDRO NOLÉ EDUARDO; FLÁVIA L. FRÉDOU; SILVIO PEIXOTO
682	Oceanografia Biológica	RIQUEZA DE CORAIS NEGROS (CNIDARIA: ANTHOZOA) DA BACIA POTIGUAR - NORDESTE DO BRASIL	MANUELA MENEZES DE LIMA; RALF T. S. CORDEIRO; CARLOS D. PÉREZ
683	Temas Correlatos	ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO GONADAL DE FÊMEAS DO CAMARÃO ROSA FANFANTEPENAEUS SUBTILIS CAPTURADO NA REGIÃO COSTEIRA DE BARRA DE SIRINHAÉM, PERNAMBUCO	EMANUELL FELIPE BESERRA DA SILVA; NATHALIA CALAZANS; ROBSON SOUZA; LEANDRO NOLÉ EDUARDO; FLÁVIA L. FRÉDOU; SILVIO PEIXOTO
684	Oceanografia Química	INFLUÊNCIA DO PETRÓLEO NA CONCENTRAÇÃO DE METAIS EM SEDIMENTOS SUPERFICIAIS NO ESTUÁRIO DO RIO SÃO PAULO, BAÍA DE TODOS OS SANTOS (BA)	ICARO THIAGO ANDRADE MOREIRA; CARINE SANTANA SILVA; ALEXANDRE MILAZZO; MARIANA CRUZ RIOS; OLIVIA MARIA CORDEIRO DE OLIVEIRA; ANTONIO FERNANDO DE SOUZA QUEIROZ; SERGIO LUIS COSTA FERREIRA
685	Oceanografia Geológica	CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA PRELIMINAR DOS PRINCIPAIS ESTUÁRIOS DO LITORAL NORTE DA BAHIA, BRASIL	MARIHANE TAVARES SOARES; GERALDO MARCELO PEREIRA LIMA
687	Oceanografia Geológica	MEDICIONES DE GEOMAGNETISMO EN EL OCÉANO UTILIZANDO UN ARREGLO DE DOS MAGNETÓMETROS TRIAXIALES	JUAN PONS; EDUARDO A. GÓMEZ; L. ARIEL RANIOLO; JUAN E. COUSSEAU
689	Oceanografia Física	IMAGENS MODIS EM CONDIÇÃO DE SUNGLINT APLICADAS ÀS PLUMAS DE RIOS DA COSTA SUDESTE DO BRASIL: DETECÇÃO DE FILMES SURFACTANTES	LUCAS BARBEDO DE FREITAS; MILTON KAMPEL
690	Temas Correlatos	RECUPERAÇÃO DE ESCHERICHIA COLI EM AREIA DA PRAIA SECA COM SIMULAÇÃO DE MICROCOSMOS DIFERENTES	DANIEL RODRIGUES DOS SANTOS; FÁTIMA CRISTIANE T. CARVALHO; EDIRSANA MARIA R. CARVALHO; MARINA RODRIGUEZ TORRES; OSCARIANA VIANA SOUSA; REGINE HELENA S. F. VIEIRA
692	Oceanografia Geológica	ESTIMACIÓN DE LA SEDIMENTACIÓNEN UNA PLANICIE DE MAREA COLONIZADA POR MATAS MICROBIANAS	DIANA G. CUADRADO; ROBERTO SCHILLIZZI; EDUARDO A. GÓMEZ; CONSTANZA N. BOURNOD
693	Oceanografia Biológica	ESTUDO DAS VARIAÇÕES DA COMPOSIÇÃO, DENSIDADE E DIVERSIDADE FITOPLANTÔNICA EM MARÉS DE QUADRATURA E SIZÍGIA NO CANAL DA PASSAGEM, EM CAMPANHA REALIZADA EM MARÇO DE 2009, VITÓRIA - ES	MARIANA CHAGAS BRAZ; CAMILO DIAS JUNIOR
694	Temas Correlatos	NOVOS REGISTROS SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DE ELACATINUS FIGARO	GABRIEL SOARES DE ARAUJO; DANIEL F. DE ALMEIDA; MARCELO RIBEIRO DE BRITTO
695	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO ECOTOXICOLÓGICA DO ÓLEO E SUAS FRAÇÕES UTILIZANDO METAMYSIDOPSIS MUNDA (CRUSTACEA: MYSIDA)	FÁBIO RIBEIRO MENDES; BÁRBARA DE ASSIS CANTARELA; LUIZ FERNANDO LOUREIRO FERNANDES
697	Temas Correlatos	CONCENTRAÇÃO DE NITROGÊNIO NOS SEDIMENTOS DE FUNDO DO LAGO ÁGUA PRETA - BELÉM-PA	GILMARA MAURELINE TELES DA SILVA DE OLIVEIRA; ANDRÉ LUÍS DE LIMA SARAIVA; IGOR CHARLES CASTOR ALVES; KARINA FERREIRA CASTRO MESQUITA; ARIELLY SIQUEIRA DOS SANTOS; MARIA DE LOURDES SOUZA SANTOS
698	Oceanografia Biológica	OCORRÊNCIA DE DINOFLAGELADOS EPI-BENTÔNICOS POTENCIALMENTE NOCIVOS NA PRAIA DE ITAPUÃ, SALVADOR, BAHIA, NORDESTE DO BRASIL: GÊNEROS GAMBIERDISCUS, OSTREOPSIS E PROROCENTRUM	MARIA CRISTINA DE QUEIROZ MENDES; MARIANGELA MENEZES; LORENA PETERSEN NASCIMENTO SANTOS; JOSÉ MARCOS DE CASTRO NUNES
699	Oceanografia Geológica	CALIBRAÇÃO DE UM PERFILADOR ACÚSTICO DE CORRENTE POR EFEITO DOPPLER PARA ESTIMAÇÃO DE CONCENTRAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO: UMA APLICAÇÃO NO RIO DOCE, ES.	VANESSA REGINA LIMA OLIVEIRA; DANIEL RIGO
700	Oceanografia Física	PALEOCLIMATOLOGIA DO ATLÂNTICO SUL E SUA POTENCIAL RELAÇÃO COM A RESSURGÊNCIA COSTEIRA DE CABO FRIO	IAN CUNHA D'AMATO VIANA DRAGAUD'; LUIZ PAULO DE FREITAS ASSAD; AUDALIO REBELO TORRES JUNIOR ; LUIZ LANDAU
701	Oceanografia Biológica	COPEPODA OCEÂNICO COLETADOS NA REGIÃO OCEÂNICA ESTE DURANTE A III CAMPANHA DO PROGRAMA REVIZEE - NE.	ELIANE APARECIDA HOLANDA CAVALCANTI; MARIA EDUARDA L. DE LARRAZÁBAL; DILMA A. NASCIMENTO-VIEIRA; TIAGO R. NUNES; TEREZA MANUELA S. P. BARRETO; ANDERSON F. CARNAÚBA; VALDENI S. OLIVEIRA KOBLITZ
702	Oceanografia Biológica	ALTOS NÍVEIS DE IMPOSEX EM MARINA DE FORTALEZA - CEARÁ, APÓS O BANIMENTO MUNDIAL DO TBT	FIAMMA EUGÊNIA LEMOS ABREU; ITALO BRAGA CASTRO; LIANA RODRIGUES QUEIROZ; CRISTINA ALMEIDA ROCHA-BARREIRA
703	Oceanografia Geológica	A RADIOATIVIDADE PRESENTE NA PRAIA DA AREIA PRETA EM GUARAPARI - ES	JACQUELINE FREIRE RIGATTO; NATALIA RIBEIRO COSTA; PAULA KUSTER PINTO
704	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DE DIFERENTES DENSIDADES DE DIATOMÁCEAS PARA O CULTIVO NO LABORATÓRIO DO COPÉPODO CALANOIDEO ACARTIA LILLJEBORGI	XIOMARA FRANCHESCA GARCÍA DÍAZ; BÁRBARA BARKOKEBAS; RENATA P. S. CAMPELO; MARIA LUISE KOENING; RALF SCHWAMBORN; SIGRID NEUMANN-LEITÃO
706	Oceanografia Biológica	CRUSTACEA COPEPODA COLETADOS NA ZONA ECONÔMICA EXCLUSIVA DO NORDESTE (REGIÃO CADEIA NORTE/ROCAS/NORONHA) DO BRASIL DURANTE A III CAMPANHA DO REVIZEE	ELIANE APARECIDA HOLANDA CAVALCANTI; ANDERSON F. CARNAÚBA; MARIA EDUARDA L. DE LARRAZÁBAL; DILMA A. NASCIMENTO VIEIRA; TIAGO R. NUNES; TEREZA MANUELA S. P. BARRETO; VALDENI S. OLIVEIRA KOBLITZ
708	Oceanografia Biológica	COPEPODA DA ZONA ECONÔMICA EXCLUSIVA DO NORDESTE DO BRASIL - REVIZEE NE IV - AREA PLATAFORMA/TALUDE NORTE	MARIA EDUARDA L. DE LARRAZÁBAL; ELIANE APARECIDA HOLANDA CAVALCANTI; DILMA A. NASCIMENTO-VIEIRA; VALDENI S. OLIVEIRA KOBLITZ; TIAGO R. NUNES; TEREZA MANUELA S. P. BARRETO; ANDERSON F. CARNAÚBA
709	Oceanografia Geológica	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DO ESPÍRITO SANTO NO PARQUE ESTADUAL PAULO CÉSAR VINHA, GUARAPARI- ES	JACQUELINE FREIRE RIGATTO; NATALIA RIBEIRO COSTA; PAULA KUSTER PINTO
710	Temas Correlatos	POTENCIAL METANOGÊNICO DE BACTÉRIAS MARINHAS PARA PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEL	GIOVANA DE OLIVEIRA FISTAROL SALOMON; PAULO S. SALOMON; GUILLERMO GARCIA-BLAIRSY REINA
711	Oceanografia Física	EVOLUÇÃO E CONSEQUÊNCIAS DO ASSOREAMENTO NA EMBOCADURA ESTUARINA DE SÃO LUÍS - MA	JAMES WERLLEN DE JESUS AZEVEDO; ANTONIO CARLOS LEAL DE CASTRO; LEONARDO SILVA SOARES; LOURENA ABREU MAGALHÃES; VIVIAN SALLES SANTOS; MARCELO HENRIQUE LOPES SILVA; HELEN ROBERTA SILVA FERREIRA
712	Oceanografia Biológica	DENSIDADE, FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA E ABUNDÂNCIA RELATIVA DE EUTHECOSOMATA NA COSTA NORDESTE DO BRASILEIRO	VALDENI S. OLIVEIRA KOBLITZ; MARIA EDUARDA L. DE LARRAZÁBAL; ELIANE APARECIDA HOLANDA CAVALCANTI; TIAGO R. NUNES; TEREZA MANUELA S. P. BARRETO; DILMA A. NASCIMENTO-VIEIRA

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
713	Oceanografia Biológica	INFLUÊNCIA DE FATORES ABIÓTICOS NA ABUNDÂNCIA DE PLEURONECTIFORMES EM UM ESTUÁRIO DA BAIXADA SANTISTA	ARTUR FELIPE AQUEN DE MORAES; MARCELO RICARDO DE SOUZA; PEDRO MESTRE FERREIRA ALVES; LÚICIO FAGUNDES; ACÁCIO RIBEIRO GOMES TOMÁS; SÉRGIO LUIZ DOS SANTOS TUTUI
714	Oceanografia Biológica	BIOLOGIA REPRODUTIVA DE DIAPTERUS RHOMBEUS (CUVIER, 1829) NO ESTUÁRIO DO NORTE DO ESPÍRITO SANTO: DADOS PRELIMINARES.	FRANCIELLE FONSECA ANDRADE; THAÍS R. SCIARRETTA; MAURÍCIO HOSTIM-SILVA; JOÃO VICTOR SILVA; LAIANE RODRIGUES; RAYANE M. BATALHA
715	Oceanografia Biológica	BIOLOGIA REPRODUTIVA DE SPHOEROIDES TESTUDINEUS (LINNAEUS, 1758) (TETRAODONTIFORMES, TETRAODONTIDAE) NO ESTUÁRIO DO MUNICÍPIO DE BARRA NOVA, ES, BRASIL.	THAIS R. SCIARRETTA; FRANCIELLE FONSECA ANDRADE; JOÃO V. SILVA; LAIANE RODRIGUES; RAYANE M. BATALHA; MAURÍCIO HOSTIM-SILVA
716	Oceanografia Biológica	SOBRE O USO DO SUBSTRATO E OS PADRÕES DE COLORAÇÃO DOS CAVALOS-MARINHOS (HIPPOCAMPUS REIDI) NO LITORAL DE PARATY, RJ	SUZANA MUNIZ RAMINELI; ROSANA BEATRIZ SILVEIRA
717	Oceanografia Biológica	OCORRÊNCIA DE PEIXES DE IMPORTÂNCIA COMERCIAL NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS, BAHIA, BRASIL	ALINE DA CRUZ DALTRO ; LUIZ A. G. DUARTE; BRUNA MARQUES TANURE ; ALEXANDRE C. A. SANTOS
718	Oceanografia Biológica	QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DOS MEXILHÕES PERNA PERNA (LINNAEUS,1758) PROCESSADOS NA COOPERATIVA DE MARICULTORES DA PENHA, SANTA CATARINA	AMANDA MASSUCATTO; MARCUS ADONAI CASTRO DA SILVA
720	Oceanografia Biológica	SELEÇÃO E INGESTÃO DE MICROPLÁSTICOS (PVC) POR MOLUSCOS E EQUINODERMOS MARINHOS	MARINA FERREIRA MOURÃO SANTANA; LEONARDO QUEROBIM YOKOYAMA; MÁRCIO REIS CUSTÓDIO; ALEXANDER TURRA
721	Oceanografia Biológica	VIRULÊNCIA DE CEPAS DE VIBRIO PARAHAEMOLYTICUS E VIBRIO CHOLERAE ISOLADAS DE AMBIENTE ESTUARINO NO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL	FRANCISCA G. R. DE MENEZES; CAMILLA O. BRANDÃO; OSCARINA V. SOUSA; REGINE HELENA SILVA DOS FERNANDES VIEIRA
722	Temas Correlatos	ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS BATATÃ E MARACANÃ, SÃO LUÍS-MA	LEONARDO SILVA SOARES; ANTONIO CARLOS LEAL DE CASTRO; WILZA GOMES R. LOPES; GISELE MARTINS CARDOSO; JAMES WERLLEN DE JESUS AZEVEDO; MARCELO HENRIQUE LOPES SILVA; HELEN ROBERTA S. FERREIRA
723	Oceanografia Física	CLIMATOLOGIA DA TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR NOS ESTADOS DO PARANÁ E SANTA CATARINA	UESLEI ADRIANO SUTIL; MARCELO SANDIN DOURADO; DIRCEU LUÍS SEVERO
724	Oceanografia Biológica	COMPOSIÇÃO DA FAUNA ACOMPANHANTE DA FROTA SERREIRA DESEMBARCADA NO MUNICÍPIO DA RAPOSA, MARANHÃO	HELEN ROBERTA SILVA FERREIRA; ANTONIO CARLOS LEAL DE CASTRO; JAMES WERLLEN DE JESUS AZEVEDO; LOURENA MAGALHAES ABREU; VIVIAN SALLES SANTOS; LEONARDO SILVA SOARES; MARCELO HENRIQUE LOPES SILVA; GISELE MARTINS CARDOSO
725	Oceanografia Biológica	EFEITOS DA DRAGAGEM SOBRE A ESTRUTURA DA COMUNIDADE ICTIOPLANCTÔNICA NA REGIÃO ADJACENTE AO PORTO DE ARATU - BAÍA DE TODOS OS SANTOS, BRASIL.	LUCAS CAMPOS MALTEZ; PAULO DE OLIVEIRA MAFALDA JUNIOR; CHRISTIANE SAMPAIO DE SOUZA; JULIANNA OLIVEIRA
726	Oceanografia Física	ANÁLISE HARMÔNICA DA TEMPERATURA SUPERFICIAL DO MAR NO ATLÂNTICO TROPICAL A PARTIR DE IMAGENS AVHRR/NOAA.	GAIA TAVARES MACHADO; CARLOS EDUARDO PERES TEIXEIRA
727	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA QUALIDADE DO SEDIMENTO E DO NÍVEL DE OXIGÊNIO NA SOBREVIVÊNCIA DE SCOLELEPIS CHILENSIS (SPIONIDAE:POLYCHAETA) PROVENIENTE DA PRAIA DO FLAMENGO, RIO DE JANEIRO	MARCELO BORGES ROCHA; EVELYN MACHADO; NURY EUNICE SÁNCHEZ
728	Oceanografia Biológica	PROPOSTAS PARA O MANEJO DA PESCA DO POLVO OCTOPUS INSULARIS (CEPHALOPODA: OCTOPODIDAE) NA APA DOS CORAIS, RN	FRANÇOISE D. DE LIMA; TATIANA SILVA LEITE; ALLAN T. BATISTA; JACIANA C. BARBOSA; LORENA C. A. ANDRADE; JORGE E. LINS OLIVEIRA
729	Temas Correlatos	DINÂMICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PRODUZIDOS DENTRO DE UM PORTO MARÍTIMO BRASILEIRO: UM ESTUDO DE CASO DO PORTO DE FORTALEZA , CEARÁ.	ANNA CAROLINE DANTAS LINO DE JESUS; IVAN DE OLIVEIRA; NADINE FURTADO; ENZO PINHEIRO; MELISSA MACIEL; GABRIELE DOS SANTOS SILVA; MARIA OZILÉA BEZERRA MENEZES; LUIS PARENTE MAIA
730	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO DA BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA EM CLASSES DE TAMANHO NO CANAL DE SÃO SEBASTIÃO DURANTE A PRESENÇA DE ACAS NO PERÍODO ENTRE JANEIRO A MARÇO DE 2012	ANA LUÍZA DE FARIA PERES ; ÁUREA MARIA CIOTTI; RICARDO CESAR GONÇALVES POLLERY
731	Oceanografia Biológica	VARIABILIDADE DA MODC (MATÉRIA ORGÂNICA DISSOLVIDA COLORIDA) NO CANAL DE SÃO SEBASTIÃO E SUA RELAÇÃO COM INTRUSÕES DA ÁGUA CENTRAL DO ATLÂNTICO SUL	MARIA FERNANDA COLÓ GIANNINI; ÁUREA MARIA CIOTTI; ANA LUÍZA DE FARIA PERES
732	Oceanografia Geológica	ESTIMATIVA DAS TAXAS DE VARIAÇÃO DA LINHA DE COSTA DA ILHA DA TOROTAMA, RIO GRANDE - RS POR MEIO DE FERRAMENTAS SIG	JULIANA TAVORA BERTAZO PEREIRA; JOSÉ ANTÔNIO FONSECA DE ANTIQUEIRA
733	Oceanografia Biológica	PRIMEIROS ENSAIOS DO CULTIVO EXPERIMENTAL DO “SURURU” Mytella falcata (ORBIGNY, 1846) EM SISTEMA DE CORDAS NA ILHA DO MARANHÃO – MA	JIMENA SANTOS DA SIVA; GLEISON CAMPOS ANDRADE; JAKSON ALAN ALMEIDA SAMPAIO; SIMONE KARLA LIMA E SILVA; WALTER MUEDAS YAURI
734	Oceanografia Biológica	CADEIA PRODUTIVA DO ARATU GONIOPSIS CRUENTATA (LATREILLE, 1803) EM SERGIPE, BRASIL	DANIEL ARGÔLO SANTOS; ANA ROSA DA ROCHA ARAÚJO
735	Temas Correlatos	EFICIÊNCIA DE REMOÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA DE EFLUENTE DA CARCINICULTURA UTILIZANDO LODOS ATIVADOS	WILLAME DE ARAUJO CAVALCANTE; FRANCISCO SYLVÂNIO FERREIRA DA SILVA; CLARA CABRAL ALMEIDA; ALBERTO JORGE PINTO NUNES; HASSAN SABRY NETO; SANDRA TÉDDE SANTAELLA
736	Oceanografia Biológica	RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS DE CEPAS DE ENTEROCOCCUS SP. ISOLADAS NO ENTORNO DO EMISSÁRIO SUBMARINO DE FORTALEZA - CE	ALBERTO JORGE GOMES DE ARAUJO; EDIRSANA MARIA RIBEIRO CARVALHO; FÁTIMA CRISTIANE TELES DE CARVALHO; FRANCISCA GLEIRE RODRIGUES DE MENEZES; SILVANO PORTO PEREIRA; REGINE HELENA SILVA DOS FERNANDES VIEIRA
738	Oceanografia Biológica	ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS E O CONHECIMENTO CIENTÍFICO ESCOLAR SOBRE OS ANIMAIS AQUÁTICOS DE IMPORTÂNCIA MÉDICA	MARCELO DE ARAÚJO SOARES; GABRIEL HENRIQUE F. BIZARRO; JOÃO VITOR F. DE OLIVEIRA; CARLOS FERREIRA DE LIMA CARDOSO
739	Oceanografia Geológica	ESTUDO DAS INTER-RELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS AMBIENTAIS, A PRODUTIVIDADE BIOLÓGICA, A PESCA E A GEODIVERSIDADE PARA A IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS POTENCIAIS DE CONFLITO NA EXPLOTAÇÃO DE RECURSOS RENOVÁVEIS E NÃO-RENOVÁVEIS NA BACIA DE PELOTAS	MARCELO PERES DE PINHO; LAURO A. SAINT PASTOUS MADUREIRA; LAURO JÚLIO CALLIARI
740	Oceanografia Geológica	MARÉS E SEDIMENTOS FINOS NO CANAL DO PORTO DE SANTOS	TOBIAS RAMALHO DOS SANTOS FERREIRA; SUSANA BEATRIZ VINZON

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
742	Oceanografia Biológica	INTRODUÇÃO E DISPERSÃO DA ESPÉCIE DO CAMARÃO EXÓTICO MACROBRACHIUM ROSENBERGII (DE MAN, 1879) (CRUSTÁCEA PALAEMONIDAE) NO LITORAL DO ESTADO DO MARANHÃO.	JOSENILDE DINIZ SANTOS; LAÍSA ALVES MALHEIROS SOARES; RAFAELA DE JESUS SILVA; WALTER MUEDAS YAURI
743	Oceanografia Biológica	TRIAGEM DE BACTÉRIAS PRODUTORAS DE BIOSSURFACTANTE	PATRICIA PEREZ OLIVEIRA; ANA BEATRIZ X. FREITAS; NATASCHA KREPSKY VINAGRE
744	Oceanografia Biológica	COPÉPODES PARASITOS DE SEIS ESPÉCIES DE PEIXES MARINHOS (OSTEICHTHYES) DO LITORAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL	CLAUDIO MARCELO RIBEIRO MATTOS; ANGELINA N. S. MACHADO; PAULA T. S. CRUZ; HELLEN C. D. SILVA; ANDRÉ R. SENNA; DIMITRI R. ALVES
745	Oceanografia Geológica	CIRCULAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO NAS MARGENS BRASILEIRA E AFRICANA NA LATITUDE DE 30° S	ROBERTO FREIRES DE OLIVEIRA; JOSEFA VARELA GUERRA
747	Oceanografia Biológica	ASPECTOS DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DA SARDINHA OPISTHONEMA OGLINUM (LE SUEUR, 1818) (OSTEICHTHYES: CLUPEIDAE) EM ÁGUAS COSTEIRAS DO RIO GRANDE DO NORTE	LARISSA FRANCISCA LOPES DE MENDONÇA; MARIA DO SOCORRO R. F. CACHO; RAPHAELA PAIVA; MARCELO M. DE CARVALHO; MÔNICA R. OLIVEIRA; SATHYABAMA CHELLAPPA
748	Oceanografia Biológica	ESTRUTURA DE COMPRIMENTO, PESO E PROPORÇÃO SEXUAL DE SARDINHA, OPISTHONEMA OGLINUM	LARISSA FRANCISCA LOPES DE MENDONÇA; MARIA DE SOCORRO R. F. CACHO; HELLYJÚNYOR BRANDÃO PEREIRA; MARCELO M. DE CARVALHO; SATHYABAMA CHELLAPPA; MÔNICA R. DE OLIVEIRA
749	Oceanografia Biológica	INFLUÊNCIA DA VEGETAÇÃO NA DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE OCYPODE QUADRATA (CRUSTACEA, DECAPODA) NUMA PRAIA DE PONTAL DO PARANÁ - PR	PABLO DAMIAN BORGES GUILHERME; CARLOS ALBERTO BORZONE
750	Oceanografia Biológica	INFLUÊNCIA DA MARÉ NA ATIVIDADE DE OCYPODE QUADRATA (CRUSTACEA, DECAPODA) NUMA PRAIA DE PONTAL DO PARANÁ - PR	PABLO DAMIAN BORGES GUILHERME; MARISTELA DE LIMA BUENO; CARLOS ALBERTO BORZONE
751	Oceanografia Biológica	ASPECTOS DA DINÂMICA POPULACIONAL DO ROBALO-PEVA (CENTROPOMUS PARALLELUS) DO ESTUÁRIO DOS RIOS PIRAQUÊ-AÇU E PIRAQUÊ-MIRIM, ES	FYLIPE MENEGATI PENHA PIZETTA; CRISTIANO Q. ALBUQUERQUE; JULIANA O. COAN; AGNALDO S. MARTINS; EDILANIA S. C. OLIVEIRA; LUCAS J. SILVA
752	Oceanografia Biológica	VARIAÇÕES SAZONAIS DA ICTIOFAUNA ASSOCIADA A COSTÕES ROCHOSOS DA PRAIA VERMELHA, BAÍA DE GUANABARA, RJ	ANA CLARA SAMPAIO FRANCO; LUCIANO NEVES DOS SANTOS
753	Oceanografia Biológica	DENSIDADE POPULACIONAL DO BIVALVE INVASOR ISOGNOMON BICOLOR(C. B. ADAMS, 1845) NO LITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL.	LUYSA MARIA DE S. NUNES; PAULA INGRID D. BORGES; NOÊMIA CRISTINA S. CHAVES; IRIS HELENA M. COSTA; ERLLEN NADINE NADINE; JEOSAFÁ S. SANTOS; EMANUELLE F. RABELO; EVELINE A. FERREIRA
754	Oceanografia Biológica	DIVERSIDADE DE CORAIS E AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE BRANQUEAMENTO NOS RECIFES JOÃO DA CUNHA, RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL.	NAYARA GURGEL DE MOURA; EMANUELLE FONTENELE RABELO
755	Oceanografia Biológica	CHLOROPHYTA E HETEROKONTOPHYTA MARINHAS BENTÔNICAS DA PRAIA DE COSTA DOURADA, MUCURI, BA	VALÉRIA COELHO GALVÃO; BRENNO GARDIMAN SOSSAI; DIÓGINA BARATA
756	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO SAZONAL DAS ZOOXANTELAS PRESENTES NO TECIDO DO HIDRÓIDE CALCÁRIO MILLEPORA ALCICORNIS NA PRAIA DE PORTO DE GALINHAS - PE	FELIPE RAFAEL BRASILIANO CAVALCANTE; SAWANA C. A. BORGES; GLEICE S. SANTOS; FERNANDA M. D. AMARAL
757	Temas Correlatos	DIAGNÓSTICO PESQUEIRO NO MÉDIO RIO PINDARÉ, TUFILÂNDIA (MA)	IONE M. LIMA; MILENA M. S. ASSUNÇÃO; EDUARDO H. COSTA RODRIGUES; LARISSA BARRETO; GEORGE REBELO
758	Oceanografia Geológica	ANÁLISE DA EROSÃO COSTEIRA POR EVIDÊNCIAS NATURAIS NA PRAIA DE PONTA NEGRA, NATAL, RN, BRASIL.	DÉBORA VIEIRA BUSMAN; VENERANDO EUSTÁQUIO AMARO
759	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DO IMPACTO DO TURISMO NO MACROBENTOS DA PRAIA DE ITAPOÃ - ES	FERNANDA VEDOATO VIEIRA; LUANA F. BUENO; SAMANTA C. ARAÚJO; TATIANA C.P. ANTUNES; VANESSA R.L. OLIVEIRA
760	Oceanografia Química	METABOLISMO LÍQUIDO DA COMUNIDADE, CALCIFICAÇÃO E FLUXOS DE CO2 NOS PLATÔS DOS RECIFES DE COROA VERMELHA E TAIPÚS DE FORA, BAHIA	MARCELO FRIEDERICHS LANDIM DE SOUZA; THAIS BOMFIM DE SANTANA
761	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL PRELIMINAR DE UM ESTUÁRIO TROPICAL EM ÁREA DE MATA ATLÂNTICA, VILA DOIS RIOS, ILHA GRANDE (RJ)	VIVIANE BERNARDES DOS SANTOS MIRANDA; THEREZA CHRISTINA ALMEIDA ROSSO; ELI ANA TRAVERSIM GOMES
762	Oceanografia Química	BIOGEOQUÍMICA DE NUTRIENTES E CLOROFILA NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS E PLATAFORMA ADJACENTE	ADRIADNA SOUZA SANTOS; ANANDA MARSON SILVA; CYBELLE MENOLLI LONGHINI; TAIANA GUIMARÃES ARAÚJO ; JORSANETE PASSOS CARDOSO; WEBER FRIEDERICHS LANDIM DE SOUZA; LUIS FELIPE ARTIGAS; MARCELO FRIEDERICHS LANDIM DE SOUZA
764	Temas Correlatos	DENSIDADE DE ESTOCAGEM NA PRODUÇÃO DO CAVALO-MARINHO HIPPOCAMPUS REIDI EM GAIOLAS EM SISTEMA ORGÂNICO	THIAGO LIMA DE CARVALHO; JEFFERSON ALVES DE MORAES; RAFAELA CRISTINA FARIA DE SOUZA; MARCO TULIO DE LIMA E CARLOS; ALEXANDRE ALTER WAINBERG; FELIPE DE AZEVEDO SILVA RIBEIRO
765	Temas Correlatos	ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE SENSORES REMOTOS E DADOS IN SITU NO ESTUDO DE SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO: APLICAÇÃO À PLATAFORMA CONTINENTAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.	PATRÍCIA DA CUNHA MARROIG; EDUARDO NEGRI DE OLIVEIRA; JOSEFA VALERA GUERRA
766	Oceanografia Biológica	LIBERAÇÃO DE NITRITO POR NANNOCHLOROPSIS OCULATA CRESCENDO EM DIFERENTES TEMPERATURAS E FONTES DE NITROGÊNIO.	WLADIMIR ANGELINO FAÉ NETO; MARLUCI REBELATO; MÁRIO CARNEIRO; LUCÉLIA BORGES; PAULO CÉSAR ABREU
767	Oceanografia Química	MATERIAL EM SUSPENSÃO DA ÁGUA DO MAR COSTEIRA: VARIAÇÃO DE ALGUNS PARÂMETROS NAS PRAIAS DE TRAMANDAÍ E CABRAS (RS)	CARLA PENNA OZORIO; CACINELE MARIANA DA ROCHA
769	Oceanografia Biológica	SOUTH ATLANTIC MAR-ECO CHAETOGNATHA DA CADEIA MESO-OCEÂNICA DO ATLÂNCTICO SUL E WALVIS RIDGE	MARISTELA GRASSMANN; JOSÉ ANGEL ALVAERZ PEREZ; ANDRÉ SILVA BARRETO; CHARRID RESGALLA JR.
771	Oceanografia Biológica	ANÁLISE DAS TAXAS DE MORTALIDADE INSTANTÂNEA DO CAMARÃO ARTEMESIA LONGINARIS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.	KIANI MELLO SANT' ANNA; LARISSA GOUVÊA PAIVA; MARCELO VIANNA; KARINA ANNES KEUNECKE
773	Oceanografia Biológica	ICTIOFAUNA INTERTIDAL DE UMA PRAIA ARENOSA SEMI-EXPOSTA COM REGIME DE MACROMARÉS DA ILHA DO MARANHÃO - BRASIL	GLINIA KELLE FERNANDES COELHO DE CARVALHO; NIVALDO MAGALHÃES PIORSKI; JORGE LUIZ SILVA NUNES
774	Oceanografia Biológica	LEVANTAMENTO NICTEMERAL DO MICROFITOPLÂNCTON DA PRAIA DE MARAHU, DISTRITO DE MOSQUEIRO, BELÉM, PARÁ - BRASIL	LIDIANE DE CÁSSIA CRUZ DE SENA; LUCIANA THAYLA LOPES REIS; REGINALDO HAROLDO M. MOREIRA JUNIOR; ALBERTO MARTINS FARIAS; LUCINICE FERREIRA BELÚCIO
776	Oceanografia Química	DISTRIBUIÇÃO E ORIGEM DE N-ALCANOS EM TESTEMUNHOS SEDIMENTARES DA BAIA DO ALMIRANTADO E ESTREITO DE BRANSFIELD, ANTÁRTICA	LÍGIA DIAS DE ARAUJO; JULIANA LEONEL; SATIE TANIGUCHI; FELIPE SALES DE FREITAS; MÁRCIA BÍCEGO
778	Oceanografia Biológica	INTERAÇÃO TRÓFICA ENTRE DUAS ESPÉCIES CO-GENÉRICAS DE NEMATÓIDES EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES ALIMENTARES	DANIEL MOURA SILVA; GUILHERME AZZOLINE CAVAZZANI; GUILHERME GEORGI SPAGNOLO BATISTA DE SOUZA; GUSTAVO VALENÇA VASCONCELO CORRÊA; GIOVANNI AMADEU PAIVA DOS SANTOS

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
779	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO DO ZOOPLÂNCTON EM UMA ZONA AFETADA POR DERRAMAMENTO DE PETRÓLEO NA BACIA DE CAMPOS, COM ÊNFASE EM COPÉPODES CALANOIDES.	PRISCILA TEIXEIRA AMARAL; JULIANA DI TULLIO; EDUARDO SECCHI; ERIK MUXAGATA
780	Temas Correlatos	AVALIAÇÃO DO DESEMBARQUE DE PESCADO NO ESTADO DO PIAUÍ ENTRE OS ANOS DE 2007 A 2010	DIOGO GOMES DA SILVA; ANDRELINE JORDANA COELHO DE MENDONÇA; FRANCISCO NEREU DOS SANTOS CARDOSO; DENYS FRANCISCO LEÃO RODRIGUES; MARCO AURÉLIO PEREIRA LEITE; LUIZ CARLOS GUILHERME
781	Temas Correlatos	ESTUDO DA VARIAÇÃO DO CROMO NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS	GUILHERME CASTRO DA ROSA QUINTANA; GUILHERME CÓRDOVA SANTOS; ANDRÉ LUIZ DE BEM; PAULO ROBERTO MARTINS BAISCH
782	Oceanografia Biológica	ABUNDÂNCIA RELATIVA E BIOLOGIA REPRODUTIVA DO TUBARÃO LOMBO PRETO CARCHARHINUS FALCIFORMIS (MULLER & HENLE, 1839) NA MARGEM OCIDENTAL DO OCEANO ATLÂNTICO SUL E EQUATORIAL	FERNANDA DE OLIVEIRA LANA; FÁBIO HISSA VIEIRA HAZIN; PAULO GUILHERME VASCONCELOS OLIVEIRA; MARIANA GOMES REGO; POLLYANA CHRISTINE GOMES ROQUE
783	Temas Correlatos	ESTUDO DA INFLUÊNCIA DA GRANULOMETRIA NO MONITORAMENTO GEOQUÍMICO DA REGIÃO PORTUÁRIA ESTUARINA DE RIO GRANDE	GUILHERME CASTRO DA ROSA QUINTANA; GUILHERME CÓRDOVA SANTOS; FELIPE AZEVEDO DE PAULA GARCIA; NICOLAI MIRLEAN; PAULO ROBERTO MARTINS BAISCH
784	Oceanografia Biológica	ESTIMATIVA DE MASSA DE COPÉPODOS ADULTOS DA ESPÉCIE NOTODIAPTOMUS INCOMPOSITUS (COPEPODA:CALANOIDA).	DANIELLE ORTIZ DE ORTIZ; PRISCILA TEIXEIRA-AMARAL; ERIK MUXAGATA
785	Oceanografia Biológica	MICROFITOPLÂNCTON NA ÁREA DA POLIGONAL DO PORTO DO ITAQUI, SÃO LUÍS - MA: ASPECTOS QUALITATIVOS	DÉBORA CAROLINA COSTA PRIVADO; FRANCINARA SANTOS FERREIRA; ANA KAROLINE DUARTE DOS SANTOS; MARIANA RIBEIRO UTTA PINTO; MARCO VALÉRIO JANSEN CUTRIM
786	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO DE UMA NOVA ESPÉCIE DO GÊNERO AXINELLA SCHMIDT, 1862 (PORIFERA, HALICHONDRIDA, AXINELLIDAE) PARA O BRASIL, COLETADA NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SERGIPE.	JOANA CAROLINA FREIRE SANDES SANTOS; ULISSES DOS SANTOS PINHEIRO
787	Oceanografia Biológica	PRIMEIRO REGISTRO DE AGELAS DISPAR DUCHASSAING & MICHELLOTI, 1864 (PORIFERA, DEMOSPONGIAE) PARA SERGIPE.	JOANA CAROLINA FREIRE SANDES SANTOS; GUILHERME MURICY; CARMEN REGINA PARISOTTO GUIMARÃES
788	Oceanografia Biológica	COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DO ZOOPLÂNCTON DA PLATAFORMA CONTINENTAL E TALUDE SUPERIOR DO SUDESTE-SUL BRASILEIRO	FLORA AGNELLI; LEONARDO R. SANTOS ; MANOELA C. BRANDÃO ; LUIS C. P. MACEDO-SOARES; ANDREA S. FREIRE
789	Oceanografia Biológica	RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA DE CEPAS DE VIBRIO SPP. ISOLADAS DE HEMOLINFA DE CAMARÃO LITOPENAEUS VANNAMEI (BOONE, 1931) CULTIVADOS EM QUATRO FAZENDAS DO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL.	EDIRSANA MARIA RIBEIRO DE CARVALHO; FÁTIMA C. T.CARVALHO; DANIEL R. SANTOS; MARINA T. TORRES; OSCARINA V. SOUSA; REGINE H.S.F.VIEIRA
790	Oceanografia Biológica	ESTUDO DESCRITIVO RELATIVO À MIGRAÇÃO VERTICAL DA CAMADA DE MICRONECTON / MACROPLANCTON (SOUND SCATTERING LAYER) SOBRE A DORSAL MESO-OCEÂNICA E CADEIA WALVIS DO ATLÂNTICO SUL	MAIÁ GOMES MEDEIROS; JOSÉ ANGEL ALVAREZ PEREZ
791	Oceanografia Biológica	RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA EM CEPAS DE SALMONELLA SPP. E ESCHERICHIA COLI ISOLADAS DE AMBIENTES DE CULTIVO DE CAMARÃO (LITOPENAEUS VANNAMEI) - CE, BRASIL.	FÁTIMA C. T. CARVALHO; EDIRSANA MARIA RIBEIRO DE CARVALHO; DANIEL R. SANTOS; OSCARINA V. SOUSA; ERNESTO HOFER; REGINE H. S. F. VIEIRA
792	Temas Correlatos	CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DO BOSQUE DE MANGUEZAL DA PRAIA DA BEIRA - SÃO GONÇALO, RJ	CAROLINA COELHO DA COSTA WAITE; JORGE ROGÉRIO PEREIRA ALVES; FERNANDO N. PINTO; THIAGO V. MARINS; JOSÉ ROBERTO S. SILVA
793	Oceanografia Química	A RELAÇÃO N:P NO ESTUÁRIO DE GUAJARÁ-MIRI NO MUNICÍPIO DE VIGIA-PA NORDESTE PARAENSE	ARIELLY SIQUEIRA DOS SANTOS; FRANCIANNE V. MOURÃO; EDIKEYSE D. GONÇALVEZ; SAULO F. S. NERY; RAIMUNDO E. S. BARBOSA; MARIA DE LOURDES S. SANTOS
794	Oceanografia Química	CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO RIO GUAMÁ (BELÉM-PA).	ARIELLY SIQUEIRA DOS SANTOS; IVANILDE ALBERNÁS PINTO; RAFAELA F. ARAUJO; ADRIANA M. RIBEIRO; VALÉRIA A. SANTOS; MARIA C. R. PEREIRA; MARIA DE LOURDES S. SANTOS; MARCELO A. M. S. ALVES; VALDEMIR B. SILVA
795	Temas Correlatos	ESTUDO DO MÉTODO DE MANUTENÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM SISTEMA FECHADO DE RECIRCULAÇÃO USANDO FILTRO BIOLÓGICO NO LABORATÓRIO DE MARICULTURA.	PAULO VICTOR SANTOS MESQUITA; WALTER MUEDAS LUIS YAURI; JULIANA NOGUEIRA DE HOLANDA; ABRAAO MARTINS TERCEIRO
797	Oceanografia Biológica	A RIQUEZA DE ESPÉCIES CAPTURADA EM CURRAIS DE PESCA NA VILA DO RECREIO-MARAPANIM-PA	ARIELLY SIQUEIRA DOS SANTOS; INAILDE CORREA DE ALMEIDA; IVANILDE ALBERNÁS PINTO; MARLLEN KARINE DA SILVA PALHETA; ELIELMA RIBEIRO BORCEM
798	Oceanografia Biológica	ESTRUTURA DE UMA POPULAÇÃO E ASPECTOS BIOLÓGICOS DE RYPTICUS RANDALLI COURTENAY, 1967 (OSTEICHTHYES, PERCIFORMES), EM UM MANGUEZAL DA RAPOSA, BRASIL.	MARIA DO SOCORRO SARAIVA PINHEIRO; ROBERTO GOITEIN
800	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO E ESTRUTURA DE UMA ASSEMBLÉIA DE PEIXES TELEÓSTEOS EM UM MANGUEZAL DA RAPOSA, MARANHÃO, BRASIL.	MARIA DO SOCORRO SARAIVA PINHEIRO; ROBERTO GOITEIN
801	Oceanografia Biológica	ESTRUTURA DE UMA POPULAÇÃO E ASPECTOS BIOLÓGICOS DE MUGIL CUREMA VALENCIENNES, 1836 (PISCES, MUGILIDAE), EM UM MANGUEZAL DA RAPOSA, BRASIL.	MARIA DO SOCORRO SARAIVA PINHEIRO; ROBERTO GOITEIN
802	Oceanografia Geológica	MORFOSCOPIA DE SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DE FUNDO DE DOIS CANAIS DA BAÍA DO GUAJARÁ, BELÉM-PA	ERNAN SANTOS RAIOL; AMANDA MORAES OLIVEIRA; ODETE FÁTIMA MACHADO DA SILVEIRA; LUIZA SANTOS REIS
804	Oceanografia Biológica	PROTEÍNAS DE TERMOESTABILIDADE CELULAR DURANTE AUMENTO GRADUAL DE TEMPERATURA EM BRÂNQUIAS DE JUVENIS DE PEIXES PAMPO (TRACHINOTUS CAROLINUS)	CAROLINE MARGONATO CARDOSO; PRISCILA VERÓNICA SARTORIO; ALEX SANDER DIAS MACHADO; CAROLINE PATRÍCIO VIGNARDI; DEBORAH CRISTINA GOMES CARDIM ROJAS; MARIA JOSÉ DE ARRUDA CAMPOS ROCHA PASSOS; PHAN VAN NGAN; VICENTE GOMES
805	Temas Correlatos	TOLERÂNCIA DO CAMARÃO BRANCO LITOPENNAEUS SCHMITTI (BURKENROAD, 1936) A VARIAÇÕES DE SALINIDADES.	JULIANA DE OLIVEIRA LATTERZA; WALTER MUEDAS LUIS YAURI; JULIANA NOGUEIRA DE HOLANDA; FERNANDA DE LACERDA FREIRE; ABRAAO MARTINS TERCEIRO
806	Oceanografia Química	MERCÚRIO EM FOLHAS DE SERAPILHEIRA EM DECOMPOSIÇÃO DE TRÊS ESPÉCIES TÍPICAS DO MANGUEZAL DA FOZ DO RIO PARAÍBA DO SUL, RJ	CYNARA PEDROSA FRAGOSO; ELAINE BERNINI; MARCELO GOMES DE ALMEIDA; CARLOS EDUARDO DE REZENDE
807	Temas Correlatos	AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTI-INFLAMATÓRIA E MUTAGÊNICA DE EXTRATOS DE CORAIS INVASORES DO GÊNERO TUBASTRAEA	VANESSA GOMES; MARIANA V. VIGLIANO; RAPHAEL DE M. CARPES; CLAUDIA F. AIUB; BRUNO G. LAGES; ANGELO DA CUNHA PINTO; BEATRIZ G. FLEURY; MARSEN G. P. COELHO; ISRAEL FELZENSZWALB
808	Oceanografia Biológica	VARIAÇÕES MORFOLÓGICAS DO CORAL RECIFAL MUSSISMILIA HARTTII E SUA RELAÇÃO COM A PROFUNDIDADE	DANIEL MACHADO DE OLIVEIRA; AMANA GUEDES GARRIDO; EMILIANO NICOLAS CALDERON
809	Oceanografia Biológica	CORRELAÇÃO ENTRE AS ZOOXANTELAS DO HIDRÓIDE CALCÁRIO MILLEPORA ALCICORNIS E A TEMPERATURA DA ÁGUA DO MAR NA PRAIA DE PORTO DE GALINHAS - PERNAMBUCO	FELIPE RAFAEL BRASILIANO CAVALCANTE; SAWANA CAROLINE DE AQUINO BORGES; GLEICE DE SOUZA SANTOS; FERNANDA MARIA DUARTE DO AMARAL

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
810	Temas Correlatos	IMPACTO DO CARNAVAL NA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SOLIDOS EM PRAIAS DE LUCENA-PB	VANESSA COSTA DANTAS; ELISANGELA CARDOSO MORAIS; KARLEN DE BARROS BEZERRA; PABLO RIUL
811	Oceanografia Biológica	MONITORAMENTO DA MACROFAUNA BÊNTICA DE PRAIAS NA BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO - BRASIL	CAROLINE ROCHA DA SILVA GALATOLI; ELIANNE PESSOA OMENA; RENATA DA SILVA PACHECO; CINTHIA XAVIER BIANCO; NAZARETH CRISTINA DA COSTA ARAÚJO; HELENA PASSERI LAVRADO
812	Temas Correlatos	ANÁLISE DAS CADEIAS PRODUTIVAS DO PESCADO ORIUNDO DA PESCA ARTESANAL E/OU DA AQUICULTURA FAMILIAR NO RIO GRANDE DO SUL	CRISTIANE EINHARDT KATH; IVANILDA FOSTER ALMEIDA; TATIANA WALTER; LÚCIA F. S. ANELLO; LUCENI HELLENBRANDT
815	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO DAS ALGAS BENTÔNICAS DE AMBIENTES RECIFAIS DO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO	MARIA ELISA PITANGA; EDSON RÉGIS TAVARES PESSOA PINHO DE VASCONCELOS; MARCUS VINÍCIUS BEZERRA DOS SANTOS; DANIEL LINO LIPPI; THIAGO NOGUEIRA DE VASCONCELOS REIS; MARIA ELISABETH DE ARAÚJO
816	Oceanografia Geológica	MONITORAMENTO DAS ALTERAÇÕES DA PRAIA MANSA COM A CONSTRUÇÃO DO NOVO TERMINAL DE PASSAGEIROS DO PORTO DE FORTALEZA-CE- BRASIL	ANNA CAROLINE DANTAS; LIDRIANA PINHEIRO; FRANCISCO GLEIDSON DA COSTA GASTÃO; MARIA OZILÉA BEZERRA MENEZES
817	Temas Correlatos	MONITORAMENTO DA DENSIDADE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM PRAIAS DO MUNICÍPIO DE LUCENA, PARAÍBA	ELISANGELA CARDOSO MORAIS; VANESSA COSTA DANTAS; KARLEN DE BARROS BEZERRA; PABLO RIUL
818	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO DO PICO E NANOPLÂNCTON NA ZONA COSTEIRA RASA DA BAÍA DO ALMIRANTADO, ANTÁRTICA: VERÃO AUSTRAL 2010/2011	MARIANA VANZAN; JOSÉ JUAN BARRERA-ALBA; MÁRCIO MURILO BARBOZA TENÓRIO; DENISE RIVERA TENENBAUM
819	Oceanografia Biológica	SOBRE UM EVENTO DE FLORAÇÃO OCORRIDO NAS PRAIAS FLUMINENSES EM 31/01/2012 COM MUDANÇA NA COLORAÇÃO DA ÁGUA.	SÉRGIO ARÊAS CREMONEZ; CHRISTINA BASSANI; FILIPI P. SOARES; CAIO FARO; MAICON M. REZENDE
820	Temas Correlatos	PROPOSTA METODOLÓGICA PARA EXTRAÇÃO AUTOMÁTICA DE LINHA DE COSTA COM AUXÍLIO DE GEOTECNOLOGIAS	MARIA ANGÉLICA RABELLO QUADROS; RÔMULO WECKMÜLLER
824	Oceanografia Química	AVALIAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E BIOLÓGICOS DO SISTEMA ESTUARINO DOS RIOS PIRAQUÊ-AÇU E PIRAQUÊ-MIRIM (ARACRUZ, ES)	LARISSA BERTOLDI; EDILÂNIA COUTINHO; MÁRCIO HENRIQUE AMÉRICO; THAYANA DE ALENCAR LEITE; BRUNA MALACARNE; CARLOS ROBERTO LOCATELLI; GILBERTO FONSECA BARROSO
825	Temas Correlatos	LEVANTAMENTO TAXONÔMICO DAS MACROALGAS ADERIDAS EM PNEUMATÓFOROS E RIZÓFOROS DO MANGUEZAL DA PRAIA DE COSTA DOURADA, MUCURI-BA.	NAIR HILDELGARD SOARES DOS SANTOS; JULIANA DA SILVA PENHA; DIÓGINA BARATA
827	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO DO BIVALVE INVASOR MYOFORCEPS ARISTATUS EM SUBSTRATOS CONSOLIDADOS NATURAIS E ARTIFICIAIS NA BAÍA DA ILHA GRANDE E ADJACÊNCIAS, RIO DE JANEIRO - RJ.	CINTIA CARLA DA SILVA CORDEIRO; LAIZ RAQUEL DE ARAÚJO; ANDREA DE OLIVEIRA RIBEIRO JUNQUEIRA
828	Oceanografia Biológica	PARÂMENTROS AMBIENTAIS ESTUARINOS PARA A OCORRÊNCIA DO CARANGUEJO CHAMA-MARÉ (UCA SPP) NO LITORAL DE ALCÂNTARA, MARANHÃO.	EWERTON SILVA GONÇALVES; JOSÉ RIBAMAR COSTA OLIVEIRA FILHO; FLÁVIA REBELO MOCHEL
830	Oceanografia Biológica	BIODISPONIBILIDADE E BIOCONCENTRAÇÃO SAZONAL (SECO E CHUVOSO) DE METAIS EM REGIÃO ESTUARINA NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS, BAHIA, BRASIL.	ALEXANDRE DACORSO DALTRO MILAZZO; ÍCARO THIAGO ANDRADE MOREIRA; MANOEL JERÔNIMO MOREIRA CRUZ
831	Oceanografia Geológica	FORMAS DEPOSITACIONALES Y EROSIVAS EN UN SECTOR DE LA PLATAFORMA ARGENTINA ADYACENTE AL ESTUARIO DE BAHÍA BLANCA.	NICOLÁS LUNA; SALVADOR ALIOTTA; SILVIA SUSANA GINSBERG
832	Oceanografia Biológica	BIOLOGIA REPRODUTIVA DO SIRI-AZUL CALLINECTES ORNATUS (BRACHYURA:PORTUNIDAE) EM BALNEÁRIO CAMBORIÚ, SANTA CATARINA, BRASIL.	WESLEY SANTOS; IRECÊ FARINA MACHADO; LUIZ FELIPE CESTARI DUMONT
833	Oceanografia Física	AVALIAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO DAS ONDAS OCEÂNICAS NO TRANSPORTE DE SEDIMENTOS NA BAÍA DE SANTOS (SP).	ALLINE REIAD ABBAS; ROBERTO FIORAVANTI CARELLI FONTES
834	Temas Correlatos	BIOINDICADORES E BIOMARCADORES DE POLUIÇÃO COSTEIRA - UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	RAQUEL DEZIDÉRIO SOUTO
836	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DO MICROFITOPLÂNCTON E NANOFITOPLÂNCTON NA BAÍA DE GUANABARA ATRAVÉS DE ABORDAGEM LAGRANGEANA	TAÍSSA NEVES STAVALE; DOMÊNICA TEIXEIRA DE LIMA; DIOGO LANNES MELO; SUZANA GONÇALVES LELES; ROBSON TAKANOHASHI; PEDRO ZAÚ; GLEYCI APARECIDA OLIVEIRA MOSER
837	Oceanografia Biológica	COMPETIÇÃO ENTRE O BIVALVE INVASOR ISOGNOMON BICOLOR (C. B. ADAMS, 1845) E ESPÉCIES NATIVAS NO LITORAL DO RN.	NOÊMIA CRISTINA DA SILVA CHAVES; PAULA INGRID DANTAS BORGES; ÍRIS HELENA MARINHO COSTA; ERLLEM NADYNNY SILVA; LUYSA MARIA SILVA NUNES; EMANUELLE FONTENELE RABELO; EVELINE DE ALMEIDA FERREIRA
838	Oceanografia Geológica	PROCESSO SEDIMENTAR ATUAL E COMPORTAMENTO SAZONAL DA MATÉRIA ORGÂNICA NO SISTEMA ESTUARINO DO RIO CAPIBARIBE, REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE, ESTADO DE PERNAMBUCO.	ROEBRTO LIMA BARCELLOS; ISABELLE MARIA VILELA DE OLIVEIRA; MANUEL DE JESUS FLORES-MONTES; PLÍNIO BARCBOSA DE CAMARGO; MARIA ELISA PITANGA
839	Oceanografia Física	ESTIMATIVAS DE PERÍODO DE PICO E DIREÇÃO MÉDIA DO CAMPO DE ONDAS A PARTIR DA ANÁLISE DE SEQUÊNCIAS DE IMAGENS	HENRIQUE RAPIZO GOMES; VICTOR D'ÁVILA; NELSON VIOLANTE
840	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DE COLIFORMES EM OSTRAS CULTIVADAS EM LAMA, MESAS E EM “LONG LINE”.	KARINA VIEIRA GOMES; HEDDA ELISABETH KOLM; VANESSA CRISTINA SOLETTI DALLAZUANA
841	Oceanografia Biológica	NOVOS REGISTROS DE VERMETÍDEOS (GASTROPODA: VERMETIDAE) RECENTES NA COSTA BRASILEIRA.	PAULA SPOTORNO DE OLIVEIRA; FREDERICO TAPAJÓS DE SOUZA TÂMEGA
842	Temas Correlatos	CAPTURA, TRANSPORTE E MANUTENÇÃO DE REPRODUTORES DE PEIXE-PEDRA GENYATREMUS LUTEUS (BLOCK, 1797) (PISCES: HAEMULIDAE) EM TANQUES DE CULTIVO EM SISTEMA FECHADO	EURICO MESQUITA NOLETO FILHO; WALTER LUIS MUEDAS YAURI; RICARDO LUVIZOTTO SANTOS
843	Oceanografia Biológica	CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM ÁGUAS DE POÇOS DE UMA VILA DE PESCADORES.	KARINA VIEIRA GOMES; HEDDA ELISABETH KOLM; VANESSA ANDRADE FERNANDES
845	Oceanografia Geológica	DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO AO LONGO DA PLATAFORMA RIO DE JANEIRO DO BRASIL	ANA CAROLINA LAVAGNINO; JOSEFA VARELA GUERRA; TATIANA P. DADALTO
848	Temas Correlatos	MAPEAMENTO DE INDICADORES DO LITORAL DO ESTADO DE SÃO PAULO	RAQUEL APARECIDA BARROS MARCONDES; MILTON KAMPEL
849	Oceanografia Geológica	WATER-INJECTION DREDGING: ENVIRONMENTAL HAZARD RELATED TO REMOBILIZATION OF BIOAVAILABLE COMPOUNDS OF HEAVY METALS	EDUARDO ALBERTO GOMEZ; LAURA E. GRECCO; SANDRA E. BOTÉ; JORGE O. MARCOVECCHIO; DIANA G. CUADRADO
850	Oceanografia Biológica	PROSPECÇÃO DE LINHAGENS BACTERIANAS PRODUTORAS DE BIOSSURFACTANTES COM POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO EM MANGUEZAIS DO ESTADO DO CEARÁ	KARLA MARIA CATTER; OSCARINA VIANA DE SOUSA; REGINE HELENA SILVA DOS FERNANDES VIEIRA

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
851	Oceanografia Biológica	PISOTEIO E SUAS INFLUÊNCIAS NAS COMUNIDADES BENTÔNICAS DOS RECIFES DE PORTO DE GALINHAS E TAMANDARÉ (PE)	GLEICE S. SANTOS; RALF SHCWAMBORN; DOUGLAS C. BURGOS; IGOR A. TEIXEIRA; PATRICIA FAÇANHA ROCHA DE SOUZA MARCIO NOGUEIRA; SIMONE M. A. LIRA; FERNANDA D. AMARAL
852	Oceanografia Biológica	MECANISMOS DE TERMOESTABILIDADE RELACIONADOS À HIPÓXIA TECIDUAL EM PEIXES PAMPO JUVENIS, TRACHINOTUS CAROLINUS EM FUNÇÃO DO AQUECIMENTO AMBIENTAL	PRISCILA VERÔNICA SARTORIO; CAROLINE MARGONATO CARDOSO; ALEX SANDER DIAS MACHADO; CAROLINE PATRICIO VIGNARDI; DEBORAH CARDIM ROJAS; MARIA JOSÉ DE ARRUDA CAMPOS PASSOS; VICENTE GOMES; PHAN VAN NGAN
854	Oceanografia Biológica	ESTRUTURA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA NA ZONA COSTEIRA DE MARACAÍPE (IPOJUCA-PERNAMBUCO-BRASIL).	MARINA CAVALCANTI JALES; RAFAELLA BRASIL BASTOS; FERNANDO ANTÔNIO DO NASCIMENTO FEITOSA; MARIA LUISE KOENING; RAQUEL CORRÊIA DE ASSIS MACHADO; ANDRESSA RIBEIRO DE QUEIROZ
855	Oceanografia Biológica	COMUNIDADE DE MACROALGAS DE ÁREAS PISOTEADAS DOS RECIFES DA PRAIA DE PORTO DE GALINHAS (PE)	GLEICE S. SANTOS; RALF SHCWAMBORN; DOUGLAS C. BURGOS; PATRICIA FAÇANHA ROCHA DE SOUZA MARCIO NOGUEIRA; SIMONE M. A. LIRA; IGOR A. TEIXEIRA; FERNANDA D. AMARAL
856	Oceanografia Biológica	EFEITOS DO COBRE NO DESENVOLVIMENTO EMBRIOLARVAL DE LYTECHINUS VARIEGATUS LAMARCK, 1816 (ECHINODERMATA: ECHINOIDEA)	FÁBIO RIBEIRO MENDES; RENATA CAIADO CAGNIN; CELINA ALCOFORADO DOS SANTOS; LEVY DE CARVALHO GOMES
857	Oceanografia Biológica	EFEITOS DA EXCLUSÃO DE PREDADORES SOBRE COMUNIDADES INCRUSTANTES	DÉBORA CARVALHO SOARES; DANIELLE BARBOZA; ARTHUR DE ALBUQUERQUE TENÓRIO; LUÍS FELIPE SKINNER
858	Oceanografia Biológica	OS GRANDES AQUÁRIOS E SUA IMPORTÂNCIA NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.	JULIANA VANESSA DA CUNHA CAVALCANTE; DAVI DE LAVOR FEITOSA; TAFFARÉU RODRIGUES FERNANDES; FRANCISCO CARLOS DE SOUSA SANTANA JUNIOR
859	Oceanografia Física	ANÁLISE DAS MARÉS NA PLATAFORMA CONTINENTAL SETENTRIONAL DO NORDESTE DO BRASIL	FELIPE FACÓ FROTA; BÁRBARA PEREIRA PAIVA; CARLOS AUGUSTO FRANÇA SCHETTINI
860	Oceanografia Geológica	COMPARTIMENTAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA AO LONGO DO EIXO E-W DO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ (PR) A PARTIR DE REDES NEURAIS ARTIFICIAIS NÃO SUPERVISIONADAS	JULIANE CASTRO CARNEIRO; DAIANE GRACIELI FALLER; MARCELO RENATO LAMOUR
861	Oceanografia Geológica	PROJETO SEDIMENTOS: RELAÇÕES ENTRE A DINÂMICA COSTEIRA E A MEIOFAUNA DOS SEDIMENTOS MARINHOS DAS PRAIAS DE CATUSABA, STELLA MARIS E IPITANGA.	CICERO VICENTE FERREIRA JUNIOR; ADRIANA MARIA CUNHA DA SILVA; JESSICA PAMELA GOMES DE SOUZA; ANDERSON PEREIRA LINO; ANA PAULA SANTOS NASCIMENTO; ILANA LEONE DE ALMEIDA
862	Oceanografia Química	AVALIAÇÃO DA VARIAÇÃO NICTEMERAL DE PARÂMETROS ABIÓTICOS EM PROFUNDIDADES EM UMA ESTAÇÃO OCEANOGRÁFICA NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO AMAZONAS	AMANDA G. ROSA; JEAN L. F. SOARES; ALESSANDRA O. BENJAMIM; BRUNO DE KÁSSIO DA SILVA PINHEIRO; MARCUS V. T. MIRANDA; MARIA L. S. SANTOS
863	Oceanografia Física	VARIAÇÃO INTRA-MAREAL DA ESTRATIFICAÇÃO EM UM ESTUÁRIO SOB IMPACTO DE REGULARIZAÇÃO DE VAZÃO: ESTUÁRIO DO RIO JAGUARIBE, CEARÁ, BRASIL	BÁRBARA PEREIRA PAIVA; FELIPE FACÓ FROTA; CARLOS AUGUSTO FRANÇA SCHETTINI
865	Oceanografia Biológica	INVENTÁRIO DA FAUNA DE TUBARÕES (ELASMOBRANCHII, CHONDRICHTHYES) DA COSTA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO	MÁRCIO LOURENÇO DA VEIGA SENNA; GUSTAVO WILSON ALVES NUNAN; MAGDA FERNANDES DE ANDRADE-TUBINO
866	Temas Correlatos	AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE DEFESA ANTI-INCRUSTANTE DE MACROALGAS PARDAS	HUMBERTO F.M. FORTUNATO; JULIANA MAGALHÃES DE ARAUJO; BRUNO GUALBERTO LAGES; JOEL CAMPOS DE PAULA; BEATRIZ GROSSO FLEURY
868	Oceanografia Biológica	LEVANTAMENTO MEIOFAUNISTICO DOS SEDIMENTOS DA PRAIA DE IPITANGA, LAURO DE FREITAS-BA	JÉSSICA PÂMELA GOMES DE SOUZA; ADRIANA MARIA CUNHA DA SILVA; CÍCERO VICENTE FERREIRA JÚNIOR; ANDERSON PEREIRA LINO; ANA PAULA SANTOS NASCIMENTO; ILANA LEONE DE ALMEIDA
869	Temas Correlatos	LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO MULTIFEIXE DO ESTUÁRIO POTENGI-RN	TIAGO RAFAEL DE BARROS PEREIRA; HELENICE VITAL; CAMILA SOARES; GUILHERME PIERRI; JOÃO PAULO FERREIRA DA SILVA; HENRIQUE LIRA
870	Oceanografia Física	CIRCULACÃO OCEÂNICA E FLUXO DE CALOR, SAL E MASSA NO ATLÂNTICO SUL	LUNA HIRON; ANA LIGIA FAVARO; ANTONIO F. H. FETTER
871	Oceanografia Biológica	GRUPOS TRÓFICOS DE POLIQUETAS ASSOCIADOS A BANCOS VEGETADOS	PRISCILA RIBEIRO DE ARAUJO; MARINA GOMES VIANA; TATIANA SILVA LEITE; FÚLVIO AURÉLIO DE MORAIS FREIRE; JORGE EDUARDO LINS OLIVEIRA
872	Oceanografia Química	BALANÇO DE MASSA DO MATERIAL CONSERVATIVO E DO FÓSFORO NO ESTUÁRIO-LAGUNAR DO RIO DA MADRE (SC, BR) E SUAS IMPLICAÇÕES NO METABOLISMO DO ECOSSISTEMA	ALEX CABRAL DOS SANTOS; ANA PAULA DA SILVA; JULIANA PRISCILA DREYER; JAQUELINE MARIA PRUDÊNCIO; MARCELA DE ABREU ZANTUT FERRARINI; VINÍCIUS COMERLATO FERREIRA; CAMILA SAYURI SANTOS OBATA; ALESSANDRA FONSECA
873	Oceanografia Física	A GERAÇÃO DE MARÉS INTERNAS NA ILHA DE TRINDADE	DAN BITTENCOURT BURLE ROSADO; ALEXANDRE M. FERNANDES; LEANDRO CALADO
874	Oceanografia Biológica	SERGIPE A NOVA FRONTEIRA NA PESCA DE ATUNS	MARIO THOMÉ DE SOUZA; CRISTIANO PARENTE; MARIA LÚCIA GOES ARAÚJO; EDSON BORTOLETTO GARCIOV; VALFREDO ELMAR SANTOS
875	Oceanografia Geológica	ANÁLISE SEDIMENTAR DAS PRAIAS ARENOSAS DA ILHA DA TRINDADE	LUCAS CABRAL LAGE FERREIRA; CAUÊ M. SEKIGUCHI; UYARA P. COELHO; ELISA M. C. DE OLIVEIRA; ROBERTO D. DE BERRÊDO; JACQUELINE ALBINO
876	Oceanografia Geológica	ANÁLISE DOS REGISTROS SONOGRÁFICOS E SÍSMICOS DA PORÇÃO NORTE DA PLATAFORMA DE ABROLHOS - BAHIA	LUCAS CABRAL LAGE FERREIRA; DANIELLE P. D´AGOSTINNI; RODRIGO L. MOURA; GILBERTO M. AMADO FILHO; ALEX C. BASTOS
877	Oceanografia Geológica	MONITORAMENTO GEOMORFOLÓGICO DA PRAIA DE IRACEMA, FORTALEZA-CE DURANTE A SUA REGENERAÇÃO ARTIFICIAL	KLEBER MELO OLIVEIRA; RODOLFO ALVES TEXEIRA; FRANCISCO GLEIDSON GASTÃO; LUÍS PARENTE MAIA
878	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO DE UCIDES CORDATUS (BRACHYURA:UCIDINAE)EM DOIS MANGUEZAIS COM DIFERENTES GRAUS DE CONCERVAÇÃO	THIAGO VINÍCIUS TRENTO OCCHI; WILLIAN THOMAZ PEÇANHA; CASSIANA BAPTISTA METRI; RAFAEL METRI; LUIS FERNANDO ROVEDA
879	Oceanografia Biológica	ZOOPLÂNCTON DA PRAIA DO CHAPÉU VIRADO (MOSQUEIRO-PARÁ-BRASIL) EM PERÍODOS DE PREAMAR	RAFAEL ABDUL-KHALEK DE ALCÂNTARA; LUCINICE FERREIRA BELÚCIO
880	Oceanografia Química	PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS EM DOIS MANGUEZAIS NA BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ	THIAGO VINÍCIUS TRENTO OCCHI; WILLIAN THOMAZ PEÇANHA; CASSIANA BAPTISTA METRI; RAFAEL METRI; LUIS FERNANDO ROVEDA

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
881	Oceanografia Biológica	VARIAÇÕES SAZONAIS NO CRESCIMENTO RELATIVO DA SARDINHA-VERDADEIRA, SARDINELLA BRASILIENSIS (STEINDACHNER, 1879), NA BACIA SUDESTE DO BRASIL (21OS-29OS)	SIMONE PERIN; ANDRÉ MARTINS VAZ-DOS-SANTOS; CARMEN LÚCIA D. B. ROSSI-WONGTSCHOWSKI; MARIA CRISTINA CERGOLE; SUZANA A. SACCARDO
882	Oceanografia Biológica	INFLUÊNCIA DE CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS E HIDROLÓGICAS SOBRE APORTE DE ALGAS DE ARRIBADA AOS PRADOS DE CAPIM MARINHO E PLANÍCIES DE AREIA DA PRAIA DE FORNO DA CAL, ITAMARACÁ, PERNAMBUCO.	SILVIA HELENA LIMA SCHWAMBORN; RALF SCHWAMBORN; BEATRICE PADOVANI FERREIRA
883	Temas Correlatos	PESCA INDUSTRIAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: ESTUDO PRELIMINAR DA SITUAÇÃO ECONÔMICA ENTRE 1996 E 2012	FÉLIX ANTÓNIO MANHIÇA; RAQUEL RENNÓ MASCARENHAS MARTINS INGLETTO
884	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DA PESCA DO CAMARÃO-SETE-BARBAS XIPHOPENAEUS KROYERI (HELLER) (CRUSTACEA, PENAEIDAE) NO ESTADO DE SÃO PAULO	JOCEMAR TOMASINO MENDONÇA; ROBERTO GRAÇA LOPES; VENÂNCIO GUEDES DE AZEVEDO
885	Oceanografia Biológica	INFLUÊNCIA DA SALINIDADE NA DELIMITAÇÃO DE COMUNIDADES DE SUBSTRATO CONSOLIDADO NA REGIÃO DO MESOLITORAL NO ESTUÁRIO DO RIO BARRA GRANDE, ILHA GRANDE, BRASIL.	LÉLIS ANTONIO CARLOS JÚNIOR; MARINA FERNANDES BARBOSA FERNANDES; HELENA BERGALLO
886	Oceanografia Geológica	ESTIMAÇÃO DO TRANSPORTE LONGITUDINAL DE SEDIMENTOS COM ADCP NA PRAIA DO FUTURO, FORTALEZA, CEARÁ, BRASIL.	RODOLFO TEIXEIRA ALVES; LUIS PARENTE MAIA
887	Oceanografia Biológica	PRESENÇA DE CIRRÍPEDES (CRUSTACEA: BALANOMORPHA) EM UM SISTEMA DE RESFRIAMENTO DE USINA TERMOELÉTRICA EM SUAPE, PE, BRASIL	RAISA ARRUDA DE OLIVEIRA; ANDRÉA KARLA PEREIRA SILVA; CRISTIANE MARIA ROCHA FARRAPEIRA ; MÚCIO LUIZ BANJA FERNANDES; GLEDSON FABIANO DE ARAÚJO FERREIRA; NARCISO SILVA LEITE JÚNIOR
888	Oceanografia Biológica	ANÁLISE ECONÔMICA DA FROTA CAMARONEIRA NO LITORAL NORTE DE SÃO PAULO	VENÂNCIO GUEDES DE AZEVEDO; MÁRCIO N. BARBOSA; PATRÍZIA R. ABDALLAH; CARMEN L.D.B. ROSSI-WONGTSCHOWSKI; JOCEMAR TOMASINO MENDONÇA
889	Oceanografia Física	ANÁLISE DOS DADOS PRELIMINARES DE ONDA NA COSTA DE PERNAMBUCO ENTRE OS MESES DE SETEMBRO DE 2011 Á DEZEMBRO DE 2011.	PATRICIA FAÇANHA ROCHA DE SOUZA MARCIO NOGUEIRA; JOSÉ C. ARAÚJO; RODOLFO ARAÚJO SILVA; ALEX COSTA DA SILVA
890	Oceanografia Geológica	IDENTIFICAÇÃO DE FEIÇÕES ACÚSTICAS RASAS DE GÁS NA LAGOA DA CONCEIÇÃO, ILHA DE SANTA CATARINA-SC* NA REGIÃO DA LAGOA DA CONCEIÇÃO NA ILHA DE SANTA CATARINA	VANESSA GUESSER; ANTONIO HENRIQUE DA FONTOURA KLEIN; ARTHUR AYRES NETO; CÉSAR FELIX; JARBAS BONETTI
891	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO DO BIVALVE EXÓTICO MYOFORCEPS ARISTATUS, PRESENTE NOS CORAIS INVASORES TUBASTRAEA SPP, NOS ARREDORES DA ILHA GRANDE, RJ, BRASIL.	FABIANA BARBOSA DOS SANTOS; JOEL CHRISTOPHER CREED
892	Oceanografia Geológica	TEORIA E OBSERVAÇÃO DO TRANSPORTE POR CARGA DE FUNDO NA DESEMBOCADURA SUL DO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ	MIHAEL MACHADO DE SOUZA; MARCELO RENATO LAMOUR
893	Temas Correlatos	MAPEAMENTO BATIMÉTRICO DA ÁREA DE DESCARTE, LOCALIZADA PRÓXIMO AO EMISSÁRIO SUBMARINO, COMO PARTE DO MONITORAMENTO AMBIENTAL DA OBRA DE DRAGAGEM DO PORTO DE FORTALEZA.	JOSÉ AIRTON BEZERRA VIANA FILHO; BRUNO NOGUEIRA CATUNDA; LEONARDO HISLEI UCHÔA MONTEIRO
894	Oceanografia Biológica	PRESENÇA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO TRATO GASTROINTESTINAL DE TARTARUGAS MARINHAS NO LITORAL POTIGUAR (RN).	GERCIENE MICAELLI FERREIRA TAVARES; LOURIVAL DUTRA NETO; CAMILA RODRIGUES CABRAL; ARMANDO JOSÉ BARSANTE SANTOS
896	Temas Correlatos	RHODOPHYTA MARINHAS BENTÔNICAS DA PRAIA DE COSTA DOURADA, MUCURI, BA	PABLO SALES ALMEIDA; WAKISTHELEN BOLSANELLO COSTA; DIOGINA BARATA
898	Oceanografia Geológica	SELEÇÃO DE FORAMINÍFEROS CALCÁRIOS E AGLUTINANTES ATRAVÉS DA BARREIRA ARENOSA DA LAGUNA DE MARICÁ, RJ	REGINA LUCIA MACHADO BRUNO; CLAUDIA GUTTERRES VILELA ; JOSÉ ANTÔNIO BAPTISTA NETO
899	Oceanografia Química	CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO CANAL DA JOATINGA, RJ	ANA CAROLINA LAVAGNINO; ANA BEATRIZ RAMOS; ALINE LEMOS DE FREITAS; NAFISA ANSARI RIZZINI
901	Temas Correlatos	LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO REALIZADO NA PRAIA DO FUTURO COMO PARTE DO MONITORAMENTO AMBIENTAL DA OBRA DE DRAGAGEM DO PORTO DE FORTALEZA.	BRUNO NOGUEIRA CATUNDA; JOSÉ AIRTON BEZERRA VIANA FILHO; LEONARDO HISLEI UCHÔA MONTEIRO
902	Oceanografia Biológica	DISTRIBUCIÓN VERTICAL Y ESPACIAL DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS DE NEMATOFAUNA BENTÓNICA COMO BIOINDICADOR DE MICROHÁBITAS SEDIMENTARIOS EN LA PLATAFORMA CONTINENTAL FRENTE A CALLAO (12°S) Y PISCO (14°S) COSTA CENTRAL DEL PERÚ	WILLIAMS FERNANDO YUPANQUI CUADROS; LUIS QUIPUZCOA; ROBERT MARQUINA; DIMITRI GUTIERREZ
903	Temas Correlatos	HEMOGRAMA E BIOQUÍMICA SANGUÍNEA DE TARTARUGAS-VERDES (CHELONIA MYDAS) COM E SEM FIBROPAPILOMATOSE	CINTHIA CARNEIRO DA SILVA; ADALTO BIANCHINI
905	Oceanografia Física	ESTUDO DAS ONDAS GERADAS POR EMBARCAÇÃO NO RIO GUAMÁ, PRÓXIMO A BELÉM-PA	JOSÉ OTÁVIO RODRIGUES DAS CHAGAS JÚNIOR; YURI ONÇA PRESTES; MARCELO ROLLNIC
906	Oceanografia Biológica	ORGANIZAÇÃO TRÓFICA ESPACIAL DA COMUNIDADE DE PEIXES DA BAÍA DE SEPETIBA, RIO DE JANEIRO, BRASIL.	ANA PAULA PENHA GUEDES; FRANCISCO GERSON ARAÚJO
907	Oceanografia Geológica	COMPARAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SEDIMENTOS FINOS - PIPETAGEM E ANALISADOR DE PARTÍCULAS A LASER	INÁ PEREIRA BARROS; LEANDRO F. NOGUEIRA
908	Oceanografia Biológica	ESTRUTURA GENÉTICA POPULACIONAL EM LUTJANUS JOCU (PERCIFORMES, LUTJANIDAE) DE POÇAS DE MARÉ EM SÃO LUÍS, MA (BRASIL).	PÂMELLA SILVA DE BRITO; SOLANGE F. ALMEIDA; JORGE L. S. NUNES; LUIS F. C. CARVALHO
909	Oceanografia Geológica	ANÁLISE DE POSSÍVEIS IMPACTOS DA DRAGAGEM DO PORTO DE MUCURIPE NA SEDIMENTOLOGIA DOS SETORES EMERSOS E SUBMERSOS DA ORLA DE FORTALEZA-CEARÁ	CARLOS EDUARDO CASTRO JORGE CAMELO; DIEGO BEZERRA DE MELO E SILVA; CIBELE TORRES LEMOS; MARIA CIDRÔNEA DA CONCEIÇÃO SILVA; MARIA OZILEA BEZERRA MENEZES; LIDRIANA DE SOUZA PINHEIRO
910	Oceanografia Biológica	MORFOLOGIA E MORFOMETRIA DOS OTÓLITOS DE TELEÓSTEOS DO SUDESTE BRASILEIRO	MARINA RITO BRENHA; CARMEN ROSSI-WONGTSCHOWSKI; CAROLINA SILIPRANDI; CÉSAR SANTIFICETUR; SÍLVIA GONSALES; ANDRÉ VAZ-DOS-SANTOS
911	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA CORVINA, MICROPOGONIAS FURNIERI (PERCIFORMES, SCIAENIDAE), NA BAÍA DE GUANABARA, RJ.	IURI PACHECO MULATO; KIANI MELLO SANT' ANNA; BEATRIZ CORRÊA; MARCELO VIANNA
914	Oceanografia Biológica	ASPECTOS BIOLÓGICOS DO SIRI-AZUL, CALLINECTES DANAE SMITH, 1869 (DECAPODA: PORTUNIDAE) NO LITORAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL: OUTONO 2012	ANDRÉ MARTINS VAZ-DOS-SANTOS; FELIPE V. A. P. DE ARAÚJO; BRUNO KUCHKARIAN; EDUARDO M. FERRAZ; EVANDRO SEVERINO-RODRIGUES; MARCELO A. A. PINHEIRO; CÍNTIA BADARÓ-PEDROSO
915	Oceanografia Geológica	DINÂMICA E CIRCULAÇÃO DE ESTUÁRIOS AMAZÔNICOS DURANTE PERÍODOS DE BAIXA VAZÃO FLUVIAL - NE DO PARA/BRASIL	NILS EDVIN ASP NETO; PAULO TADEU AMORIM DE FREITAS; VANDO JOSÉ COSTA GOMES; JOSÉ DIEGO GOMES
916	Oceanografia Geológica	UM FATOR DE ATENUAÇÃO/DISTORÇÃO DA MARÉ COMO INDICATIVO DA OCORRÊNCIA DE POROROCA EM UM TIDAL RIVER AMAZÔNICO (SISTEMA GUAMÁ-CAPIM, NORDESTE DO PARÁ/BRASIL)	PAULO TADEU AMORIM DE FREITAS; NILS EDVIN ASP NETO

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
918	Oceanografia Biológica	PADRÃO LATITUDINAL DE BIOMASSA E ABUNDÂNCIA BACTERIANA ASSOCIADA AO TURF ALGAL EM AMBIENTES RECIFAIS NA COSTA DO BRASIL	FERNANDO LOPES CAMARGO RITTER; ALEXANDRE V. BERRI; MARIA LUIZA FONTES S.
919	Oceanografia Geológica	EFEITOS DA VAZÃO FLUVIAL SOBRE A DINÂMICA E CIRCULAÇÃO DE UM ESTUÁRIO AMAZÔNICO DE MACROMARÉ (NORDESTE DO PA/BRASIL)	JOSÉ DIEGO GOMES; VANDO JOSÉ COSTA GOMES; PAULO TADEU AMORIM DE FREITAS; NILS EDVIN ASP NETO
920	Oceanografia Geológica	DINÂMICA DE UM ESTUÁRIO DE MACROMARÉ EM CONDIÇÕES DE SIZÍGIA/QUADRATURA E ALTA/BAIXA DESCARGA FLUVIAL	VANDO JOSÉ COSTA GOMES; JOSÉ DIEGO GOMES; PAULO TADEU AMORIM DE FREITAS; NILS EDVIN ASP NETO
921	Temas Correlatos	RELATO DE ENCALHE DE UM PEIXE-BOI MARINHO (TRICHECHUS MANATUS MANATUS), OCORRIDO NA PRAIA DO SAGI-RN.	ANDRÉA PINHEIRO ROLEMBERG; DANIEL SILVA DA COSTA; SANTOS-JR.; E.; CASTRO; G. H. C.; BERGAMINI; M. A.
924	Oceanografia Biológica	DADOS PRELIMINARES DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DO TUBARÃO RAPOSA, ALOPIAS SUPERCILIOSUS (LOWE, 1839), NO ATLÂNTICO SUDOESTE EQUATORIAL	EMMANUELLY CREIO FERREIRA; PAULO GUILHERME V. DE OLIVEIRA; FÁBIO HISSA V. HAZIN
925	Oceanografia Química	FLUXOS DE ÓXIDO NITROSO NA INTERFACE AR-MAR NA BAÍA DE GUANABARA	TAINÁ MARIA MIRANDA SOUZA; GISELLE PARNO GUIMARÃES; ANDREA FERREIRA MONTE NOVO; ALEX ENRICH PRAST
926	Oceanografia Física	PRECISÃO E ACURÁCIA DE EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PELA OCEANOGRAFIA NA DETERMINAÇÃO DE TEMPERATURA	THAIS ANGELICA DA COSTA BORBA; MARCOS VINICIUS BARROS DA SILVA; ALEX COSTA ALVES; MARCELO ROLLNIC
927	Oceanografia Geológica	RECONSTITUIÇÃO PALEOCEANOGRÁFICA NO ATLÂNTICO SUDOESTE COM BASE EM COCOLITOFORÍDEOS (440-140 MIL ANOS)	ADRIANA LEONHARDT; FELIPE A.L. TOLEDO; JOÃO CARLOS COIMBRA
928	Oceanografia Biológica	SUSCEPTIBILIDADE ANTIMICROBIANA DE CEPAS DE ESCHERICHIA COLI ISOLADAS DE ÁGUAS DO RIACHO MACEIÓ, FORTALEZA-CE	CAMILA M. SILVA; IARA P. SOARES; EDIRSANA MARIA RIBEIRO DE CARVALHO; REGINE H.S.F. VIEIRA
929	Oceanografia Química	RESÍDUOS DE PESCADO COMO FONTE DE ALIMENTO. ESTUDO DE CASO: EMPRESA DE BENEFICIAMENTO DE PESCADO, ITAJAÍ - SC	ISABELA MASSAMBANI; PATRÍCIA FÓES SCHERER COSTÓDIO; MARCOS LUIZ PESSATI
930	Temas Correlatos	COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DE COMUNIDADE DE MACROALGAS ADERIDAS EM PNEUMATÓFOROS NO MANGUEZAL DA PRAIA DE GUAXINDIBA - CONCEIÇÃO DA BARRA- ESPÍRITO SANTO	JULIANA DA SILVA PENHA ; DIÓGINA BARATA
931	Oceanografia Biológica	SECREÇÃO DE ENZIMAS LIPOLÍTICAS POR BACTÉRIAS OCEÂNICAS DA REGIÃO DA ELEVAÇÃO DO RIO GRANDE	AMANDA MASSUCATTO; RODRIGO LEÃO PENQUE; ANDRÉ OLIVEIRA DE SOUZA LIMA; MARCUS ADONAI CASTRO DA SILVA
932	Temas Correlatos	ANÁLISE DA AÇÃO DE SUPLEMENTOS ANTIBACTERIANOS COMO ALTERNATIVA AO USO DE ANTIBIÓTICOS NA ECLOSÃO DE ARTÊMIA	SHIRLEY GUEDES; NATHALIA KAROLINNE FERREIRA CALAZANS; JULIANA ITERAMINENSE; BRUNA DO VALLE; CAMILA BRITO; SILVIO PEIXOTO; ROBERTA SOARES
933	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO SAZONAL DAS HIDROMEDUSAS (CNIDARIA) NA PLATAFORMA RASA DO PARANÁ	LORENA SILVA DO NASCIMENTO; JOSÉ GUILHERME BERSANO FILHO; MIODELI NOGUEIRA JR
934	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DO ESTADO OXIDATIVO EM LEUCÓCITOS DO ELEFANTE MARINHO DO SUL, MIROUNGA LEONINA, DA ILHA ELEFANTE (ANTÁRTICA) NO PERÍODO DE PERMANÊNCIA EM TERRA	JANNINE MARQUEZ LENCINA AVILA; ROBERTA D. KLEIN; ELTON P. COLARES; ADALTO BIANCHINI
935	Temas Correlatos	RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO DA ICTIOFAUNA NA REGIÃO ESTUARINA DO RIO SÃO FRANCISCO	JOSÉ OTAVIO SANTOS BEZERRA; ANDRÉA CARLA GUIMARÃES DE PAIVAS; ARTHUR MURILO DA SILVA SOUZA BRUNO
936	Temas Correlatos	EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE CONSCIENTIZAÇÃO E MITIGAÇÃO DOS INCIDENTES COM TUBARÕES NA COSTA DE PERNAMBUCO	MARIA ELIZABETH REGINA SIMEÃO CAVALCANTI; EMMANUELLY CREIO FERREIRA; MARIANA G. DE AZEVEDO; LUÍSA V. M. DE V. QUEIROZ; MARIA CAROLINA F. DA SILVA; JULIANA M. W. VIANA; MARIANA R. P. DE ARAUJO; ISA M. COUTINHO; CAMILA C. AMORIM; KARLA ALESSANDRA V. DA SILVA; FÁBIO H. V. HAZIN; PAULO G. V. DE OLIVEIRA
937	Oceanografia Biológica	ANÁLISE INTERANUAL E ESPACIAL DA ABUNDÂNCIA DO ICTIOPLÂNCTON NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS	GABRIEL BARBOZA DOS SANTOS; JOSÉ HENRIQUE MUELBERT
938	Temas Correlatos	DIVERSIDADE E ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA NA REGIÃO ESTUARINA DO RIO SÃO FRANCISCO	JOSÉ OTAVIO SANTOS BEZERRA; GUIMARÃES DE PAIVA
939	Oceanografia Química	AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE METAIS PESADOS NO SEDIMENTO NO RIO ITAJAÍ-AÇÚ, DURANTE PROCESSO DE APROFUNDAMENTO DO CANAL DO PORTO DE ITAJAÍ-SC.	LUIZA DA LUZ NUNES; PATRICIA FÓES SCHERER COSTÓDIO
941	Oceanografia Biológica	COMPARAÇÃO ENTRE EFEITOS DO TAMANHO E COMPOSIÇÃO DE PIGMENTOS NO COEFICIENTE DE ABSORÇÃO DE LUZ PELO FITOPLÂNCTON (APH) NA PLATAFORMA CONTINENTAL SUL E SUDESTE BRASILEIRA	ANDRÉ FRANCISCO BUCCI; ÁUREA MARIA CIOTTI
942	Oceanografia Física	A URBANIZAÇÃO DA LAGUNA DA JANSEN, SÃO LUÍS, MARANHÃO, COMO UM ESTUDO DE CASO DOS PADRÕES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO EM REGIÕES COSTEIRAS BRASILEIRAS.	RONNESSA CLEOMARA QUEIROZ CARVALHO; MÁRCIO COSTA FERNANDES VAZ DOS SANTOS; GEISY KAROLYNNE MARTINS MONTEIRO
943	Oceanografia Física	CARACTERIZAÇÃO DA INTRUSÃO SALINA NO ESTUÁRIO DO RIO ITANHAÉM UTILIZANDO MODELAGEM NUMÉRICA - DELFT-3D	LAURA TOPICS CANEDA; MARIANA ARTUSO MUNHOZ; ROBERTO FIORAVANTI CARELLI FONTES
945	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO SAZONAL DOS NUTRIENTES INORGÂNICOS DISSOLVIDOS E CLOROFILA NO ESTUÁRIO DO RIO CACHOEIRA, ILHÉUS- BA	MARIA APARECIDA MACÊDO SILVA; MARCELO FRIEDERICHS LANDIM DE SOUZA; PAULO CESAR ABREU
946	Oceanografia Geológica	ANÁLISE DAS INTERFERÊNCIAS NA MORFOLOGIA DAS PRAIAS DA ORLA DE FORTALEZA-CEARÁ ASSOCIADAS À DRAGAGEM DO PORTO DE MUCURIPE	LIDRIANA DE SOUZA PINHEIRO; CIBELE TORRES LEMOS; CARLOS EDUARDO DE CASTRO JORGE MELO; DIEGO BEZERRA MELO E SILVA; AUGUSTOS C. O. FREITAS; GLACIANNE GONÇALVES DE OLIVEIRA MAIA
947	Oceanografia Biológica	ANÁLISE MEIOFAUNÍSTICA DAS PRAIAS DO OLHO D'ÁGUA E SÃO MARCOS DO LITORAL DE SÃO LUÍS, MARANHÃO	SIMEI SANTANA MENDES; VIVIAN CRISTINA SODRÉ CAMPOS; SILDIANE MARTINS CANTANHÊDE; ALMERINDA MACIEIRA MEDEIROS; NELSON JOSÉ DE CARVALHO NETO; RAIMUNDA NONATA FORTES CARVALHO NETA
953	Oceanografia Biológica	ASSENTAMENTO DA ESPÉCIE OPHIOBLENNIUS TRINITATIS (TELEOSTEI: BLENNIDAE) NA BAÍA DE TAMANDARÉ, PE.	PEDRO NOTO CAMPOS PAULINO; SÉRGIO MAGALHÃES RESENDE; BEATRICE PADOVANI FERREIRA
956	Oceanografia Geológica	DINÂMICA SEDIMENTAR SAZONAL NA PRAIA DO PAIVA, CABO DE SANTO AGOSTINHO, ESTADO DE PERNAMBUCO.	ROEBRTO LIMA BARCELLOS; MARÍLIA S. DA SILVA; PEDRO DE S. PEREIRA; TEREZA C. M. DE ARAÚJO
958	Oceanografia Biológica	COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES COMO INDICADORES NA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGUNA DA JANSEN, SÃO LUIS, MARANHÃO.	ALMERINDA MACIEIRA MEDEIROS; SILDIANE MARTINS CANTANHÊDE; SIMEI SANTANA MENDES; ALAN CARLOS MAURICIO DA SILVA; VIVIAN CRISTINA SODRÉ CAMPOS; LÚCIA MARIA COÊLHO ALVES; DÉBORA MARTINS SILVA SANTOS
959	Oceanografia Biológica	PHYTOPLANKTON STRUCTURE OF SHALLOW COASTAL ZONE AT ADMIRALTY BAY, KING GEORGE ISLAND, WEST ANTARCTIC PENINSULA (WAP) DURING EARLY SUMMER/2010	JOSE JUAN BARRERA ALBA; DENISE RIVERA TENENBAUM; MARIANA VANZAN; MÁRCIO MURILO BARBOZA TENÓRIO

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
960	Oceanografia Física	COMPARAÇÃO DOS EFEITOS DA ALTERAÇÃO DA LINHA DE COSTA ASSOCIADOS ÀS FORÇAS QUE ATUAM NOS OCEANOS NA PRAIA DA PONTA D'AREIA, SÃO LUÍS-MA.	CARLOS EDUARDO ABREU ARAUJO; POLIANA SÁ DOS REIS
961	Temas Correlatos	ANÁLISE DO MODELO DPSIR PARA MARINAS ESTUDO DE CASO PARA O MUNICÍPIO DE PORTO BELO - SC	RAFAELA ZAMPRONIO ZARPELLON; MARCUS POLETTE; KÁTIA NAOMI KUROSHIMA
962	Oceanografia Biológica	EFEITOS DA EXPOSIÇÃO AO HERBICIDA ATRAZINA NA DIFERENCIAÇÃO SEXUAL E NO DESENVOLVIMENTO FOLICULAR DE FILHOTES DE POECILIA VIVIPARA	GRACIELA QUINTANA SAALFELD; TATIANE ROSSALES XAVIER; GILSON JUNIOR CORDEIRO; ANTONIO SERGIO VARELA JUNIOR; ELTON PINTO COLARES
963	Oceanografia Química	COMPARAÇÃO DA ATIVIDADE DA ENZIMA GLUTATIONA-S-TRANSFERASE EM AMOSTRAS PLANCTÔNICAS NATURAIS SOB DIFERENTES GRAUS DE CONTAMINAÇÃO NO ESTUÁRIO GUAJARÁ	MARINA BEZERRA GOMES; CAMILA C. SANTOS; KARINA C. LIMA; FÁBIO SALIMOS; THIAGO COSTA; SILVIA KAWAKAMI
964	Oceanografia Biológica	ASPECTOS BIOECOLÓGICOS DA POPULAÇÃO DE MELLITA QUINQUIESPERFORATA (LESKE, 1778) NA PRAIA DO ARAÇAGI, SÃO JOSÉ DE RIBAMAR-MA.	FABIANA DO N. PRAZERES MARTINS; FLÁVIA REBELO MOCHEL
965	Temas Correlatos	A INFLUÊNCIA DO TURISMO NA BALNEABILIDADE DA PRAIA DA ENSEADA DO ITAGUA NO MUNICIPIO DE UBATUBA-SP.	BRUNA DOS SANTOS SILVA; RENÉ ANTÔNIO NOVAES JUNIOR
966	Temas Correlatos	MELHORIA DA QUALIDADE DA ÁGUA NO RIO BENEVENTE ATRAVÉS DE PROJETOS DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS	JENNIFER GALL GONÇALVES; OLDAIR LUIZ GONÇALVES
967	Oceanografia Física	INFLUÊNCIA DA MORFOLOGIA DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS - RS NA DILUIÇÃO DE COMPOSTOS ORIUNDOS DE TINTAS ANTIINCRUSTANTES.	PAULO VICTOR DE ARAUJO BRITO LISBOA; MARCELO AUGUSTO DA SILVA; ELISA LEÃO FERNANDES
968	Oceanografia Biológica	SUFICIÊNCIA TAXONÔMICA DOS PRINCIPAIS GRUPOS DA MACROFAUNA BENTÔNICA DA PLATAFORMA CONTINENTAL DA BACIA DE CAMPOS	VALÉRIA GOMES VELOSO; ILANA AZEVEDO SALLORENZO; VANESSA BERENGUER
969	Temas Correlatos	ESTUDO DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DO BEIJUPIRÁ (RACHYCENTRON CANADUM) CULTIVADOS EM VIVEIROS ESCAVADOS NO ESTADO DE PERNAMBUCO	CAROLINA M.TORRES-SILVA; FRANCISCO A. PESSOA; WILLY V. N. PESSOA; NATALIA PRISCILA ALVES BEZERRA; RONALDO O. CAVALLI; PAULO E. TRAVASSOS
973	Temas Correlatos	ESTUDO DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DA CARAPEBA LISTRADA EUGERRES BRASILIANUS (CUVIER, 1830), UTILIZADA PARA A REPRODUÇÃO EM CATIVEIRO NO ESTADO DE PERNAMBUCO	CAROLINA M. TORRES-SILVA; GISELI L. C. CAVALCANTI; MAISA CLARI F. B. MENDONÇA; MÁRCIA C. S. AMÂNCIO; FRANCISCO A. PESSOA; NATALIA PRISCILA ALVES BEZERRA; RONALDO O. CAVALLI; PAULO E. TRAVASSOS
974	Oceanografia Biológica	OCTOCORAIS DE MAR PROFUNDO COMO SUBSTRATOS BIOGÊNICOS PARA OFIURÓIDES (ECHINODERMATA)	GISLAINE VANESSA DE LIMA; SUELLEN TARCYLA DA SILVA LIMA; RALF TARCISO SILVA CORDEIRO; CARLOS D. PÉREZ
975	Oceanografia Biológica	A ESTRUTURA DO PLÂNCTON E A BIOMASSA CLOROFILIANA COMO SUBSÍDIO À MODELAGEM ECOLÓGICA DO SISTEMA PELÁGICO DA BAÍA DE GUANABARA	DENISE RIVERA TENENBAUM; JOSÉ JUAN BARRERA-ALBA; MÁRCIO M. B. TENÓRIO; GISELLE PARNO GUIMARÃES; PITER DOUGLAS F. GOMES; RAFAEL FERREIRA DE JESUS; KAREN DE SOUZA TINOCO
976	Temas Correlatos	A UTILIZAÇÃO DE UM CATÁLOGO DE FOTOS COMO FERRAMENTA PARA O APRENDIZADO NA ONG ORLA VIVA, SÃO JOSÉ DE RIBAMAR, MARANHÃO	FERNANDA DE LACERDA FREIRE; FERNANDA DE LACERDA FREIRE; LUCAS PEREIRA MARTINS; MARIANA BONFIM PINTO MENDES; ANDRÉ ÁLVARES MARQUES VALE
977	Temas Correlatos	CÁLCULO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS PRODUZIDOS PELA QUALIDADE DA ÁGUA DAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DO GUARUJÁ NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE	MARIANA RODRIGUES DOS SANTOS; PAULO ANTONIO DE ALMEIDA SINISGALLI; FERNANDO RODRIGUES FERREIRA; JOSEPH HARARI
978	Oceanografia Física	VALIDAÇÃO TEMPORAL DOS DADOS MURSST PARA A REGIÃO DO ATLÂNTICO SUDOESTE	LARISSA MARQUES FREGUETE; KAIO CALMON LACERDA; GREGORIO GALVÃO LEITE TEIXEIRA; EDWARD ALBURQUEQUE STEVE SALAZAR; JULIO AQUIJE THOMÁS CHACALTANA; JOEL ROJAS ACUÑA
981	Temas Correlatos	REFLEXÕES SOBRE A APLICAÇÃO DE PROGRAMAS DE APOIO AO SETOR PESQUEIRO E SEUS POSSÍVEIS IMPACTOS	MARCELA VEDOLIN; LUCIANA XAVIER; PAULA CHAMY; VENÂNCIO AZEVEDO; BÁRBARA BANZATO; DOMINIQUE GALLO; MAURO RUFFINO
983	Temas Correlatos	INTERRELAÇÕES ENTRE VARIÁVEIS AMBIENTAIS MEDIDAS POR SATÉLITES E AS CAPTURAS DE TUNÍDEOS NA COSTA BRASILEIRA ENTRE OS ANOS DE 1998 E 2005	MARIANA RODRIGUES VILLAS BÔAS; MILTON KAMPEL; ALBERTO FERREIRA DE AMORIM
984	Temas Correlatos	BIODEGRADAÇÃO EX- SITU DE HIDROCARBONETOS ALIFÁTICOS DE PETRÓLEO EM SEDIMENTO DE MESOLITORAL	AIKE COSTA DA SILVA; DIOGO SIMAS BERNARDES DIAS; FRANCISCA PESSOA DE FRANÇA
986	Oceanografia Biológica	ASPECTOS BIOLÓGICOS E ECOLÓGICOS DE LOLLIGUNCULA BREVIS (BLAINVILLE, 1823) (CEPHALOPODA, LOLIGINIDAE), NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SERGIPE.	LAIZE SANTANA DE SOUZA; CARMEN REGINA PARISOTTO GUIMARÃES
987	Oceanografia Física	SATÉLITE AQUARIUS/SAC-D: UMA ANÁLISE PRELIMINAR DA SALINIDADE SUPERFICIAL PARA O OCEANO ATLÂNTICO SUL	CARLOS FUJITA; MARINA AZANEU
988	Oceanografia Biológica	COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE HIDROMEDUSAS (CNIDARIA) NA PLATAFORMA RASA DO PARANÁ NOS VERÕES DE 2009, 2010 E 2012	LORENA SILVA DO NASCIMENTO; JOSÉ GUILHERME BERSANO FILHO; MIODELI NOGUEIRA JR
989	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL E ESPACIAL DA LITTORINA ZICZAC (GMELIN, 1791) (MOLLUSCA, GASTROPODA) NO COSTÃO ROCHOSO DE BAIXA GRANDE - RN	ÍTALO LEONARDO ALVES DA SILVA MAIA; LYZANDRA LAÍS DE A. LEMOS; INÊS X. MARTINS
990	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE ICTIOPLÂNCTÔNICA DO RIO BOMBOM NO MUNICÍPIO DE VISEU, PARÁ, BRASIL	SUSANE CRISTINI GOMES FERREIRA; ALEXANDRE CARDOSO DA SILVA; ANDERSON PAIXÃO MANGAS; SAMARA CAYRES SILVA; GLAUBER DAVID ALMEIDA PALHETA; NUNO FILIPE ALVES CORREA DE MELO
991	Oceanografia Biológica	VOCÊ CONHECE O PEIXE-BOI MARINHO?: PERCEPÇÃO DOS PESCADORES DO ESTADO DE ALAGOAS.	MARIA DANISE DE OLIVEIRA ALVES; DANIEL LINO LIPPI; CAROLINE VIEIRA FEITOSA; HELEN MARIA DUARTE DO REGO BARROS; KARINE MATOS MAGALHÃES; MARIA ELISABETH DE ARAÚJO
992	Temas Correlatos	A CONSTRUÇÃO DE TERRITÓRIOS SUSTENTÁVEIS NA ZONA COSTEIRA: CRIAÇÃO E GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	CARINA CATIANA FOPPA; RODRIGO PEREIRA MEDEIROS
993	Oceanografia Biológica	RELAÇÕES TRÓFICAS DE ORGANISMOS NECTÔNICOS NA BAÍA DE SEPETIBA (RIO DE JANEIRO, BRASIL) ATRAVÉS DA DETERMINAÇÃO DE ISÓTOPOS ESTÁVEIS DE CARBONO E DE NITROGÊNIO	TATIANA LEMOS BISI; GILLES LEPOINT; ALEXANDRE DE FREITAS AZEVEDO; PAULO RENATO DORNELES; LEONARDO FLACH; KRISHNA DAS; OLAF MALM; JOSÉ LAILSON-BRITO
994	Oceanografia Física	CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E CIRCULAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO ESTUÁRIO DE VALENÇA - BA	CLOVIS MATHEUS PEREIRA; MOACYR SERAFIM JUNIOR; CARLA FERNANDES MACEDO; ISABELLA DOS SANTOS FERNANDES; FÁBIO MARQUES DOS SANTOS
995	Oceanografia Física	ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DO VÓRTICE DE VITÓRIA	ARTHUR ALVES PRATES GOMES; RENATO D. R. GHISOLFI

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
996	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE ÍCTIA DO RIO CAMARA E CAJUTUBA NO MUNICIPIO DE MARAPANIM, PARÁ, BRASIL.	ALEXANDRE CARDOSO DA SILVA ; ANDERSON PAIXÃO MANGAS; SUSANE CRISTINI GOMES FERREIRA; SAMARA CAYRES SILVA ; GLAUBER DAVID ALMEIDA PALHETA; NUNO FILIPE ALVES CORREA DE MELO
997	Oceanografia Biológica	COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS ECHINOIDEA (CLYPEASTEROIDA: MELLITIDAE) NO LITORAL DA ILHA DE ITAMARACÁ - PE, BRASIL	AISLAN G. DA CUNHA; LUCIANO F. DE A. MONTAG; SIGRID NEUMANN-LEITÃO; ÉRIKA PINHO CORREIA; TATHIANE G. DOS SANTOS; CYNTHIA D. M. DE LIMA; DEISE M. DE A. CUNHA
998	Oceanografia Biológica	COMPOSTOS ORGANOBROMADOS DE ORIGEM ANTRÓPICA E NATURAL EM PEIXES PELÁGICOS DA COSTA SUDESTE DO BRASIL	TATIANA LEMOS BISI; ETHEL ELJARRAT; ALEXANDRE DE FREITAS AZEVEDO; OLAF MALM; JOÃO PAULO MACHADO TORRES; JOSÉ LAILSON-BRITO; DAMIÀ BARCELÓ
999	Temas Correlatos	A PESCA ARTESANAL NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO ANHATOMIRIM (SC): BASES PARA O ORDENAMENTO PESQUEIRO	RODRIGO PEREIRA MEDEIROS; JOSÉ HUGO DIAS GONDIM GUANAIS; TAYNARA GONÇALVES PINHEIRO; KALINE BRAZAUSKAS; HEITOR SCHULZ MACEDO
1000	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON DO ESTUÁRIO DO RIO DO BORGES NO MUNICÍPIO DE QUATIPURU, PARÁ, BRASIL.	ANDERSON PAIXÃO MANGAS; ALEXANDRE CARDOSO DA SILVA ; SUSANE CRISTINI GOMES FERREIRA; SAMARA CAYRES SILVA; GLAUBER DAVID ALMEIDA PALHETA ; NUNO FILIPE ALVES CORREA DE MELO
1001	Oceanografia Biológica	ACUMULAÇÃO DE PCBS, DDTS E HCB EM DELFINÍDEOS DA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL	JOSÉ LAILSON-BRITO; PAULO RENATO DORNELES; CLAUDIO E. AZEVEDO-SILVA; TATIANA LEMOS BISI; LARA GAMA VIDAL; LETICIAÁ N. LEGAT; ALEXANDRE DE FREITAS AZEVEDO; JOÃO PAULO MACHADO TORRES; OLAF MALM
1002	Oceanografia Geológica	ANALISE DA MOBILIDADE DA DESEMBOCADURA DO ESTUÁRIO DO RIO PACOTI NAS ÚLTIMAS CINCO DÉCADAS, FORTALEZA, CEARÁ, BRASIL	AUGUSTO CESAR DE OLIVEIRA FREITAS; LARISSA PLUTARCO FREITAS; FRANCISCO GLEIDSON C. GASTAO; GLACIANNE GONCALVES DE OLIVEIRA MAIA; LIDRIANA DE SOUZA PINHEIRO
1003	Oceanografia Biológica	IMPACTOS EM POTENCIAIS ÁREAS DE ALIMENTAÇÃO DO PEIXE-BOI MARINHO (TRICHECHUS MANATUS) EM ALAGOAS, BRASIL.	MARIA ELISA PITANGA; MARIA DANISE DE OLIVEIRA ALVES; MARIA ELISABETH DE ARAÚJO; PEDRO CESCON; KARINE MATOS MAGALHÃES
1004	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON NO ESTUÁRIO DO RIO URINDEUA NO MUNICÍPIO DE SALINÓPOLIS, PARÁ, BRASIL.	SUSANE CRISTINI GOMES FERREIRA ; ALEXANDRE CARDOSO DA SILVA ; ANDERSON PAIXÃO MANGAS; SAMARA CAYRES SILVA; GLAUBER DAVIDI ALMEIDA PALHETA; NUNO FILIPE ALVES CORREA DE MELO
1005	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO NICTEMERAL DO ZOOPLANTON NA PRAIA DO ARAÇAGI, MA.	LEILA CRISTINA ALMEIDA DE SOUSA ; LEONARDO VICTOR SOARES PINHERIO; FABIO PEREIRA DA CONCEIÇÃO ; ANDERSON BISPO MARTINS MINEIRO ; MARIA DO SOCORRO BARROS DE FREITAS
1006	Oceanografia Biológica	SIRIS DA FAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DE CAMARÃO	PATRÍCIA DE SOUZA; RAFAELA DOS SANTOS MOREIRA; CASSIANA BAPTISTA METRI; DAMARIS GOMES MICHAUD
1008	Oceanografia Biológica	ERETMOCHELYS IMBRICATA (LINNAEUS, 1822) E EPIFAUNA COLONIZANTE: UM CASO INTERESSANTE SOBRE INTERAÇÕES POSITIVAS ENTRE A MACRO E MEIOFAUNA EM ÁGUAS DO OCEANO ATLÂNTICO SUL.	GUSTAVO VALENÇA V. CORRÊA; GUILHERME GEORGI SPAGNOLO BATISTA DE SOUZA; VERÔNICA G. FONSÊCA-GENEVOIS; CRISTIANE MARIA R. FARRAPEIRA ; DANIEL M. SILVA ; GIOVANNI AMADEU P. DOS SANTOS
1009	Temas Correlatos	ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO DE PESCADORES NÃO EMBARCADOS NO LITORAL DO MUNICÍPIO DE LAURO DE FREITAS-BAHIA, POR MÉTODOS DE CAPTURA, MARCAÇÃO E RECAPTURA.	TONY EVERTON SILVA RIBEIRO; CRISTIANO GIL DAPPER; RODRIGO DE OLIVEIRA CAMPOS; ALINA SÁ NUNES
1010	Oceanografia Biológica	ANÁLISE TEMPORAL DA CONCENTRAÇÃO DE CLOROFILA-A DA SUPERFÍCIE DO MAR NA REGIÃO OCEÂNICA SUDESTE BRASILEIRA	LARISSA PATRICIO VALÉRIO; MILTON KAMPEL; FABIO DALL CORTIVO; GUSTAVO PROVOUT ORTIZ
1011	Oceanografia Química	AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E DO ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO DAS ÁGUAS DA ORLA DE BELÉM E DISTRITOS DE ICOARACI, OUTEIRO E MOSQUEIRO (PA).	RAIMUNDO ELDER DE SOUZA BARBOSA; MARIA DE LOURDES SOUZA SANTOS; KARINA FERREIRA CASTRO MESQUITA; ARIELLY SIQUEIRA DOS SANTOS; RAQUEL GOMES DA SILVA; ALINE MICHELLE DA SILVA BARBOSA; GILMARA MAURELINE TELES DA SILVA DE OLIVEIRA
1012	Oceanografia Biológica	ENDEMISMO E CONECTIVIDADE DOS CORAIS-DE-FOGO (MILLEPORA SPP.) NO OCEANO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL	JÚLIA NUNES DE SOUZA; CARLA ZILBERBERG; ALBERTO LINDNER
1013	Oceanografia Biológica	ASPECTOS REPRODUTIVOS DAS ESPÉCIES DE ROBALO CENTROPOMUS PARALLELUS E CENTROPOMUS UNDECIMALIS NO COMPLEXO ESTUARINO DOS RIOS PIRAQUÊ-AÇU E PIRAQUÊ-MIRIM (ARACRUZ-ES)	LUCAS JONIS SILVA; EDILANIA S. C. OLIVEIRA
1014	Oceanografia Química	INFLUÊNCIA DE DIFERENTES REGIMES DE MARÉ EM UM PONTO LOCALIZADO NO RIO GUAMÁ (BELÉM - PA)	ALESSANDRA DE OLIVEIRA BENJAMIM; IGOR CHARLES CASTOR ALVES; KARINA FERREIRA CASTRO MESQUITA; ANDRÉ LUIZ DE LIMA SARAIVA; RAQUEL GOMES DA SILVA; MARIA DE LOURDES SOUZA SANTOS
1015	Temas Correlatos	CARACTERIZAÇÃO DA PESCA DAS ESPÉCIES DE ROBALO NO COMPLEXO ESTUARINO DOS RIOS PIRAQUÊ-AÇU E PIRAQUÊ-MIRIM (ARACRUZ-ES)	LUCAS JONIS SILVA; EDILANIA S. C. OLIVEIRA
1017	Oceanografia Biológica	INFLUÊNCIA DO CICLO LUNAR NO MACROZOOPLÂNCTON DE UM AMBIENTE RECIFAL NO NORDESTE DO BRASIL	ÉRIKA PINHO CORREIA; PEDRO A. M. DE C. MELO; AISLAN G. DA CUNHA; SIGRID NEUMANN-LEITÃO
1019	Oceanografia Biológica	COMPARAÇÃO DA MACROFAUNA BENTÔNICA NA FAIXA MESOLITORAL ENTRE DUAS PRAIAS ARENOSAS NA BAÍA DE ILHA GRANDE, ANGRA DOS REIS, RJ	STELLA MELGAÇO DE OLIVEIRA PINTO; MONALIZA M. B. ASSIS; ANITA B. S. FIGUEIREDO; MÔNICA D. CÔRREA-SILVA; PEDRO S. CORTEZ; RENATA L. PEDERNEIRAS; ROBSON S. RIBEIRO
1021	Temas Correlatos	PESCADO LOCAL É MAIS LEGAL: INFORMATIVO SOBRE A VALORIZAÇÃO DOS PESCADOS LOCAIS	LARISSA FELICIDADE WERKHAUSER DEMARCO; ARNALDO BITTENCOURT; JULIA DE LIMA SOARES
1023	Oceanografia Biológica	GERENCIAMENTO DE MATERIAL TESTEMUNHO PARA GERAÇÃO DE SEQUÊNCIAS IDENTFICADORAS DE PEIXES RECIFAIS BRASILEIROS	ANNA CAROLINA DE ALMEIDA MARTINS; DANIEL FERNANDO ALMEIDA; PAULO ANDREAS BUCKUP
1024	Oceanografia Biológica	FATORES DETERMINANTES NO CRESCIMENTO DE MICROALGAS DE TAPETES MICROBIANOS EM MESOCOSMOS	LAURA SHIZUE MORIGA MASUDA; LUCIENE VALLADARES DE ANDRADE; LEANDRO M. S. PEREIRA ; ANA CRISTINA C. CASTILHO; ALEX E. PRAST
1025	Temas Correlatos	AVALIAÇÃO DA DINÂMICA DA BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA E DE NUTRIENTES INORGÂNICOS DISSOLVIDOS DA LAGOA DOS PATOS-RS	LILIAN MARQUES NOGUEIRA SEILER; ELISA HELENA LEÃO FERNANDES
1026	Oceanografia Biológica	ESTUDO COMPARATIVO ENTRE TRÊS DIFERENTES ÁREAS DE AMOSTRADORES DA METODOLOGIA RELEVE EM COMUNIDADES DE MACROALGAS MARINHAS EM FORMAÇOES RECIFAIS	MARCOS DE ALMEIDA; JESSYCA BEATRIZ ALVES PALMEIRA; LARISSA BARRETO PINHEIRO; ISANA SOUZA BARRETO; ANA PAULA NASCIMENTO DE CARVALHO

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
1027	Oceanografia Física	RESULTADOS DE MODELOS GLOBAIS DE CIRCULAÇÃO OCEÂNICA E ATMOSFÉRICA COMO FORÇANTES DE UM MODELO BAROCLÍNICO DE MESO-ESCALA	LEONARDO CARVALHO DE JESUS; GREGÓRIO LUIZ GALVÃO TEIXEIRA; JULIO TOMÁS AQUIJE CHACALTANA
1028	Oceanografia Biológica	CONHECENDO AS FAN'S	ANNA B.J. OAQUIM ; CÍNTIA A. W. COELHO; PEDRO N. S. ZAÚ; REBECA A. MARQUES; HENRIQUE T. M. MARQUES; TAÍSSA N. STAVALE; GLEYCI A. O. MOSER
1029	Oceanografia Biológica	OFIÚROS (ECHINODERMATA: OPHIUROIDEA) ASSOCIADOS AOS DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS BIOGÊNICOS NA PRAIA DE PORTO DE GALINHAS, PE - BRASIL.	LILIANA DO CARMO NASCIMENTO; LEONARDO VIEIRA BRUTO DA COSTA; ANNE ISABELLEY GONDIM; DÉBORA CAVALCANTI DA COSTA; CARLOS DANIEL PÉREZ
1030	Oceanografia Geológica	EVOLUÇÃO DO ESTUÁRIO DE CARAVELAS (BA) NO ÚLTIMO SÉCULO, A PARTIR DE EVIDÊNCIAS GEOQUÍMICAS E SEDIMENTOLÓGICAS	RAFAEL GOMES DE MENEZES; EDGAR SHINAGAWA; PAULO ALVES FERREIRA; PAULA AMARAL; RUBENS FIGUEIRA; SÍLVIA HELENA DE MELLO E SOUSA
1031	Oceanografia Biológica	ANÁLISE HISTÓRICA (2003 A 2012) DA BALNEABIDADE, NAS PRAIAS DAS REGIÕES NORTE E SUL DA ILHA DE SANTA CATARINA, SC.	JOYCE GABRIELA DA CUNHA; FRANCINE SANTOS FIGUEIREDO; GRABRIELA MACHADO; ALESSANDRA LARISSA FONSECA
1032	Oceanografia Física	VARIAÇÃO MORFODINÂMICA DE UMA PRAIA ESTUARINA - ILHA DE MAIANDEUA - PA	THAIS ANGELICA DA COSTA BORBA; JOSE OTÁVIO RODRIGUES DAS CHAGAS JR.; MARCELO ROLLNIC
1033	Oceanografia Biológica	ANÁLISE DA RIQUEZA BACTERIANA NAS LAGOAS COSTEIRAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA	ALEXANDRE VANDERLI BERRI; FERNANDO RITTER; MARIA LUIZA FONTES
1035	Oceanografia Química	AVALIAÇÃO TRÓFICA E INFLUÊNCIA ANTRÓPICA NAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA BAÍA DO GUAJARÁ, BELÉM-PA, AMAZÔNIA	RAFAEL FERNANDO OLIVEIRA AQUINO; CAMILA CARNEIRO DOS SANTOS; SILVIA KEIKO KAWAKAMI
1036	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DAS FASES INICIAIS DE PEIXES NO ESTUÁRIO DO RIO VAZA-BARRIS, SERGIPE	REGIS VINICIUS SOUZA SANTOS; WILLIAM SEVERI
1037	Oceanografia Biológica	MONITORAMENTO DA BIOTA MARINHA DURANTE A PERFURAÇÃO DE POÇOS NA BACIA DE SERGIPE-ALAGOAS (2007-2010) - POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS COM A AVIFAUNA	ÉRIKA SILVA DE ANDRADE COSTA; TALITA CALAÇA; EDUARDO CANSI RAMOS; RENATO CORDEIRO; ANDRÉ VILLAÇA RAMALHO
1039	Temas Correlatos	AVALIAÇÃO ESPAÇO TEMPORAL DA DISTRIBUIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE ORIGEM ANTRÓPICA NA PRAIA DA BARRINHA, VILA VELHA - ES	BIANCA CASTRO CRUZ; UYARA PAHINS COELHO; VALÉRIA DA SILVA QUARESMA
1041	Oceanografia Biológica	SOBREPOSIÇÃO DE SOTALIA GUIANENSIS E REDES DE ESPERA NA FOZ DO RIO DOCE, ES.	FLAVIA CARNELLI FRIZZERA; KEILA CRISTINA ZACHÉ
1042	Oceanografia Biológica	ESTUDO DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA AO REDOR DA PENÍNSULA ANTÁRTICA COM BASE EM ÍNDICES FISIOLÓGICOS E SUA RELAÇÃO COM VARIÁVEIS AMBIENTAIS (VERÃO/2008)	LUCIANO COSTA DE LACERDA AZEVEDO; MÁRCIO SILVA DE SOUZA; CARLOS RAFAEL BORGES MENDES; VIRGINIA MARIA TAVANO GARCIA
1043	Temas Correlatos	ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL COMO CRITÉRIO DE GESTÃO EM AMBIENTES PORTUÁRIOS	ABRAÃO MARTINS TERCEIRO; JULIANA NOGUEIRA DE HOLANDA; EDSON FRANCO DE SÁ JÚNIOR; JOSÉ DE RIBAMAR AMARAL FILHO; EDIANEZ DOS SANTOS MENDES
1044	Oceanografia Biológica	INFLUÊNCIA DA PROFUNDIDADE NO ASSENTAMENTO DOS CORAIS EXÓTICOS TUBASTRAEA SPP. NA BAÍA DA ILHA GRANDE, RJ, BRASIL.	GISELLE JOANA GREGÓRIO DE OLIVEIRA; JOEL CHRISTOPHER CREED
1045	Oceanografia Biológica	CRESCIMENTO DOS CORAIS EXÓTICOS TUBASTRAEA COCCINEA E TUBASTRAEA TAGUSENSIS, NA BAÍA DA ILHA GRANDE, RJ, BRASIL.	GISELLE JOANA GREGÓRIO DE OLIVEIRA; JOEL CHRISTOPHER CREED
1047	Temas Correlatos	CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E TRÓFICA DAS LAGOAS COSTEIRAS E LAGUNAS DE SANTA CATARINA	CAMILA SAYURI SANTOS OBATA; ANA PAULA DA SILVA; ALEX CABRAL; JULIANA DREYER; MARCELA FERRARINI; VINÍCIUS FERREIRA; ALESSANDRA FONSECA
1049	Temas Correlatos	MONITORAMENTO DO CRECIMENTO DA COBERTURA VEGETAL DE MANGUEZAIS NO MARANHÃO A PARTIR DA APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO EM IMAGENS DE SATÉLITE.	ABRAÃO MARTINS TERCEIRO; CAMILLA HELENA GUIMARÃES DA SILVA; JULIANA NOGUEIRA DE HOLANDA; DAYSE GLÓRIA SILVA MENDES; PAULO JOSÉ DE M. FERREIRA
1050	Oceanografia Geológica	CARACTERIZAÇÃO MORFO-SEDIMENTAR DA PLATAFORMA AMAZÔNICA E ÁREA ADJACENTE	DANIELLE C. C. SOUZA; HELENICE VITAL; ODETE F. M. SILVEIRA; PRISCILA VALÉRIA TAVARES GOZZI
1051	Temas Correlatos	MONITORAMENTO SUPERFICIAL DA COSTA LITORÂNEA PIAUIENSE A PARTIR DA APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE E GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO EM IMAGENS DE SATÉLITE.	ABRAÃO MARTINS TERCEIRO; JULIANA NOGUEIRA DE HOLANDA; JULIANA DE OLIVEIRA LATTERZA; PAULO VICTOR SANTOS MESQUITA; MONIELLE ALENCAR MACHADO
1052	Temas Correlatos	CONCEPÇÕES DOS MORADORES DO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA SOBRE A PROBLEMÁTICA DA ÁGUA POTÁVEL	GABRIELA RAMOS MORAES; CAROLINA VILARDO MANTEGA
1053	Temas Correlatos	INSERÇÃO DA SÓCIO-ECONOMIA NA ELABORAÇÃO DAS CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL AO DERRAMAMENTO DE ÓLEO - CARTAS SAO - BACIA DE PELOTAS	ABRAÃO MARTINS TERCEIRO; CARLOS ALBERTO SEIFERT JÚNIOR; ALEXANDRE CALDEIRÃO CARVALHO; TATIANA WALTER; LÚCIA DE FÁTIMA SOCOOWSKI DE ANELLO
1054	Oceanografia Química	ANÁLISE NICTIMERAL DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA EM TRECHO ESTUARINO DO RIO PACIÊNCIA EM PAÇO DO LUMIAR, MARANHÃO, BRASIL.	DORIVANE CRISTINA RIBEIRO OLIVEIRA; ODILON TEIXEIRA DE MELO; ROSILEY GARROS MARREIRA; LUANA DE CÁSSIA PINHEIRO ; CLAYANE CARVALHO DOS SANTOS
1056	Oceanografia Geológica	CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS EM VIVEIROS DE PISCICULTURA EM UMA COMUNIDADE RIBEIRINHA DA BACIA DO RIO PERICUMÃ - MA	DIRANNEIDE GOMES AMORIM; PAULO ROBERTO SARAIVA CAVALCANTE; SILVILENE DE JESUS SANTOS; CLAYANE CARVALHO DOS SANTOS; MILENA MÁRIA SILVA ASSUNÇÃO
1057	Temas Correlatos	AVALIAÇÃO DA EVOLUÇÃO DE FUNDO DO CANAL DE ACESSO AO PORTO DE RIO GRANDE - RS (BRASIL)	CAMILLA HELENA GUIMARÃES DA SILVA; PABLO DIAS DA SILVA; ABRAÃO MARTINS TERCEIRO; DANIEL RICARDI CRIZEL DA SILVA
1058	Temas Correlatos	DADOS PRELIMINARES SOBRE A COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA DE CARANGUEJOS ESTUARINOS NO MUNICÍPIO DE PIÚMA - ESPÍRITO SANTO	THIAGO HOLANDA BASILIO; FLÁVIA DUARTE FERRAZ SAMPAIO; CLAYTON PERÔNICO; THIAGO BERNARDO DE SOUZA; BRUNO DE LIMA PRETO; ANA CAROLINA ALVES RUELA KARLA DE OLIVEIRA RUELA; LUCAS MITTRE DA CRUZ; LUCAS PETRI XAVIER; MICAELA MENDES DE SOUZA CAIRES; SKARLETT MARCELINO DE JESUS; INGRID GABRIELLA DA HORA CARRICO
1060	Temas Correlatos	A ICTIOFAUNA ASSOCIADA A PRAIAS ARENOSAS DA REGIÃO DA URCA, BAÍA DE GUANABARA: EFEITOS DO GRAU DE EXPOSIÇÃO ÀS ONDAS E DE INTERFERÊNCIA ANTRÓPICA	MARIA CLARA NUNES RAMOS CHAVES
1061	Oceanografia Biológica	BRANQUEAMENTO SAZONAL EM MILLEPORA ALCICORNIS NOS RECIFES COSTEIROS DE PICÃOZINHO, JOÃO PESSOA - PB.	TATIANA PONCE DE LEON AMORIM; CRISTIANE FRANCISCA DA COSTA ; ROBERTO SASSI
1062	Oceanografia Biológica	MICROALGAS EPIBIONTES DO CORAL SIDERASTREA STELLATA E DO HIDRÓIDE CALCÁREO MILLEPORA ALCICORNIS DE RECIFES COSTEIROS DE JOÃO PESSOA, PB.	TATIANA PONCE DE LEON AMORIM; CRISTIANE FRANCISCA DA COSTA; JORDANA KALINE DA SILVA SANTANA; RITA DE CÁSSIA PEREIRA DE LIMA; ROBERTO SASSI

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
1063	Oceanografia Biológica	BIOMASSA EM CARBONO DO MICROFITOPLÂNCTON NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO (LAT. 00 56' 2" N E LONG. 29 20' 6" W).	MARINA CAVALCANTI JALES; ANDRESSA RIBEIRO DE QUEIROZ; MARIA LUISE KOENING; DENISE RIVERA TENENBAUM
1064	Oceanografia Geológica	COMPARAÇÃO DAS CLASSIFICAÇÕES PELA MÉDIA, FOLK E LARSONNEUR PARA A PLATAFORMA AMAZÕNICA	DANIELLE C. C. SOUZA; ODETE F. M. SILVEIRA; PRISCILA VALÉRIA TAVARES GOZZI
1065	Temas Correlatos	DIPOLO DE TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR NO ATLÂNTICO TROPICAL E A PRECIPITAÇÃO NO NORTE DO NORDESTE DO BRASIL: UMA ANÁLISE PRELIMINAR DA SIMULAÇÃO (1901-2000) E CENARIZAÇÃO (2004-2100)	NATÁLIA PAIVA CASTRO; MARCIELLY FREITAS BEZERRA; LARISSA LUANA LOPES LIMA; ANTONIO GERALDO FERREIRA; JOSÉ M. BRABO ALVES
1066	Oceanografia Física	ESTUDO DA VIABILIDADE DE CONVERSÃO DA ENERGIA DAS CORRENTES EM ENERGIA ELÉTRICA NA REGIÃO ESTUARINA DA LAGOA DOS PATOS, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.	JULLIET CORREA DA COSTA; EDUARDO DE P. KIRINUS; JULIANA TAVORA B. P; WILIAN C. MARQUES
1068	Oceanografia Biológica	RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO DE ESPÉCIES DE PEIXES DO IGARAPÉ TRONCO, SÃO LUÍS, MARANHÃO - BRASIL.	SIMONE KARLA LIMA E SILVA; HELLON CUNHA VIANA; MARCOS ROGÉRIO F. RIBEIRO; NIVEA K. A. SILVA; GABRIEL S. SANTOS; RAFAELA M. S. BRITO; NIVALDO M. PIORSKI
1069	Temas Correlatos	ANÁLISE DO USO E COBERTURA DA ORLA MARINHA DE GOVERNADOR CELSO RAMOS-SC ATRAVÉS DE IMAGENS DO SATÉLITE QUICKBIRD	MARCELA DE AVELLAR MASCARELLO; MARCUS POLETTE; HELIA FARIAS ESPINOZA
1070	Oceanografia Biológica	DIVERSIDADE, DISTRIBUIÇÃO E AMEAÇAS EM TARTARUGAS MARINHAS NA BACIA POTIGUAR, RN/CE.	ANA BERNADETE LIMA FRAGOSO; SIMONE ALMEIDA GAVILAN LEANDRO DA COSTA; THIAGO EMANOEL B. DA COSTA; KELLY CRISTINA ARAÚJO PANSARD; PEDRO HENRIQUE G. ANGEIRAS; DAMIÃO N. OLIVEIRA; FRANCISCO CARLOS P. NASCIMENTO; ROSEMARY DAYSE S. DE BARROS; CAROLINA H. TOSI; THAIS DE GODOY; CAMILO C. DANTAS; ADNA SANDRA L. FIRMINO; FLÁVIO JOSÉ DE L. SILVA
1071	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO ESPECTRAL DAS ÁGUAS DA LAGOA DOS PATOS DURANTE FLORAÇÕES DE FITOPLÂNCTON	DANIEL SCHAFFER FERREIRA JORGE; ÁUREA MARIA CIOTTI
1072	Oceanografia Biológica	COMPOSIÇÃO DA ESTRUTURA E DINÂMICA DA ASSEMBLÉIA DE MACROALGAS DE DOIS COSTÕES ROCHOSOS NA BAÍA DA ILHA GRANDE, RJ	MONALIZA MELO BRANDÃO ASSIS; STELLA MELGAÇO O. PINTO; ANITA B. S. FIGUEIREDO; MONICA D. CÔRREA-SILVA; PEDRO S. CORTEZ; RENATA L. PEDERNEIRAS; ROBSON S. RIBEIRO
1073	Oceanografia Biológica	VARIABILIDADE TEMPORAL DO RECRUTAMENTO DE BIVALVES EM COSTAS ROCHOSAS E SUA RELAÇÃO COM A PASSAGEM DE SISTEMAS FRONTAIS	ANA CAROLINA DE AZEVEDO MAZZUCO; RONALDO ADRIANO CHRISTOFOLETTI; ÁUREA MARIA CIOTTI
1074	Oceanografia Biológica	LESÕES BRANQUIAIS OBSERVADAS EM BAGRE SP COMO BIOMARCADOR DE POLUIÇÃO AQUÁTICA	MERCIA REINA SANTOS MELO; SILDIANE MARTINS CANTANHEDE; INGRID TAYANE VIEIRA DA SILVA DO NASCIMENTO; VIVIAN CRISTINA SODRÉ CAMPOS; ALAN CARLOS MAURÍCIO DA SILVA; ALMERINDA MACIEIRO MEDEIRO; DÉBORA MARTINS SILVA SANTOS
1078	Oceanografia Química	METODOLOGIAS DE DIGESTÃO ÁCIDA DE MATERIAL BIOLÓGICO PARA A QUANTIFICAÇÃO DE ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS.	CAROLINA YUME SAWAMURA THEOPHILO; ANDREZA PORTELLA RIBEIRO; ALESSANDRA PEREIRA MAJER; RUBENS CESAR LOPES FIGUEIRA
1081	Oceanografia Geológica	MORFOLOGIA TOPO-SEDIMENTAR DAS PRAIAS DO BALNEÁRIO PONTAL DO SUL, PONTAL DO PARANÁ - PR	RAFAEL ALEXANDRE PILATO; MARCELO RENATO LAMOUR
1082	Oceanografia Química	INFLUÊNCIA DO EFEITO SALTING OUT NA PARTIÇÃO DO AGROTÓXICO ATRAZINA EM AMBIENTES AQUÁTICOS	WERSÂNGELA CUNHA DUAVÍ; DANIELLE M. DE LIMA; GABRIELLE M. FERNANDES; RIVELINO M. CAVALCANTE
1083	Oceanografia Química	ESTUDO DA PARTIÇÃO DE AGROTÓXICOS EM AMOSTRAS AMBIENTAIS DO ESTUÁRIO DO RIO PACOTI, CEARÁ.	WERSÂNGELA CUNHA DUAVÍ; DANIELLE M. DE LIMA; GABRIELLE M. FERNANDES; POLLYANA MORAIS; RIVELINO M. CAVALCANTE
1087	Temas Correlatos	ANÁLISE E COMPARAÇÃO DO GRAU DE ARTIFICIALIZAÇÃO ENTRE A PRAIA BRAVA DE ITAJAÍ (SC, BRASIL) E A PLAYA BRAVA DE PUNTA DEL ESTE (URUGUAY)	BRIANA ANGÉLICA BOMBANA; CAMILA LONGARETE; MARCELA DE AVELLAR MASCARELLO; PATRÍCIA TEOCHI BREZOLIN
1088	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DO MEIOBENTOS NA PRAIA RASA (BÚZIOS, RIO DE JANEIRO): ÊNFASE NO ESTUDO DOS TIPOS TRÓFICOS DA NEMATOFAUNA	SAULO ISRAEL BARROS LAMOUNIER; ADRIANA GALINDO DALTO
1089	Temas Correlatos	EROSÃO COSTEIRA NA PRAIA DE PIRANGI DO NORTE - NATAL/RN	KLEITON CASSEMIRO DO NASCIMENTO; OLAVO FRANCISCO DOS SANTOS JÚNIOR
1090	Oceanografia Biológica	FOTOS, FILMAGENS E COLETAS, FERRAMENTAS ESTRATÉGICAS NO LEVANTAMENTO DA BIODIVERSIDADE DO MONUMENTO NATURAL DAS ILHAS CAGARRAS, RJ	FERNANDO COREIXAS DE MORAES; GABRIELLE AMORIM; RONIE PINHEIRO; DANIELA BATISTA; ANDRÉ REZENDE; ANDRÉ BREVES; MAURÍCIO SALLES; ÁTHILA BERTONCINI
1092	Temas Correlatos	MICROANÁLISE E GEOQUÍMICA EM TESTEMUNHOS DE CORAIS COMO ELEMENTOS DE INTERPRETAÇÃO DOS IMPACTOS DAS FORÇANTES NATURAIS E ANTRÓPICAS SOBRE A COSTA DO BRASIL	SAULO ISRAEL BARROS LAMOUNIER; HEITOR EVANGELISTA DA SILVA; ABDELFETTAH SIFEDDINE; TIERRY CORRÈGE; DANIELY GODIVA; RENATO C. CORDEIRO; ALEXANDRE CASTAGNA; RICARDO GODOI
1097	Oceanografia Química	UMA ANÁLISE AMBIENTAL DAS VARIAÇÕES DE APORTE ORGÂNICO OCORRIDAS NOS ULTIMOS 500 ANOS NO ESTUÁRIO DO PIRAQUÊ-AÇU (ARACRUZ/ES)	ALEXANDRA M. C. LAGE; RENATO RODRIGUES NETO
1098	Oceanografia Biológica	MALACOFAUNA ASSOCIADA AOS RECIFES ARENOSOS DE SABELLARIA WILSONI (ANNELIDA: POLYCHAETA) NA ILHA DE MAIANDEUA-ALGODOAL, COSTA NORDESTE DO PARÁ	THUAREAG MONTEIRO TRINDADE DOS SANTOS; WANESSA COIMBRA NASCIMENTO; DAIANE AVIZ; JOSÉ SOUTO ROSA FILHO
1099	Oceanografia Biológica	COMPARAÇÃO METODOLÓGICA NA AVALIAÇÃO DA AÇÃO DE PREDADORES SOBRE COMUNIDADES BÊNTICAS INCRUSTANTES	ARTHUR DE ALBUQUERQUE TENÓRIO; DANIELLE FERNANDES BARBOSA; DÉBORA CARVALHO SOARES; LUIS FELIPE SKINNER
1100	Temas Correlatos	HIDRODINÂMICA E QUALIDADE DA ÁGUA NO ESTUÁRIO DO RIO ITAMAMBUCA (SP) SOB CONDIÇÕES DE MARÉ DE SIZÍGIA	ALESSANDRA RODRIGUES DE CARVALHO; MARCOS EDUARDO CORDEIRO BERNARDES
1101	Oceanografia Física	APLICAÇÃO DO ALGORITMO DE CORREÇÕES ATMOSFÉRICA NIR-SWIR, PARA AS ADJACÊNCIAS DA ILHA JAMES ROSS - ANTÁRTICA.	ELLA SOARES PEREIRA; ARNALDO D'AMARAL PEREIRA GRANJA RUSSO; CARLOS ALBERTO EIRAS GARCIA
1102	Temas Correlatos	ANÁLISE DO GRAU DE ARTIFICIALIZAÇÃO DA ORLA NO SETOR NOROESTE/OESTE DA ILHA DE FLORIANÓPOLIS	SHIRLY GUS ZBINDEN
1103	Oceanografia Química	AVALIAÇÃO HISTÓRICA DO APORTE DE METAIS EM UM PERFIL SEDIMENTAR DO ESTUÁRIO DO RIO PIRAQUE-AÇU (ARACRUZ, ES)	CAROLINE J. ZOTTO; MONIQUE D. C. SOUZA; EMMANOEL V. S. FILHO; MARCELO B. CORREA; RENATO RODRIGUES NETO
1104	Temas Correlatos	OCORRÊNCIA DE CHUVAS E CONDIÇÕES DE MARÉS COMO POSSÍVEIS INTERFERENTES NA BALNEABILIDADE DA PRAIA DE ITAMAMBUCA (SP) E DO RIO ITAMAMBUCA (SP) NO ANO DE 2011	ALESSANDRA RODRIGUES DE CARVALHO; MARCOS EDUARDO CORDEIRO BERNARDES

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
1106	Oceanografia Geológica	ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA LINHA DE COSTA CONTÍGUA À LAGUNA DE ROCHA, DEPARTAMENTO DE ROCHA, URUGUAI	CAMILA LONGARETE; BRIANA A. BOMBANA; MARCELA A. MASCARELLO; PATRICIA T. BREZOLIN
1107	Temas Correlatos	DO CZCS AO SEAWIFS: INVESTIGANDO A INFLUENCIA DO CICLO SOLAR SOBRE A BIOMASSA ALGAL	ALEXANDRE CASTAGNA; ELAINE ALVES DOS SANTOS; HEITOR EVANGELISTA
1108	Temas Correlatos	PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE BANHISTAS NAS PRAIAS DE SÃO LUIS, MA	KARLA CONSUELO PROTASIO ARAÚJO ; LEILA CRISTINA ALMEIDA DE SOUSA; LETICIA KARLA SANTOS DA COSTA; THAYANE DINIZ PEREIRA ; ZILMARA COSTA DO NASCIMENTO
1109	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE NEREIDIDAE (ANNELIDA: POLYCHAETA) NA BAÍA DE SÃO MARCOS, MARANHÃO	ALLANA STÉPHANIE TAVARES CUTRIM; LORENA KARINE SANTOS SOUSA; RANNYELE PASSOS RIBEIRO; ZAFIRA DA SILVA DE ALMEIDA
1110	Oceanografia Biológica	INFLUENCIA DO CENÁRIO DE MARÉ NA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE COPEPODES, BAIA DE SÃO MARCOS, MA.	LEILA CRISTINA ALMEIDA DE SOUSA; ANA CAROLINA FIQUENE LIMA DA SILVA ; ERICO GUILHERME. C. PEREIRA; WAGTON L.MENEZES.
1115	Oceanografia Química	OCORRÊNCIA E ORIGEM DE BLACK CARBON EM ESTUÁRIO DO SEMI-ÁRIDO CEARENSE - RIO JAGUARIBE - CE	ANDRÉ OLIVEIRA; WERSANGELA DUAVI; GABRIELLE MELO; MÁRCIA ANDRADE; RENAN SILVEIRA; RIVELINO CAVALCANTE
1118	Oceanografia Química	FONTES E DISTRIBUIÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA SEDIMENTAR NA PORÇÃO NOROESTE DA BAÍA DE VITÓRIA, ES.	BETHÂNIA DAL COL LEHRBACK; GILBERTO FONSECA BARROSO; RENATO RODRIGUES NETO
1119	Oceanografia Biológica	ASSOCIAÇÃO DE MICROALGAS EPIFÍTICAS EM CASCO DE TARTARUGA DE PENTE (ERETMOCHELYS IMBRICATA) NO ATLÂNTICO SUL, IPOJUCA - PE - BRASIL.	GUILHERME GEORGI SPAGNOLO BATISTA DE SOUZA; GUSTAVO VALENÇA V. CORRÊA; MARIO S. PEREIRA-FILHO; DANIEL M. SILVA; GIOVANNI AMADEU P. DOS SANTOS
1121	Oceanografia Geológica	CARACTERIZAÇÃO MORFODINÂMICA E HIDROGEOLÓGICA DA BARRA DO ESTREITO, SÃO JOSÉ DO NORTE, BRASIL	CHRISTIAN GARCIA SERPA; LAURO JÚLIO CALLIARI; MARCELO SARAIVA PERES; GUILHERME SOARES MEREGALLI
1122	Oceanografia Biológica	BIOMONITORAMENTO DE DOIS BANCOS DE MACROALGAS NA PRAINHA, ARRAIAL DO CABO, RJ.	RAQUEL DE AZEREDOMUNIZ; CRISTINA APARECIDA GOMES NASSAR
1123	Oceanografia Biológica	METABOLISMO PLANCTÔNICO NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO SUL DA BAHIA	CYBELLE MENOLLI LONGHINI; ANANDA MARSON SILVA; ADRIADNA SOUZA SANTOS; TAIANA GUIMARÃES ARAÚJO; JORSANETE PASSOS CARDOSO; WEBER FRIEDERICHS LANDIM DE SOUZA; LUIS FELIPE ARTIGAS; MARCELO FRIEDERICHS LANDIM DE SOUZA
1124	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO TEMPORAL DE CRUSTACEA DECAPODA, EM FITAL DE SARGASSUM VULGARE C. AGARDH (PHAEOPHYTA, FUCALES) DA PRAIA DE ARAÇATIBA, ILHA GRANDE, RJ	RIBEIRO BARRETO; W. L.; TAVARES; M. D. S.; ALBUQUERQUE; E. F.
1127	Temas Correlatos	AVALIAÇÃO DA ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO EM CASO DE ROMPIMENTO DA BARRAGEM DO RIO BACANGA	ERICK MOURA CUTRIM; MARCOS VINICIUS CASSIANO PEREIRA
1128	Oceanografia Biológica	ASSENTAMENTO DA ESPÉCIE HOLOCENTRUS ADSCENSIONIS (TELEOSTEI: HOLOCENTRIDAE) NA BAÍA DE TAMANDARÉ, PE.	PEDRO LINS DE SOUZA; SÉRGIO DE MAGALHÃES REZENDE; BEATRICE PADOVANI FERREIRA
1130	Temas Correlatos	EDUCAÇAO AMBIENTAL MARINHA E COSTEIRA EM PARACURU - CE	MATHEUS BATISTA ALBUQUERQUE; VIRNA MIRELA MACIEL SILVA; CARLOS HENRIQUE PROFÍRIO MARQUES; WLADIMIR RONALD LOBO FARIAS
1132	Oceanografia Física	A INFLUÊNCIA DE UM EVENTO DE RESSACA NO APORTE DE PELLETS EM AMBIENTES PRAIAIS E SEUS DIFERENTES PADRÕES DE ACUMULAÇÃO NA FAIXA DE AREIA	GABRIEL IZAR MENDES; DAVIS GRUBER SANSOLO; DENIS MOLEDO DE SOUZA ABESSA
1133	Oceanografia Geológica	ACONPANHAMENTO ANUAL DA MORFOLOGIA DA PRAIA DE BOA VIAGEM, RECIFE-PE	THAÍS DE SANTANA OLIVEIRA; PATRICIA F. PASSOS DE OLIVEIRA; GUTEMBERGUE F. DA SILVA; NASSAU DE N. NARDEZ; TEREZA CRISTINA MEDEIROS DE ARAÚJO
1134	Oceanografia Biológica	DESENVOLVIMENTO DE UM VOR (VEÍCULO OCEANOGRÁFICO DE REBOQUE) ADAPTADO A EMBARCAÇÕES PESQUEIRAS. PROTÓTIPO, PROTOCOLO DE USO E TREINAMENTO PARA OBSERVADORES CIENTÍFICOS DE BORDO	JOSÉ RICARDO MUNARI FACCIN; DYEGHO CUNHA; ROBERTO BARDDAL; CHARRID RESGALLA JR.
1135	Oceanografia Física	RELAÇÕES ENTRE A GRANULOMETRIA E A QUANTIDADE DE PELLETS EM PRAIAS ARENOSAS	GABRIEL IZAR MENDES; DAVIS GRUBER SANSOLO; DENIS MOLEDO DE SOUZA ABESSA
1136	Oceanografia Física	A PAISAGEM SONORA DE IMAGENS DE COR DO OCEANO (MODIS-AQUA)	ARNALDO D'AMARAL PEREIRA GRANJA RUSSO; ROBERTO ANTONIO FERREIRA DE ALMEIDA; LUIZ CARLOS IRBER JÚNIOR
1137	Oceanografia Biológica	A FISIONOMIA DA COMUNIDADE BENTÔNICA DE COSTÕES ROCHOSOS VARIA COM A PROFUNDIDADE NA ENSEADA DE ARRAIAL DO CABO, RJ	DAVI VOLNEY CANDIDO; GUILHERME ORTIGARA LONGO; CECÍLIA PASCELLI; ANAIDE WRUBLESKI AUED; PAULO HORTA; SÉRGIO FLOETER; BÁRBARA SEGAL
1139	Oceanografia Geológica	CLASSIFICAÇÃO DE ECOS A PARTIR DE DADOS SÍSMICOS DE ALTA RESOLUÇÃO NA REGIÃO DE CABO FRIO, RJ.	CLAUZIRA MANOELA DE MENDONÇA GOMES; ARTHUR AYRES NETO; ANDRE LUIS BELEM; ANA LUIZA SPADANO ALBUQUERQUE; RAMSÉS CAPILLA
1142	Temas Correlatos	PESCA ARTESANAL E SEUS IMPACTOS SOBRE PEQUENOS CETÁCEOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM-PA	GABRIEL DO NASCIMENTO ALMEIDA; KEYLLA CILENY GOMES DA PAIXÃO; ROBERTO VILHENA DO ESPÍRITO SANTO; ESTER LILIAN LOUREIRO BENITAH; FERNADO VINICIUS GONSALVES BRAGA
1143	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO NICTEMERAL DO FITOPLÂNCTON DA PRAIA NOVA (ILHA DE COLARES, PARÁ, BRASIL)	FERNANDA NOGUEIRA DOS REIS; REGINALDO HAROLDO MORAES MOREIRA JÚNIOR; LUCIANA THAILA LOPES REIS; LIDIANE DE CÁSSIA CRUZ DE SENA; LUCINICE FERREIRA BELÚCIO; ALBERTO MARTINS FARIAS
1144	Oceanografia Biológica	CORAL INVASOR TUBASTRAEA SPP. EM RECIFES DE CORAIS E SUBSTRATOS ARTIFICIAIS NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS (BA)	RICARDO JESSOUROUN DE MIRANDA; LUA PORTO; IGOR CRISTINO SILVA CRUZ; FRANCISCO BARROS
1145	Temas Correlatos	EROSÃO COSTEIRA NA PRAIA DE BOA VIAGEM, RECIFE, PE: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS ANOS DE 1974 A 2012.	TAIANA REGINA SILVA DE OLIVEIRA; KENIA VALENÇA CORREIA; CARINE ANTUNES CORREIA MARINHO
1146	Oceanografia Física	COMPARAÇÃO DA DETERMINAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE ONDAS DE GRAVIDADE ATRAVÉS DA ANÁLISE DE IMAGENS DE VÍDEO E DE ONDÓGRAFO	FRANCISCO THIAGO FRANCA PARENTE; PEDRO H. L. S MORAIS; RHAYAN R. RAMALHO; NAYANNA C. M. CHAVES; LIDRIANA DE SOUZA PINHEIRO; LUIS PARENTE MAIA; MARIA O. B. MENEZES
1147	Oceanografia Biológica	ESTUDO DA COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA ZOOPLANCTÔNICA NO ESTUARINO DO MUNICÍPIO DE ICATU, MARANHÃO, BRASIL	LEILA CRISTINA ALMEIDA DE SOUSA; ANA CAROLINA FIQUENE LIMA DA SILVA
1150	Temas Correlatos	AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA DE ACETILCOLINESTERASE EM PEIXES EXPOSTOS A MERCÚRIO NA BAÍA DE GUANABARA-RJ, BRASIL	ANA PAULA DE CASTRO RODRIGUES; RODRIGO GUERRA CARVALHEIRA; VANESSA GOMES; ANA ROSA LINDE ARIAS; NÁDIA REGINA PEREIRA ALMOSNY; ZULEICA CARMEN CASTILHOS; EDISON DAUSACKER BIDONE

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
1151	Oceanografia Química	QUANTIFICAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DO FÓSFORO SEDIMENTAR E SUAS ESPECIAÇÕES QUÍMICAS NA ENSEADA DA ARMAÇÃO DO ITAPOCOROY, PENHA - SC	GABRIEL KARAGIANNIS DE SOUZA; KÁTIA NAOMI KUROSHIMA
1152	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO DA DIETA ALIMENTAR DE OSTRAS CRASSOSTREA RHIZOPHORAE (GUILDING, 1828) COMO INDICADOR DE QUALIDADE DA ÁGUA EM PONTOS DE CAPTURA NO MUNICÍPIO DE RAPOSA - MA	JULIANA NOGUEIRA DE HOLANDA; ABRAÃO MARTINS TERCEIRO; DAYSE GLÓRIA SILVA MENDES
1156	Oceanografia Química	AVALIAÇÃO DO OXIGÊNIO DISSOLVIDO E DA DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO DE UM MANANCIAL NA REGIÃO AMAZÔNICA	KEILA CRISTINA DANTAS TEIXEIRA; RAQUEL GOMES DA SILVA; ALESSANDRA O. BENJAMIM; JEAN LOUCHARD F. SOARES; BRUNO DE KÁSSIO DA S. PINHEIRO; MARCUS VINICIUS T. DE LIMA; MARIA DE LOURDES S. SANTOS
1158	Oceanografia Química	METODOLOGIA SIMPLES E DE BAIXO CUSTO PARA A DETERMINAÇÃO DE PARÂMETRO HIDROQUÍMICO (SULFATO).	MARCIELLY FREITAS BEZERRA; ANDRÉ HENRIQUE BARBOSA DE OLIVEIRA; FRANCISCO JAILTON NOGUEIRA SILVA FILHO; LUCAS SOARES PATRÍCIO; RIVELINO MARTINS CAVALCANTE
1159	Temas Correlatos	PANORAMA DA PESCA NO COMPLEXO LAGUNAR DE SAQUAREMA - RJ	BEATRIZ VANACOR BARROSO BANDEIRA DE MELLO; ADRIANA SAAD; FRANCISCO GUIMARÃES-NETO; LISIA VANACOR BARROSO
1160	Oceanografia Física	AVALIAÇAO DO GRAU DE AGITAÇÃO MARINHA NAS PROXIMIDADES DA RESERVA BIOLÓGICA MARINHA DO ARVOREDO (SANTA CATARINA) COM BASE NO CÁLCULO DA PISTA DE VENTO	MARIELA MULER; FELIPE DE LUCA LOPES DE AMORIM; JARBAS BONETTI
1162	Oceanografia Química	AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DE SALINÓPOLIS	SOARES; J.L.F; TEIXEIRA; K.C.D; BENJAMIN; A.O; FIGUEIREDO; B.L.; MIRANDA; M.V.T; MARIA DE LOURDES SOUZA SANTOS
1163	Oceanografia Biológica	AVALIANDO POTENCIAIS BIOINDICADORES PARA AMBIENTES DE PRAIAS ARENOSAS	KLEBER DA SILVA VASCONCELOS; LEONARDO CRUZ DA ROSA
1166	Oceanografia Biológica	ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA COMUNIDAD DE PECES DE BAHÍA ANEGADA, ARGENTINA.	JUAN MANUEL MOLINA; ANDREA CECILIA LÓPEZ CAZORLA
1167	Oceanografia Física	DEVELOPING A DATABASE OF OIL INDUSTRY DEEPWATER CURRENT MEASUREMENTS	MAGNELL; B. A.; IVANOV; L. I.; SZABO; D.; ANDREWS; B.; MORRISON; A. T.
1168	Temas Correlatos	A CONDUÇÃO DO GERENCIAMENTO COSTEIRO PELA UNIÃO, ESTADOS E MUNICÍPIOS NO BRASIL: A NECESSIDADE DE INTEGRAL IMPLEMENTAÇÃO DOS SEUS INSTRUMENTOS COM VISTAS À GARANTIA DOS ATRIBUTOS NATURAIS DO LITORAL	ROGER FABRE
1169	Temas Correlatos	FITOSSOCIOLOGIA DA DUNA FRONTAL DA PRAIA DE CABIÚNAS, PARQUE NACIONAL DA RESTINGA DE JURUBATIBA, MACAÉ, RJ.	JANICE REZENDE VIEIRA PEIXOTO; THALITA G. ZIMMERMANN; ANA BEATRIZ R. VIVEIROS; RAFAEL F. M. SILVA
1171	Temas Correlatos	CONTROLE DE QUALIDADE DE DADOS GEOREFERENCIADOS PROVENIENTES DE FOLHAS DE BORDO DA DHN.	GABRIEL SANTOS DA SILVA; CARLOS EDUARDO PEREIRA PACHECO; ALBERTO GARCIA DE FIGUEIREDO JR.
1172	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE CETENGRAULIS EDENTULUS (CUVIER, 1828), NA BAÍA DE GUANABARA (RIO DE JANEIRO, BRASIL)	MAGDA FERNANDES DE ANDRADE-TUBINO; KAIO DE PAULA GALVÃO ; MARCELO VIANNA
1173	Oceanografia Biológica	DETECÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE STREPTOCOCCUS E ENTEROCOCCUS SPP. ISOLADOS DE UMA GALERIA PLUVIAL E DE ÁGUA MARINHA RECEPTORA NA CIDADE DE FORTALEZA, CEARÁ, BRASIL.	MARINA TERESA TORRES RODRIGUEZ; EDIRSANA M.R. CARVALHO; OSCARINA V. SOUSA; REGINE H. S. F. VIEIRA
1174	Temas Correlatos	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO GRUPO “PET OCEANOGRAFIA” DESDE A SUA CRIAÇÃO	THAYSA PORTELA DE CARVALHO; IURY TÉRCIO SIMÕES DE SOUSA; PEDRO PAULO DE FREITAS; DAYSIANE BARBOSA BRANDÃO; GABRIELLE MELO FERNANDES; GAIA; TAVARES MACHADO; MARCUS; VINICIUS ALVES PINHEIRO; NATALIA DE SOUSA CASTRO; ITALO CESAR CAMELO SOARES LIMA; FIAMMA EUGENIA LEMOS ABREU; BARBARA PEREIRA PAIVA; RHAYAN ROCHA RAMALHO
1175	Temas Correlatos	EDUCAÇÃO AMBIENTAL PORTUÁRIA: UMA APLICAÇÃO NAS ESCOLAS PÚBLICAS DO ENTORNO DO PORTO DE FORTALEZA-CE	THAYSA PORTELA DE CARVALHO; GARCEZ; D. S.
1176	Oceanografia Física	ANÁLISE DAS FEIÇÕES MORFOLÓGICAS DE FALÉSIAS NA ZONA COSTEIRA DE BAÍA FORMOSA/RN	CARLOS DE SOUZA JÚNIOR; OLAVO F. DOS SANTOS JR; ADA CRISTINA SCUDELARI
1180	Temas Correlatos	RECIFES DE CORAL DE PROFUNDIDADE: CORAIS CONSTRUTORES E SUA DISTRIBUIÇÃO NO BRASIL	DÉBORA DE OLIVEIRA PIRES; NUNO A. SEABRA; JOANA V. C. DA SILVA
1181	Temas Correlatos	PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE TURISTAS E MORADORES DA ILHA GRANDE (ANGRA DOS REIS, RJ) SOBRE BIOINVASÃO MARINHA.	JOYCE DA SILVA ANJOS; JULIANA OLIVEIRA DE BRITO; DIOGO ASSUNÇÃO; CAMILA P. MEIRELES; JOEL C. CREED
1182	Oceanografia Física	ABSORÇÃO E ATENUAÇÃO DA LUZ E SUA RELAÇÃO COM OS CONSTITUINTES ÓTICOS DAS ÁGUAS DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS (RS-BRASIL)	JEANE PATRICIO RODRIGUES; MILTON LUIZ VIEIRA ARAUJO; PRISCILA SOUZA EMERICH; RAFAEL ANDRÉ ÁVILA; CARLOS ALBERTO EIRAS GARCIA
1186	Oceanografia Física	VARIAÇÕES RESIDUAIS DO NÍVEL DO MAR JUNTO À COSTA DE FORTALEZA: COMPARAÇÃO DE DADOS HISTÓRICOS E RECENTES.	GABRIELE DOS SANTOS SILVA; PEDRO PAULO FREITAS; LIANA PACHECO BITTENCOURT; CARLOS TEIXEIRA
1187	Oceanografia Biológica	COMPOSIÇÃO DO ZOONÊUSTON DO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA COM ÊNFASE EM DECAPODA	CYNTHIA DAYANNE MELLO DE LIMA; SIMONE MARIA DE ALBUQUERQUE LIRA; IGOR DE ÁVILA TEIXEIRA; RALF SCHWAMBORN; GLEICE S. SANTOS; TÂMARA DE ALMEIDA E SILVA
1188	Temas Correlatos	UMA BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO DOS ASPECTOS DE PREVENÇÃO E CONTROLE A INCIDENTES COM ÓLEO NA E&P DE PETRÓLEO NO BRASIL	CARLOS ALBERTO SEIFERT JR.; JOÃO LUIZ NICOLODI; TATIANA WALTER
1189	Oceanografia Biológica	PRIMEIRA OCORRÊNCIA DA RAIA-PRETA, PTEROPLATYTRYGON VIOLACEA (BONAPARTE, 1832) (CHONDRICHTHYES: DASYATIDAE) NA PLATAFORMA SUL DO BRASIL	MARÍA CRISTINA ODDONE; MARCO ANTONIO DE OLIVEIRA; GONZALO VELASCO
1191	Oceanografia Biológica	ANÁLISE QUANTITATIVA E QUALITATIVA DO FITOPLÂNCTON EM ZONA ANÓXICA DA LAGOA DA CONCEIÇÃO EM FLORIANÓPOLIS-SC	ELIANA BERTOL ROSA; LUNA HIRON; LEONARDO R. RÖRIG; ALESSANDRA L. O. FONSECA
1192	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DA COMUNIDADE DE PEIXES DE COSTÕES ROCHOSOSEM ÁREAS ABRIGADAS DAILHAGRANDE , ANGRA DOS REIS, RJ	CAROLINA CORRÊA; TATIANA PIRES TEIXEIRA; LEONARDO MITRANO NEVES; FRANCISCO GERSON ARAÚJO
1193	Oceanografia Química	ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DE NUTRIENTES NO ESTUÁRIO DO RIO ANIL EM SÃO LUÍS - MA	JULIANA NOGUEIRA DE HOLANDA; ABRAÃO MARTINS TERCEIRO; DAYSE GLÓRIA SILVA MENDES
1194	Oceanografia Biológica	COMPARAÇÃO TEMPORAL E AVALIAÇÃO DAS ESPÉCIES FITOPLANCTÔNICAS ENCONTRADAS NA BAÍA DE TUBARÃO - MA	ABRAÃO MARTINS TERCEIRO; JULIANA NOGUEIRA DE HOLANDA; DAYSE GLÓRIA SILVA MENDES
1195	Oceanografia Biológica	CHLOROPHYLL BIOMASS AND SIZE-FRACTIONATED CHLOROPHYLL AT ADMIRALTY BAY, KING GEORGE ISLAND, WEST ANTARCTIC PENINSULA (WAP) DURING AUSTRAL SUMMER 2009/2010	MÁRCIO MURILO BARBOZA TENORIO; JOSÉ JUAN BARRERA-ALBA; RENATHA BARBOZA DUARTE; DENISE RIVERA TENENBAUM

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
1199	Temas Correlatos	ANÁLISE CRÍTICA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DO MAIOR AQUARIO DA AMÉRICA DO SUL: ACQUARIO CEARÁ, CE, BRASIL	SAMUEL SOARES VALENTIM; DANIEL SANTOS DA SILVA
1200	Oceanografia Física	DINÂMICA DE UM ESTUÁRIO DE MESO-MARÉ NA COSTA SEMI-ÁRIDA EQUATORIAL (CEARÁ, BRASIL)	SAMUEL SOARES VALENTIM; MARIA OZILEA BEZERRA MENEZES; JADER ONOFRE DE MORAIS
1201	Oceanografia Geológica	MODELO COMPARATIVO DE EVOLUÇÃO DAS LAGUNAS DE MARICÁ E SAQUAREMA, RJ A PARTIR DA ANÁLISE DE FORAMINÍFEROS	REGINA LUCIA MACHADO BRUNO
1202	Oceanografia Geológica	IMPACTO DO CANAL DA BARRA FRANCA, LAGUNA DE SAQUAREMA, RJ NA DISTRIBUIÇÃO DA MICROFAUNA DE FORAMINÍFEROS	REGINA; REGINA LUCIA MACHADO BRUNO; CLAUDIA GUTTERRES VILELA; JOSÉ ANTÔNIO BAPTISTA NETO
1203	Oceanografia Biológica	ESTRUTURA DA MACROFAUNA DO ESTUÁRIO SUPERIOR DO RIO SERGIPE, BRASIL.	JULIANA OLIVEIRA MENESES; HELEN TAYNARA ARAUJO SANTOS; LEONARDO CRUZ DA ROSA
1204	Temas Correlatos	PROPOSTA DE UM PLANEJAMENTO AMBIENTAL PARA OS RESÍDUOS DA PESCA: O CASO DO MEXILHÃO PERNA PERNA NA BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO, BRASIL	MARCELO BORGES ROCHA; MARCELA SOUZA
1205	Oceanografia Biológica	A PESCA E O CONHECIMENTO TRADICIONAL DE SIRÊNIOS NA ILHA DE COLARES, ESTADO DO PARÁ, REGIÃO AMAZÔNICA - BRASIL	TIAGO PEREIRA BRITO; ANDREA PONTES VIANA
1206	Oceanografia Biológica	A ATIVIDADE DE PESCA DESENVOLVIDA PELA COMUNIDADE DE SÃO JOSÉ, MUNICÍPIO DE OUREM, ESTADO DO PARÁ - BRASIL	TIAGO PEREIRA BRITO; LEA CAROLINA DE OLIVEIRA COSTA
1207	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E SAZONAL DO PEIXE-REI ATHERINELLA BRASILIENSIS (QUOY & GAIMARD, 1825) NAS QUATRO PRAIAS DA URCA, ENTRADA DA BAÍA DE GUANABARA.	LORENA PINHEIRO SILVA; LUCIANO NEVES DOS SANTOS
1208	Oceanografia Geológica	CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA DO SEDIMENTO DE FUNDO EM ÁREA FLUVIAL E ESTUARINA DO RIO DOS CACHORROS EM SÃO LUIS, MARANHÃO, BRASIL.	ROSILEY GARROS MARREIRA; VANESSA GOMES DA SILVA; PAULO ROBERTO SARAIVA CAVALCANTE; PAULO JORGE MARQUES CORDEIRO; RICARDO LUVIZOTTO SANTOS
1210	Oceanografia Física	VARIAÇÃO DA SALINIDADE NO ESTUÁRIO DO RIO MARAPANIM	THAIS ANGELICA DA COSTA BORBA; ANA CAROLINA L. NOBRE ; MARCELO ROLLNIC
1213	Oceanografia Biológica	AMPLIAÇÃO DA OCORRÊNCIA DO BIVALVE TAGELUS DIVISUS (SPENGLER, 1794) (PSAMMOBIIDAE) NA COSTA BRASILEIRA	ELLANO JOSÉ DA SILVA; INÊS XAVIER MARTINS; MARÍLIA F. COSTA; ANDRÉIA A. B. JÁCOME
1214	Oceanografia Biológica	OCORRENCIA DE JELLYNOSE FISH, IJIMAIA ANTILLARUM NA COSTA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO 2011.	AMANDA XAVIER RUSCY; TOMPSON S. DE MAGALHÃES
1215	Oceanografia Biológica	OCORRÊNCIA DE BALEIAS (CETARTIODACTYLA: MYSTICETI) EM ARRAIAL DO CABO E CABO FRIO, RIO DE JANEIRO	ISRAEL DE SÁ MACIEL; RODRIGO HIPÓLITO TARDIN; LUCIANA DUARTE FIGUEIREDO; CARINE CRISTINA GONÇALVES GALVÃO; LILIANE LODI; MARIA ALÍCIE DOS SANTOS ALVES; SHEILA MARINO SIMÃO
1219	Temas Correlatos	BIODIVERSIDADE MARINHA BENTÔNICA DO MONUMENTO NATURAL DAS ILHAS CAGARRAS, RJ*	DANIELA BATISTA; RONIE ALEXANDRE NUNES PINHEIRO; ANDRÉ BREVES; ANDRÉ SENNA; FERNANDO MORAES
1220	Temas Correlatos	DADOS PRELIMINARES DO LEVANTAMENTO DA BIODIVERSIDADE MACROBENTÔNICA DA ILHA COMPRIDA NO MONUMENTO NATURAL DAS ILHAS CAGARRAS, RIO DE JANEIRO, BRASIL	RONIE ALEXANDRE NUNES PINHEIRO; WELIGTON VIEIRA; DANIELA BATISTA
1221	Oceanografia Biológica	FLORAÇÕES DE MICROALGAS TÓXICAS EM SISTEMAS BENTÔNICOS: ESTADO DA ARTE NO BRASIL	SILVIA MATTOS NASCIMENTO
1222	Oceanografia Biológica	ETNOICTIOLOGIA EM DUAS COMUNIDADES PESQUEIRAS (QUILOMBOLA E URBANA) DO MUNICÍPIO DE RIO FORMOSO, PERNAMBUCO	MARCELA JULIANA DE ALBUQUERQUE SILVA; PAULO ROGÉRIO DE SOUZA ALMEIDA; MARIA ELISABETH DE ARAÚJO
1223	Oceanografia Geológica	TAXA DE SEDIMENTAÇÃO RECENTE DA LAGOA ITAPEVA, RS, BRASIL.	MICHEL DOEPPRE IVANOFF; ELÍRIO ERNESTINO TOLDO JÚNIOR; RUBENS CESAR LOPES FIGUEIRA; PAULO ALVES DE LIMA FERREIRA
1224	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO E DIVERSIDADE DE COPEPODAS NA PRAIA DE AJURUTEUA, BRAGANÇA-PARÁ- BRASIL.	RENATA AYRES DE ABREU; NATÁLIA ROCHA LEITE; ARETHA KAROLINE DE SOUSA FERNANDES; DERIK SILVA COSTA
1225	Oceanografia Biológica	DETECÇÃO DE FATORES DE VIRULÊNCIA E SUA RELAÇÃO COM A PRESENÇA DE PLASMÍDIOS EM ESTIRPES LUMINESCENTES DE VIBRIO HARVEYI ISOLADAS DE CAMARÕES MARINHOS CULTIVADOS (LITOPENAEUS VANNAMEI)	ANA CECÍLIA PINHO COSTA; BEATRICE VERAS DE SOUSA; EDIRSANA MARIA RIBEIRO DE CARVALHO; OSCARINA VIANA DE SOUSA; RENINE HELENA DOS FERNANDES VIEIRA
1228	Oceanografia Química	QUALIDADE DA ÁGUA NO ESTUÁRIO DE VIGIA DE NAZARÉ (PARÁ)	BRUNO DE KÁSSIO DA SILVA PINHEIRO; MARIA DE L.S. SANTOS; IGOR C.C ALVES; AMANDA G. ROSA; GILMARA M. DA S. OLIVEIRA; KARINA F.C MESQUITA; BEATRIZ L. FIGUEIREDO
1230	Oceanografia Biológica	ZONAÇÃO VERTICA DA MACROFAUNA BETÔNICA NA PRAIA DO FAROL (ILHA DE ALGODOAL/MAIANDEUA - PA) EM PERÍODOS CLIMÁTICOS DISTINTOS	THUAREAG MONTEIRO TRINDADE DOS SANTOS; MAYK FERREIRA DE ALMEIDA; JOSÉ SOUTO ROSA FILHO
1231	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DA HERBIVORIA COMO ESTRUTURADORA DE COMUNIDADES MACROFITAIS NO ARQUIPÉLAGO DOS ABROLHOS, BAHIA	MARIANA VIEIRA PINTO AGUIAR; JOEL CHRISTOPHER CREED
1232	Oceanografia Biológica	AVES MARINHAS ASSOCIADAS À PESCA DE ANCHOITA, ENGRAULIS ANCHOITA, NO SUL DO BRASIL.	SUZANA PAZ MARTINS; LAURO S. P. MADUREIRA; LEANDRO BUGONI
1233	Oceanografia Biológica	ASPECTOS ALIMENTARES DE MACHOS E FÊMEAS DO AGULHÃO VELA, ISTIOPHORUS PLATYPTERUS (SHAW & NODDER, 1791), CAPTURADO NO ATLÂNTICO OESTE TROPICAL	FERNANDA VIRIGINIA ALBUQUERQUE DA SILVA; NATALIA PRISCILA ALVES BEZERRA; PATRÍCIA BARROS PINHEIRO; FABIO HAZIN
1234	Temas Correlatos	INFLUÊNCIA DA PRODUÇÃO DE ALGAS GRACILARIA SSP. NA RENDA FAMILIAR DE MARICULTORES INTEGRANTES DE COOPERATIVA NA PRAIA DA BALEIA, ITAPIPOCA, CEARÁ.	DAFNE TORELLY PEREIRA; VANESSA SANCHO MUNIZ; THAÍS CHAVES SILVA; ROSSYANNE LOPEZ BARACHO; JORGE IVÁN SÁNCHEZ BOTERO; DANIELLE SEQUEIRA GARCEZ
1236	Oceanografia Biológica	MACROFAUNA MARINHA INTRODUZIDA NA COSTA DO ESTADO DO CEARÁ, NORDESTE DO BRASIL	PAULO DE TARSO DE CASTRO MIRANDA; GEORGE SATANDER SÁ FREIRE; HELENA MATTHEWS-CASCON
1237	Oceanografia Biológica	EXTRAORDINARY GROWTH IN TIGER SHARKS, GALEOCERDO CUVIER, FROM THE SOUTH ATLANTIC	ANDRE SUCENA AFONSO; FÁBIO H. V. HAZIN; FRANCISCO M. SANTANA; RODRIGO R. BARRETO; ROSANGELA P. LESSA
1238	Oceanografia Biológica	HÁBITOS ALIMENTARES DE CHAETOGNATHA NA BAÍA DE GUANABARA, BRASIL. ESTUDO PELO MÉTODO LAGRANGIANO.	RAPHAEL STREVA MAJDALANY'; GISELA MANDALI DE FIGUEIREDO; JEAN LOUIS VALENTIN
1240	Oceanografia Geológica	ANÁLISE SEDIMENTOLÓGICA DO POÇO I DA VILA DO SUCURIJU - AMAPÁ	PRISCILA VALÉRIA TAVARES GOZZI; ODETE FÁTIMA MACHADO DA SILVEIRA; RAIZA RENNE LEITÃO DOS SANTOS; ANDREY JEFERSON FERREIRA BATISTA; ARTUR GUSTAVO OLIVEIRA DE MIRANDA; AMANDA MORAES OLIVEIRA ; FÁBIO KIYOSHI WATANABE
1242	Temas Correlatos	PRODUÇÃO DE ETANOL A PARTIR DE KAPPAPHYCUS ALVAREZII - BIOCOMBUSTÍVEL DE TERCEIRA GERAÇÃO	PAULO IIBOSHI HARGREAVES; PHILIPPE EMMANUEL RAMOS CRUZ; CATARINA MONTEIRO CAMPOS; PETRA ANDRESSA RODRIGUES LOUREIRO; ANTONIO CARLOS AUGUSTO DA COSTA; NEI PEREIRA JR.

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
1243	Oceanografia Física	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DO RIO GOIANA (PE/PB) E DA PLATAFORMA CONTINENTAL ADJACENTE	JULIA DE LIMA SOARES; ANTONIO FERNANDO HARTER FETTER FILHO
1244	Temas Correlatos	AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DE DUNALIELLA SALINA EM DIFERENTES SALINIDADES	SABRINA DA SILVA MESQUITA; NATÁLIA AGUIAR BRITTES TINOCO; CLÁUDIA MARIA LUZ LAPA TEIXEIRA; ELIANA FLÁVIA CAMPORESE SÉRVULO
1246	Temas Correlatos	METODOLOGIAS DE SENSIBILIZAÇÃO PARA ADAPTAÇÕES ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA COMUNIDADE DO PÂNTANO DO SUL, FLORIANÓPOLIS-SC	ANDRESSE MARIA GNOATTO; ALEXANDRE SÓ DE CASTRO; GABRIELLA MARQUES LEITE PAIXÃO
1248	Oceanografia Química	DISTRIBUIÇÃO DE HIDROCARBONETOS ALIFÁTICOS E POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EM SEDIMENTOS DE UMA LAGOA COSTEIRA URBANA (RIO DE JANEIRO/RJ)	MILENA CECCOPIERI; EDUARDO C. RICHARD; CLÁUDIA HAMACHER; CÁSSIA O. FARIAS; MICHELLE ARAÚJO; PLÍNIO F. MARTINHO; STELLA O. P. MELGAÇO; ANA C. R. BOECHAT; HELEN A. S. SOUZA; DULCE R. P. OLIVEIRA
1249	Oceanografia Química	DISTRIBUIÇÃO DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS NOS MANGUEZAIS DA BAÍA DE SEPETIBA E BAIXADA DE JACAREPAGUÁ - RJ	MILENA CECCOPIERI; CLÁUDIA HAMACHER; CÁSSIA O. FARIAS; MICHELLE ARAÚJO; PLÍNIO F. MARTINHO; GUSTAVO C. D. ESTRADA; DANIEL M.C. DOS SANTOS; MARIO L. G. SOARES
1250	Oceanografia Biológica	CAPACIDADE DE REMOBILIZAÇÃO DE PARTÍCULAS PELA POLYCHAETA DIOPATRA CUPREA (BOSC,1802) EM SEDIMENTOS MARINHOS DO SISTEMA DE RESSURGÊNCIA DE CABO FRIO, RIO DE JANEIRO	LUCANO CARVALHO RAPAGNÃ; ANA L. S. ALBUQUERQUE; RICARDO COUTINHO; WANDERSON FERNANDES DE CARVALHO
1251	Temas Correlatos	ZONAS COSTEIRAS COMO INSTRUMENTO DO ENSINO DA ENGENHARIA AMBIENTAL	FERNANDO PIRES DOS SANTOS; GABRIEL BARROS GONÇALVES DE SOUZA; MÁRCIA DE ANDRADE MACEDO
1252	Oceanografia Biológica	RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO DE TRÊS ESPÉCIES DE PEIXES SARDINHA, OPISTHONEMA OGLINUM, PEIXE VOADOR, HIRUNDICHYTHYS AFFINIS E AGULHA-PRETA, HEMIRAMPHUS BRASILIENSIS DAS ÁGUAS COSTEIRAS DO RIO GRANDE DO NORTE	LARISSA FRANCISCA LOPES DE MENDONÇA; MARIA DE SOCORRO R. F. CACHO; MARIA CECILIA NETA DE MELO COSTA; LUÍZA MORAIS DE MEDEIROS; MÔNICA R. DE OLIVEIRA; SATHYABAMA CHELLAPPA
1253	Temas Correlatos	AVALIAÇÃO HISTÓRICA DE IMPACTOS NEGATIVOS EM UM TRECHO DA ZONA COSTEIRA DO SUBÚRBIO DE SALVADOR, BAHIA - ENSEADA DOS TAINHEIROS	FERNANDO PIRES DOS SANTOS; VITOR CEZIMBRA PITANGUEIRA
1254	Oceanografia Física	ANÁLISE DA COMPONENTE DE MARÉ M4 NA BAÍA DE GUANABARA NO ANO DE 1963	DANIELLE REY PIRES; YURI O. BRASIL CORRÊA; LUANA RAMALHO DA SILVA; ANA L. T. ROMANO; ALESSANDRO M. FILIPPO
1255	Oceanografia Biológica	RELAÇÕES ENTRE A DINÂMICA COSTEIRA E A MEIOFAUNA DOS SEDIMENTOS MARINHOS DAS PRAIAS DE CATUSABA, STELLA MARIS E IPITANGA.	JÉSSICA PÂMELA GOMES DE SOUZA; ADRIANA MARIA CUNHA DA SILVA; CÍCERO VICENTE FERREIRA JÚNIOR; ANDERSON PEREIRA LINO; ANA PAULA SANTOS NASCIMENTO; ILANA LEONE DE ALMEIDA
1256	Oceanografia Biológica	TAXA DE DESCARTE ASSOCIADA À PESCA DE "SAQUINHO" DO CAMARÃO-ROSA FARFANTEPENAEUS PAULENSIS NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RS, BRASIL.	CINTIA BECKER; VINÍCIUS M. RUAS; LUIZ FELIPE DUMONT; FERNANDO D'INCAO
1257	Oceanografia Biológica	OCORRÊNCIA DE NEMATÓIDES PARASITAS CAMALLUNUS COTTI EM BETTA SPLENDENS (REGAN, 1910)	ROMEIKA VALESKA PEREIRA DANTAS; MARIA DANIANA F. DE FREITAS ; BRUNA LAURA DE F. FERNANDES; TICIANO A. X. DE LIMA
1259	Oceanografia Biológica	A REPRODUÇÃO INTERFER NA SELEÇÃO DE CONCHAS PELO ERMITÃO CLIBANARIUS ANTILLENSIS (CRUSTACEA, ANOMURA)?	CAROLINA CORRÊA; LUIZ A. C. GOMES; ISABELA S. SCHWAN; RAMON BRUM; GUSTAVO M. DIAS
1260	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO INTRA-ANUAL DA MACROFAUNA DE CRUSTÁCEOS AO LONGO DE DOIS CICLOS ANUAIS EM UM ESTUÁRIO TROPICAL EUTROFIZADO (BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO, BRASIL).	LEANDRO AMARO PESSOA; CARLOS ALEJANDRO ECHEVERRÍA; PAULO CESAR DE PAIVA
1265	Oceanografia Biológica	RELAÇÕES CORPORAIS E DOS OTÓLITOS SAGITTAE DE UROPHYCIS MYSTACEA RIBEIRO, 1903, DO SUDESTE-SUL DO BRASIL.	MARINA RITO BRENHA; THIAGO JOSÉ BALBI; CARMEN LÚCIA DEL BIANCO ROSSI WONGTSCHOWSKI; CESAR SANTIFICETUR ; CAROLINA CORREIA SILIPRANDI
1266	Temas Correlatos	MAPEAMENTO DA DESCARGA FLUVIAL NO LITORAL SUL DA BAHIA COMO FERRAMENTA PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS SOBRE RECIFES DE CORAL	PAULA ROCHA; GIL MARCELO REUSS STRENZEL; IRLANDA MATOS
1267	Oceanografia Física	MODELAGEM UNIDIMENCIONAL DA CAMADA DE MISTURA OCEÂNICA NA REGIÃO DE ARRAIAL DO CABO, RJ .	TÁBATA FERNANDA VILAS BOAS DE MIRANDA; MARCELO SANDIN DOURADO
1268	Oceanografia Biológica	USO DE δ13C E δ15N NA IDENTIFICAÇÃO DOS NÍVEIS TRÓFICOS DE QUATRO ESPÉCIES DE PEIXES NA BAÍA DE GUANABARA, RJ	RODRIGO GUERRA CARVALHEIRA; ANA PAULA C. RODRIGUES; NATHÁLIA M. SILVA; ALEXANDRE RAFAEL FREITAS; JOMAR N. MACEDO; ANA LUIZA S. ALBUQUERQUE; EDISON D. BIDONE
1269	Oceanografia Geológica	FORMINÍFEROS DE FÁCIES CARBONÁTICAS DA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SERGIPE, BRASIL	NAYARA GOMES DA CRUZ; IVAN CARDOSO LEMOS JÚNIOR; CARMEN REGINA PARISOTTO GUIMARÃES
1270	Oceanografia Geológica	DISTRIBUIÇÃO DE MACROFORAMINÍFEROS NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SERGIPE, BRASIL	IVAN CARDOSO LEMOS JÚNIOR; CARMEN REGINA PARISOTTO GUIMARÃES; NAYARA GOMES DA CRUZ
1271	Oceanografia Biológica	DIVERSIDADE DE AMPHIPODA DO CANAL DO PARAPUCA, RIO SÃO FRANCISCO, SERGIPE, BRASIL	CAMILLA SANTOS ALMEIDA; CARMEN REGINA PARISOTTO GUIMARÃES; IVAN CARDOSO LEMOS JÚNIOR; DANIELA ANDRADE OLIVEIRA GUIMARAES
1274	Temas Correlatos	INVESTIGANDO A IMPORTÂNCIA DO AMBIENTE MARINHO EM PRODUÇÕES DE ESTUDANTES DIVULGADAS EM EVENTO CIENTÍFICO	RAPHAELLA SILVA DA COSTA MADRUGA; ICEMÁRIA FELIPE DA SILVA; PAULO HENRIQUE DANTAS MARINHO; LAYANA ALVES DE MORAIS AVELÁ; ELINEÍ ARAÚJO-DE-ALMEIDA
1275	Oceanografia Química	COMPOSIÇÃO E FLUXO DO MATERIAL PARTICULADO NA PLATAFORMA CONTINENTAL BRASILEIRA AO LARGO DE CABO FRIO INFLUENÇA CONTINENTAL E FLUXOS ADVECTIVOS: EXPERIMENTOS COM ARMADILHAS DE SEDIMENTO	FRANCISCO JAVIER BRICEÑO ZULUAGA; ANA LUIZA ALBUQUERQUE; ANDRE BELEM; RAMSES CAPILLA
1276	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO ESPACIAL DO FITOPLÂNCTON NA BAÍA DE PARANAGUÁ (PR) E SUA RELAÇÃO COM OS COEFICIENTES DE ABSORÇÃO	ÍCARO MARX CUESTA DUARTE; LUIZ LAURENO MAFRA JR; BYANKA DAMIAN MIZERKOWKI; MAURÍCIO ALMEIRA NOERNBERG
1277	Oceanografia Biológica	COEFICIENTES DE ABSORÇÃO PARA ESPÉCIES DE FITOPLÂNCTON DA REGIÃO DA BAÍA DE PARANAGUÁ (PR)	BYANKA DAMIAN MIZERKOWKI; MAURÍCIO ALMEIDA NOERNBERG; ÍCARO MARX CUESTA DUARTE; LUIZ LAURENO MAFRA JR
1279	Oceanografia Geológica	CARACTERIZAÇÃO DO SUBSTRATO MARINHO DA PLATAFORMA CONTINENTAL SUL POTIGUAR	GUILHERME CHEREM SCHWARZ PIERRI; JOÃO PAULO FERREIRA DA SILVA; HELENICE VITAL
1281	Oceanografia Biológica	PERFIL DOS CONSUMIDORES DO BANDEIRADO (BAGRUS MARINUS) SALGADO DO MERCADO DE PEIXE NO MUNICÍPIO DE VIGIA DE NAZARÉ, PARÁ-BRASIL.	SÁVIO LUCAS DE MATOS GUERREIRO; JANAYNA GALVÃO DE ARAÚJO; IGOR BARTOLOMEU ALVES DE BARROS; SAMARA CAYRES SILVA; THALITA ANTUNES OLIVEIRA; RIVETLA EDIPO ARAÚJO CRUZ

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
1283	Oceanografia Física	MUDANÇAS NO GIRO SUBTROPICAL DO ATLÂNTICO SUL EM RESPOSTA A ALTERAÇÕES NO REGIME DE VENTOS	CAROLINA ERNANI DA SILVA; EDMO J.D.CAMPOS; OLGA T. SATO
1284	Oceanografia Biológica	MACROENDOFAUNA BENTÔNICA EM MANGUEZAIS DE DOIS LOCAIS DA BAÍA DE SÃO MARCOS, MARANHÃO	RANNYELE PASSOS RIBEIRO; CARLOS ALAILSON LICAR RODRIGUES; NAYARA BARBOSA SANTOS; ZAFIRA DA SILVA DE ALMEIDA
1285	Temas Correlatos	OVOS DE PEIXES NA ZONA DE ARREBENTAÇÃO DE PORTO DE GALINHAS	NATÁLIA DUARTE DA SILVA; ISABELA ARAÚJO; WILLIAM SEVERI; PAULO OLIVEIRA
1286	Temas Correlatos	FLUXO DE HG DURANTE OS ÚLTIMOS 130 ANOS NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE CABO FRIO - RJ	THIAGO DE SOUZA FIGUEIREDO; CHRISTIAN SANDERS; RAMSÉS CAPILLA; ANA LUIZA SPADANO ALBUQUERQUE; EMMANOEL VIEIRA DA SILVA-FILHO
1288	Oceanografia Biológica	INVESTIGAÇÃO DA HELMINTOFAUNA CARDIOVASCULAR DE CHELONIA MYDAS (LINNAEUS, 1758) NO LITORAL NORTE E MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.	YALA BEATRIZ PAVÃO DIAS; CARIANE C. TRIGO
1289	Temas Correlatos	GUIA PRÁTICO PARA SOLICITAÇÃO DA CESSÃO DE ÁGUAS DA UNIÃO PARA FINS DE OSTREICULTURA FAMILIAR PARA COMUNIDADES DE PESCADORES TRADICIONAIS	CARLA VIRGÍNIA HAGE FERRAZ; SUE SAFIRA; MAURÍCIO R. ROCHA; MIGUEL C. ACCIOLY
1290	Oceanografia Biológica	RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO E FATOR DE CONDIÇÃO DE JUVENIS DE LUTJANUS SYNAGRIS (PERCIFORMES: LUTJANIDAE) EM UMA PRAIA ARENOSA NO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL	JOELSON MUSIELLO FERNANDES; CIRO COLODETTI VILAR; DANIEL MELO ROSA
1293	Oceanografia Física	ESPECTRO DIRECIONAL DE ONDAS: UMA CONTRIBUIÇÃO DA PETROBRAS E MARINHA PARA O PNBOIA ATRAVÉS DA REDE REMO	JOSE ANTONIO MOREIRA LIMA; SONIA LUCIA SARTORI CAVALCANTE; RICARDO MARTINS CAMPOS; MARLON SANTOS; JONAS TAKEO CARVALHO
1294	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS CNIDÁRIOS BENTÔNICOS DOS RECIFES DE ARENITO DAS PRAIAS DE MURO ALTO E SUAPE, PERNANBUCO, BRASIL	RENATA MEIRELES OLIVEIRA PADILHA; DIEGO HENRIQUE LEONEL DE OLIVEIRA COSTA; CARLOS DANIEL PEREZ
1295	Oceanografia Biológica	ATIVIDADE BIOLÓGICA DE COM CAULERPA CUPRESSOIDES (WEST) C.AGARDH. EM ANIMAIS DE EXPERIMENTAÇÃO	CARLA ANDREA DE MOURA; EVANDRO V. SILVA; KAREN PENA S. CAVALCANTI; FÁLBA BERNADETE R. ANJOS; GEORGE C. JIMENEZ ; SUELEN F. OLIVEIRA; IVONE ANTONIA DE SOUZA
1296	Temas Correlatos	PERFIL FITOQUIMICO DA MACROALGA MARINHA CAULERPA TAXIFOLIA (M.VAHL)C. AGARDH, 1817 (CAULERPACEAE)	CARLA ANDREA DE MOURA; EVANDRO VALENTIM DA SILVA; KAREN PENA S. CAVALCANTI; FÁLBA BERNADETE R. ANJOS; GEORGE C. JIMENEZ ; SUELEN F. OLIVEIRA; IVONE ANTONIA DE SOUZA
1297	Oceanografia Biológica	DENSIDADE POPULACIONAL DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS HALOFILICAS CULTIVÁVEIS E VIBRIO SPP NO AMBIENTE DE VIVEIROS DE CULTIVO DE CAMARÃO MARINHO (LITOPENAEUS VANNAMEI) NO ESTADO DO CEARÁ	BEATRICE VERAS SOUSA; ANA CECILIA PINHO COSTA; EDIRSANA MARIA RIBEIRO DE CARVALHO; OSCARINA VIANA DE SOUSA; REGINE HELENA SILVA DOS FERNANDES VIEIRA
1298	Oceanografia Biológica	AMOSTRAGEM QUALIQUANTITATIVA DAS MACROALGAS DA ZONA ENTRE MARES DA PRAIA DE ENSEADA DOS CORAIS LITORAL SUL DE PERNAMBUCO-BRASIL	CARLA ANDREA DE MOURA; EVANDRO VALENTIM DA SILVA; RITA C.X.CARVALHO; FÁLBA;B.R.ANJOS
1299	Oceanografia Biológica	BIODIVERSIDADE DAS MACROANGAS ENCONTRADAS NA PRAIA DE AVEOMAR , SIRINHAEM PERNAMBUCO BRASIL	CARLA ANDREA DE MOURA; EVANDRO VALENTIM DA SILVA; RITA C.X.CARVALHO; FÁLBA;B.R.ANJOS
1301	Temas Correlatos	PRAIA DOS CONCHEIROS DO ALBARDÃO: CONDIÇÕES OCEANOGRÁFICAS, BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO NO EXTREMO SUL DO BRASIL	BRUNO BRAUER GOMES E SOUZA; ANDRÉ DAMIÃO; FELIPE FURTADO; HENRIQUE REGENOLD; RIHEL VENUTO
1302	Oceanografia Biológica	AMPHIPODA (CRUSTACEA) ZOOPLANCTÔNICOS DO NORDESTE DO BRASIL	TIAGO RAFAEL S. NUNES; ELIANE APARECIDA HOLANDA CAVALCANTI; TEREZA MANUELA DOS S. P. BARRETO; MARIA EDUARDA L. DE LARRAZÁBAL; VALDENI S. OLIVEIRA KOBLITZ; DILMA AGUIAR DO NASCIMENTO VIEIRA
1303	Oceanografia Física	ENTENDENDO A REGIÃO DA CONFLUÊNCIA BRASIL-MALVINAS ATRAVÉS DA INTERCOMPARAÇÃO DE RESULTADOS DE SIMULAÇÃO NUMÉRICA REGIONAL E REANÁLISE OCEÂNICA	MARTIM MAS E BRAGA; MARCOS TONELLI; JOSE EDSON PEREIRA; ILANA WAINER
1304	Oceanografia Geológica	DENITRIFICATION INTENSIFICATION DURING THE LAST DEGLACIATION IN THE EASTERN TROPICAL NORTH PACIFIC, OFF MEXICO	JOSE D. CARRIQUIRY-BELTRAN; JULIO A. VILLAESCUSA
1305	Oceanografia Química	APORTE FLUVIAL DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS (HPA) NO MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO PARA A BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO, RJ	CRISTIANE RIBEIRO MAUAD; CÁSSIA DE O. FARIAS; RENATO S. CARREIRA; ANGELA DE L. R. WAGENER
1306	Oceanografia Física	TESTE DE UMA BÓIA METEO-OCEANOGRÁFICA DE PROJETO E FABRICAÇÃO BRASILEIRA	ANDRE LIMA TORRES MENDES; JOSÉ ANTONIO MOREIRA LIMA; LORENZO SOUZA; CLAUDIO PIRES; LEONARDO BARREIRA
1307	Oceanografia Geológica	AVALIAÇÃO DE DOIS TIPOS DE OBRAS DE ENGENHARIA COSTEIRA COMO ALTERNATIVAS DE CONTENÇÃO/MITIGAÇÃO DO PROCESSO EROSIVO NA ENSEADA DO ITAPOCORÓI - SC, UTILIZANDO O SISTEMA DE MODELAGEM COSTEIRA (SMC)	CAROLINA ALCANTARA OLPE; RAFAEL SANGOI ARAUJO
1308	Oceanografia Química	A QUALIDADE DA ÁGUA PARA AQUICULTURA: VARIÁVEIS OCEANOGRÁFICAS DO RIO SALGADO - GOLFÃO MARANHENSE - BRASIL. DINÂMICA NICTEMERAL DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICO ANALISADO POR COMPONENTE PRINCIPAL.	DAYSE GLÓRIA SILVA MENDES; WALTER LUIS YAURI MUEDAS; ABRAÃO MARTINS TERCEIRO
1310	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DO MONITORAMENTO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DE MANUTENÇÃO DO PORTO DE SANTOS ATRAVÉS DA OBSERVAÇÃO DOS DADOS DE ECOTOXICOLOGIA E RELAÇÃO VOLUME DRAGADO	LÍVIA HULN FENILI
1311	Oceanografia Biológica	BIOLOGIA REPRODUTIVA DO DOURADO, CORYPHAENA HIPPURUS (LINNAEUS, 1758), NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO, BRASIL.	ANDREA CARLA LIRA DOS SANTOS; ISA MARIELLE COUTINHO; DANIELLE DE LIMA VIANA; MARIANA GOMES DO REGO; ILKA SIQUEIRA LIMA BRANCO; VANESSA BAPTISTA PEDROSA; FÁBIO HISSA VIEIRA HAZIN; PAULO GUILHERME VASCONCELOS DE OLIVEIRA
1312	Oceanografia Biológica	ALIMENTAÇÃO DO BAIACU DE ESPINHO (CHILOMYCTERUS SPINOSUS SPINOSUS (LINNAEUS, 1758) - TETRAODONTIFORMES, DIODONTIDAE) EM DUAS PRADARIAS RECIFAIS (RECIFE DE COROA VERMELHA, SUL DA BAHIA, BRASIL)	ERMINDA DA CONCEIÇÃO GUERREIRO COUTO; RAFAEL RIBEIRO TEIXEIRA; DÉBORA LUANA DALTRO VILA NOVA
1313	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO BATIMÉTRICA E TEMPORAL DE PERSEPHONA PUNCTATA (LINNAEUS, 1758) E P. LICHTENSTEINII LEACH, 1817 EM ILHÉUS, BAHIA, BRASIL	ANA PAULA MOREIRA DOS SANTOS PEIXOTO ; FERNANDA JORDÃO GUIMARÃES; ERMINDA DA CONCEIÇÃO GUERREIRO COUTO
1315	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL E BIOLOGIA POPULACIONAL DO CARÍDEO NEMATOPALAEMON SCHMITTI (HOLTHUIS, 1950) NA ZONA COSTEIRA DE ILHÉUS (BA)	REGINA MARTINS SOUZA ; FERNANDA JORDÃO GUIMARÃES; ERMINDA DA CONCEIÇÃO GUERREIRO COUTO

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
1316	Oceanografia Biológica	CRESCIMENTO RELATIVO DO SIRI CALLINECTES ORNATUS (BRACHYURA: PORTUNIDAE) NA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DO CORUMBAU, BAHIA, BRASIL	ANA PAULA MOREIRA DOS SANTOS PEIXOTO ; FERNANDA JORDÃO GUIMARÃES; ERMINDA DA CONCEIÇÃO GUERREIRO COUTO
1317	Oceanografia Química	EXPOSIÇÃO DOS OURIÇOS LYTECHINUS VARIEGATUS E ARBACIA LIXULA A SAXITOXINAS (TOXINAS PARALÍTICAS)	MARIANA BERNARDI BIF; JOÃO SARKIS YUNES; CHARRID RESGALLA JR.
1318	Oceanografia Biológica	DETERMINAÇÃO DAS VARIÁVEIS QUE INFLUÊNCIAM NAS TAXAS DE CAPTURA DO CAMARÃO-ROSA (FARFANTEPENAEUS SPP. BURUKOVSKY, 1997) CAPTURADOS ENTRE 22°S E 28°S	JOELSON MUSIELLO FERNANDES; EVANDRO SEVERINO RODRIGUES; ANTÔNIO O. AVILA DA SILVA
1320	Oceanografia Biológica	BIODIVERSIDADE FITOPLANCTÔNICA NO ESTUÁRIO DO RIO CAPIBARIBE	CRISTIANE SALAZAR DE LIRA; MARINA JALES; GILSON ALVES DO NASCIMENTO FILHO; MARIA LUISE KOENING; WILLIAM FERNANDES DE ARAÚJO BARBOSA
1321	Oceanografia Geológica	CONSTRUÇÃO DE MAPA FACIOLÓGICO DO CANAL DO QUIRIRI, BAÍA DO MARAJÓ-PA	ANDREY BATISTA; ODETE SILVEIRA; ARTUR MIRANDA; RAÍZA SANTOS; PRISCILA GOZZI; AMANDA OLIVEIRA
1322	Oceanografia Geológica	CLASSIFICAÇÃO GRANULOMÉTRICA DOS SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DE FUNDO DO PORTO DE BELÉM, BAÍA DO GUAJARÁ, BELÉM-PA	AMANDA M. OLIVEIRA; ODETE F. M. DA SILVEIRA; ERNAN S. RAIOL; ANDREY BATISTA; RAIZA R. L. SANTOS; ARTUR GUTAVO O. MIRANDA; PRISCILA V. T. GOZZI
1324	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO E ESTRUTURA POPULACIONAL DO "CORRUPTO" CALLICHIRUS MAJOR (SAY,1818) (CRUSTACEA, THALASSINIDEA), NA PRAIA DE ARUANA, ARACAJU SE, NORDESTE DO BRASIL.	MILLER JOSÉ MOURA SOUZA; LEONARDO CRUZ DA ROSA
1325	Temas Correlatos	PERFIL SOCIOECONÔMICO DA PESCA NO ESTADO DO CEARÁ	FRANCISCO SYLVÂNIO FERREIRA DA SILVA; DAFNE TORELLY PEREIRA; KAMILA VIEIRA MENDONÇA
1330	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DOS GASTRÓPODES EM UM COSTÃO ROCHOSO DA ILHA DO MEL, PARANÁ - BRASIL	IAREMA FERREIRA PINTO DE CARVALHO; THERESINHA MONTEIRO ABSHER ; AUGUSTO LUIZ FERREIRA JR
1331	Oceanografia Biológica	PERÍODO REPRODUTIVO DE COLISELA SUBRUGOSA (ORBIGNY, 1846) (MOLLUSCA, GASTROPODA) E SUA CORRELAÇÃO COM OS PARÂMETROS AMBIENTAIS.	IAREMA FERREIRA PINTO DE CARVALHO; THERESINHA MONTEIRO ABSHER ; AUGUSTO LUIZ FERREIRA JR
1333	Oceanografia Física	ANÁLISE DA OCORRÊNCIA DE FRENTES TERMAIS NA QUEBRA DE PLATAFORMA DO SUDOESTE DO OCEANO ATLÂNTICO SUL POR IMAGENS DE SATÉLITE E RESULTADOS DO MODELO GLOBAL HYCOM+NCODA	ERIC NARDI; CARLOS ALBERTO EIRAS GARCIA
1334	Oceanografia Geológica	AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA PRESENÇA DOS QUEBRA-MARES SOBRE A LINHA DE COSTA DA PRAIA DO JANGA - PERNAMBUCO - BRASIL	JAQUELINE DOS SANTOS MARINHO; PEDRO DE SOUZA PEREIRA
1335	Oceanografia Biológica	BIOTECNOLOGIAS EFICIENTES NA REMOÇÃO DE HIDROCARBONETOS DO PETRÓLEO E METAIS TRAÇOS EM SEDIMENTOS DE MANGUEZAL	ICARO THIAGO ANDRADE MOREIRA; ALEX SOARES CALDAS; ALEXANDRE MILAZZO; ANA CARINA MATOS SILVA; MARIA CLARA DE LUNA FREIRE TRINDADE; CARINE SANTANA SILVA; OLÍVIA MARIA CORDEIRO DE OLIVEIRA; ANTONIO FERNANDO DE SOUZA QUEIROZ; JORGE ALBERTO TRIGÜIS
1336	Oceanografia Biológica	HÁBITO ALIMENTAR DA ESPÉCIE MACRODON ANCYLODON (BLOCH & SCHNEIDER, 1801) NA COSTA NORTE DO RIO DE JANEIRO, BRASIL	ROBERTO MUSSO DE ALCANTARA; MARCOS ALBERTO LIMA FRANCO; PEDRO VIANNA GATTS; DIOGO FONSECA DA ROCHA; CARLOS EDUARDO DE REZENDE; ILANA ROSENTAL ZALMON
1337	Oceanografia Biológica	APROVEITAMENTO DE RESÍDUO DO COCO (COCOS NUCIFERA L.) COMO SORVENTE EM DERRAMAMENTO DE PETRÓLEO EM AMBIENTE MARINHO.	ALEX SOARES CALDAS; VERA LÚCIA CANCIO SOUZA SANTOS; ICARO THIAGO ANDRADE MOREIRA
1338	Oceanografia Geológica	LEVANTAMENTO MULTIFEIXE DE UMA ÁREA NA PLATAFORMA CONTINENTAL SUL POTIGUAR	JOÃO PAULO FERREIRA DA SILVA; GUILHERME CHEREM SCHWARZ PIERRI; HENRIQUE FERREIRA LIRA; TIAGO RAFAEL DE BARROS PEREIRA; HELENICE VITAL
1339	Oceanografia Física	CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS GLOBAIS DO HYCOM-NCODA E MYOCEAN NA REPRESENTAÇÃO DO SISTEMA CORRENTE DO BRASIL, EM UMA RADIAL ENTRE O CABO FRIO E O CABO DE SÃO TOMÉ	ANA CAROLINA ROCHINHA BOECHAT; LEONARDO MATURO MARQUES DA CRUZ
1341	Oceanografia Física	COMPORTAMENTO DA MARÉ METEOROLÓGICA COM FOCO NO PAPEL DAS FRENTES FRIAS NO LITORAL BRASILEIRO	MATEUS DE OLIVEIRA LIMA; MAURO CIRANO
1343	Oceanografia Biológica	COMPOSIÇÃO DE OTÓLITOS COMO FERRAMENTA PARA O ESTUDO DA ECOLOGIA DE CEPHALOPHOLIS FULVA	JULIANA ORLANDI COAN; FYLIPE M. P. PIZETTA; CRISTIANO Q. ALBUQUERQUE; AGNALDO S. MARTINS; JEAN-CHRISTOPHE JOYEUX; TATIANA D. SAINT'PIERRE
1344	Oceanografia Biológica	EFEITOS DE RECIFES ARTIFICIAIS SOBRE A ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DA MACROFAUNA BÊNTICA DO SEDIMENTO NA COSTA NORTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL	PHILLIPE MOTA MACHADO; FABRÍCIO SALEME DE SÁ; VICTOR HUGO MONTEIRO CARVALHO DA SILVA; ILANA ROSENTAL ZALMON
1345	Oceanografia Física	COMPONENTES METEOROLÓGICAS E CICLO DE MARÉS NA BAÍA DE PARANAGUÁ	BRUNA ALVES OLIVEIRA; ALINE YURIKO HARADA; MARCELO SANDIN DOURADO; EDUARDO MARONE
1346	Oceanografia Física	EVENTOS DE RESSURGÊNCIA NA PLATAFORMA CONTINENTAL LESTE BRASILEIRA ENTRE 2003 A 2011	ALESSANDRO LOPES AGUIAR; MAURO CIRANO; JANINI PEREIRA; MARTINHO MARTA-ALMEIDA
1347	Temas Correlatos	SIMULAÇÃO DE IMPACTOS DA ELEVAÇÃO DO NÍVEL DO MAR NO MANGUEZAL: UMA PROPOSTA BASEADA EM AUTÔMATOS CELULARES HÍBRIDOS	DENILSON DA SILVA BEZERRA; SILVANA AMARAL; MILTON KAMPEL; PEDRO ANDRADE; LUIZ GUSTAVO
1348	Oceanografia Biológica	ANÁLISE DA VARIAÇÃO NA COMPOSIÇÃO DE CAPTURAS EXTRATIVISTAS NA COSTA DO ESTADO DO PARÁ E SUA RELAÇÃO COM VARIÁVEIS OCEANOGRÁFICAS: UMA ABORDAGEM MULTIVARIADA	ARTHUR SOUZA RAMOS; WALTER HUGO DIAZ PINAYA; BIANCA BENTES DA SILVA; MORGANA CARVALHO DE ALMEIDA; VERA LUCIA DOS SANTOS BRITO; RENATA DA COSTA ; SILVA CRESPIM
1349	Oceanografia Biológica	ASPECTOS ECOLÓGICOS E COMPORTAMENTAIS NA ATIVIDADE DE ATLANTORCHESTOIDEA BRASILIENSIS (AMPHIPODA: TALITRIDAE) NA PRAIA DE FORA, RJ, BRASIL	ARTHUR ALVES JUSTEN; MARCELO PINTO MONTEIRO; ERICK ALVES PEREIRA LOPES FILHO; NATHALIE M. LOUREIRO DA CRUZ; JULIA PEREIRA ALVEZ; RICARDO SILVA CARDOSO; GUSTAVO MATTOS
1350	Temas Correlatos	AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS APLICADAS À PESCA ARTESANAL NO BRASIL	LUCENI MEDEIROS HELLEBRANDT; PATRÍZIA RAGGI ABDALLAH; DENIS HELLEBRANDT
1351	Oceanografia Biológica	ANÁLISE DO ASSENTAMENTO DOS JUVENIS DAS TRÊS ESPÉCIES DE CIRURGIÕES DO ATLÂNTICO SUL (TELOSTEI: ACANTHURIDAE: ACANTHURUS) NA COSTA DE PERNAMBUCO, NORDESTE DO BRASIL.	LUA DE GUSMÃO LINO; ALEXANDRE ASCHENBRENNER; SERGIO DE MAGALHÃES REZENDE; BEATRICE PADOVANI FERREIRA
1352	Oceanografia Biológica	NOTAS SOBRE A ALIMENTAÇÃO DE CYNOSCION MICROLEPIDOTUS (CUVIER, 1830) E MACRODONO ANCYLODON (BLOCH & SCHNEIDER, 1801) (ACTINOPTERYGII: PERCIFORMES, SCIAENIDAE) NA PRAIA DO MALHADO, ILHÉUS (BAHIA)	JAILZA TAVARES DE OLIVEIRA-SILVA; PAULO ROBERTO DUARTE LOPES; IDEVAL PIRES FERNANDES
1353	Oceanografia Química	TRANSFERÊNCIA DE METAIS TRAÇO EM TRÊS ORGÃOS DA MICROPOGONIAS FURNIERI NO SUL DA LAGOA DOS PATOS	CAMILA FIAUX SUKEKAVA; KARINA KAMMER ATTISSANO ; MÁRCIO MILANI; LUIS FELIPE NIENCHESKI

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
1354	Temas Correlatos	LEVANTAMENTO DA COLEÇÃO CIENTÍFICA DE CNIDARIA DO LABORATÓRIO DE INVERTEBRADOS MARINHOS DO CEARÁ (LIMCE).	JORGE THÉ DE ARAÚJO; RENAN DA SILVA SANTOS; HELENA MATTHEWS CASCON
1358	Temas Correlatos	APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE FUSÃO DE IMAGENS DE SATÉLITE PARA A DETECÇÃO DE CLAREIRAS EM MANGUEZAIS	FRANCISCA R S PEREIRA; MILTON KAMPEL; MARÍLIA CUNHA-LIGNON
1359	Temas Correlatos	ETNOBIOLOGIA DOS PESCADORES DO RIO ARAGUAIA, MUNICÍPIO DE ARUANÃ, GO, EM RELAÇÃO AO BOTO INIA GEOFFRENSIS E IMPLICAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO DESTE ANIMAL	FERNANDA CERQUEIRA SANTOS; CRISTIANE GONÇALVES DE MORAES
1360	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO DIURNO-NOTURNA DA ESTRUTURA DAS COMUNIDADES DE PEIXES ASSOCIADOS AOS RECIFES COSTEIROS DE PORTO DE GALINHAS, PERNAMBUCO.	DANIEL LINO LIPPI; ELISABETH CABRAL SILVA FALCÃO; MARIA ELISABETH DE ARAÚJO
1361	Oceanografia Biológica	DENSIDADE E ABUNDÂNCIA POPULACIONAL DE HIPPOCAMPUS REIDI EM UM RECIFE ROCHOSO NA REGIÃO SUL DO BRASIL	JUAN PABLO QUIMBAYO AGREDA ; ALEXANDRE S. CORRÊA; CAROLINA BEZAMAT; ÉRIKA T. TSUDA; ITAMÊ K. BAPTISTA; SUZANA M GUIMARÃES; SERGIO R. FLOETER; ROSANA B. SILVEIRA; FABIO G. DAURA-JORGE
1362	Temas Correlatos	DETERMINAÇÃO DA TOXICIDADE PRESENTE NO SEDIMENTO DO ESTUÁRIO DOS RIOS JUNDIAÍ E POTENGI (MACAIBA E NATAL/RN) UTILIZANDO O ANFÍPODA LEPTOCHEIRUS PLUMULOSUS COMO ORGANISMO TESTE	REJANE B. LOPES; RAQUEL F. SOUZA; JESSICA V. FELIX CRUZ; SINARA C. T. SILVA NICODEMO; GUILHERME F. MEDEIROS
1363	Temas Correlatos	A MÍDIA DIGITAL COMO FERRAMENTA DE PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO E APOIO DIDÁTICO SOBRE AS CIÊNCIAS MARINHAS: A CRIAÇÃO DE UM WEBSITE	VOLNEY JUNIOR BORGES BITENCOURT; IGOR MOURA FRANCO; ALESSANDRA FONSECA
1364	Oceanografia Física	CIRCULAÇÃO A 1000 METROS DE PROFUNDIDADE NA REGIÃO DA CADEIA VITÓRIA - TRINDADE	SIDNEY RAFAEL GOMES DA SILVA; GUILHERME NOGUEIRA MILL; VLADIMIR SANTOS DA COSTA
1365	Oceanografia Física	VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DA TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE CABO FRIO NOS ÚLTIMOS 200 ANOS	BERNARDO ROLIM RANGEL; TATIANA B. M. MELLO; LÍVIA GEBARA; REGINA CARVALHO; MARCELO C. BERNARDES; IOANNA BOULOUBASSI; ANA LUÍZA S. ALBUQUERQUE; RAMSÉS CAPILLA
1366	Oceanografia Física	CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS NO ESTUÁRIO BARRA GRANDE (VILA DOIS RIOS, ILHA GRANDE, RJ) AO LONGO DE UM CICLO DE MARÉ	TAINÁ SILVA RUCHIGA; LUIZA GOMES RIBEIRO; ALEXANDRE MACEDO FERNANDES; ANA TRAVASSOS ROMANO
1367	Temas Correlatos	AVALIAÇÃO DO USO DE DEPÓSITO SEDIMENTAR PELA AVIFAUNA DE ÁREAS ÚMIDAS EM UM SISTEMA ESTUARINO-LAGUNAR NO SUL DO BRASIL	MATHEUS PHILIPPSEN; ANA PAULA G. PEPPES; CARLA PENNA OZORIO
1368	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO DAS TAXOCENOSES DE ASCIDIACEA DA ENSEADA MARTEL DA BAÍA DO ALMIRANTADO, ILHAS SHETLAND DO SUL, ANTÁRTICA.	TAYANA DOS SANTOS LOUZADA; ANA CAROLINA FORTES BASTOS; LÚCIA SIQUEIRA CAMPOS; YOCIE YONESHIGUE-VALENTIN; ANDREA DE OLIVEIRA RIBEIRO JUNQUEIRA
1369	Oceanografia Biológica	A SALINIDADE COMO FATOR ESTRUTURADOR DA ICTIOFAUNA DO SISTEMA LAGUNAR DE MARICÁ	TAYNARA PONTES FRANCO; CAREN EVELLYN OLIVIERI DE ARAÚJO; FRANCISCO GERSON ARAÚJO
1370	Oceanografia Biológica	LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DO FILO MOLLUSCA NO ESTADO DA BAHIA	LUANA SENA FERREIRA; ORANE FALCÃO DE SOUZA ALVES
1372	Oceanografia Biológica	INFLUÊNCIA DA PROFUNDIDADE, TEMPO E ORIENTAÇÃO NA ABUNDÂNCIA E NA DIVERSIDADE DE ASSEMBLÉIAS INCRUSTANTES EM SALVADOR, BAHIA	LUANA SENA FERREIRA; TALISSON FERREIRA DE OLIVEIRA; JÉSSICA VERÂNE DA SILVA; THAISE SENA OLIVEIRA; ADRIANE RANGEL; FRANCISCO BARROS
1373	Oceanografia Biológica	BIOMETRIA DE NEONATOS E NATIMORTOS DE ERETMOCHELYS IMBRICATA (LINNAEUS, 1766), IPOJUCA-PE	KATARINE MIZAN BARBOSA SANTOS; CARINA CARNEIRO DE MELO MOURA; GERALDO JORGE BARBOSA DE MOURA; ARLEY CÂNDIDO; ARTHUR MORAIS PESSOA BARBOSA
1374	Oceanografia Geológica	VARIAÇÕES SEDIMENTARES DE CURTO PERÍODO NA PRAIA DE BOA VIAGEM, RECIFE, ESTADO DE PERNAMBUCO	ROEBRTO LIMA BARCELLOS; LAÍS L. NOVAES; PATRÍCIA FAÇANHA; MOACYR C. DE ARAÚJO FILHO ; VALDIR DO A. VAZ MANSO
1375	Oceanografia Biológica	A COMPLEXIDADE AMBIENTAL GERADA POR UM SISTEMA DE RECIFES ARTIFICIAIS E SUA ATUAÇÃO NA ICTIOFAUNA TRANSIENTE	DIOGO FONSECA DA ROCHA; PEDRO V. GATTS; MARCOS A. L. FRANCO; ROBERTO A. MUSSO; ILANA R. ZALMON
1376	Oceanografia Química	EVIDÊNCIA DO TRANSPORTE DE AGROTÓXICOS POR MATERIAL PARTICULADO SUSPENSO EM ZONA ESTUARINA - RIO JAGUARIBE-CE	DANIELLE M. DE LIMA; POLLYANA CRISTINA VASCONCELOS DE MORAIS; WERSÂNGELA C. DUAVÍ; GABRIELLE M. FERNANDES
1377	Temas Correlatos	EDUCAÇÃO AMBIENTAL E HABILITAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS PARA O MONITORAMENTO AMBIENTAL PARTICIPATIVO (MAP) DA ÁREA AQUÍCOLA DA VILA DO MACIEL (PONTAL DO PARANÁ - PR)	ANDRESSE MARIA GNOATTO; LILIAN MEDEIROS DE MELLO
1378	Temas Correlatos	O USO DE IMAGE J E GOOGLE EARTH COMO FERRAMENTAS NO MONITORAMENTO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO COSTEIRAS POR GEOPROCESSAMENTO: ESTUDO DE CASO EM ILHABELA, SP.	JODIR PEREIRA DA SILVA; GABRIEL DUARTE GARCEZ; RAQUEL SORVILO
1380	Oceanografia Biológica	MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA RECIFAL POR FOTOIDENTIFICAÇÃO NA UCM DE ILHA DAS CABRAS (ILHABELA, SP) DE 2007 A 2011: SUBSÍDIOS PARA A CONSERVAÇÃO	JODIR PEREIRA DA SILVA; RAQUEL SORVILO
1381	Oceanografia Biológica	RELAÇÃO PESO TOTAL/COMPRIMENTO TOTAL DO CAMARÃO-ROSA, FARFANTEPENAEUS SUBTILIS (PÉREZ-FARFANTE, 1967), CAPTURADO NO MUNICÍPIO DE VIGIA DE NAZARÉ - PARÁ.	ADAUTO DOS SANTOS MELLO FILHO; JERÔNIMO CARVALHO MARTINS; KAROLINE ALMEIDA DA SILVA; DANILO ACATAUASSU DA SILVA COSTA; KLEBER DE SÁ PAIVA; ISRAEL HIDENBURGO ANICETO CINTRA; KÁTIA CRISTINA ARAÚJO SILVA
1382	Oceanografia Biológica	RELAÇÃO PESO/COMPRIMENTO DO CAMARÃO BRANCO, LITOPENAEUS SCHMITTI (BURKENROAD, 1936) (DECAPODA: PENAEIDAE), CAPTURADO MUNICÍPIO DE SALINÓPOLIS - PA	ADAUTO DOS SANTOS MELLO FILHO; JERÔNIMO CARVALHO MARTINS; KAROLINE ALMEIDA DA SILVA; FERNANDA MORAIS HENRIQUES; GILVANA PANTOJA DE SOUZA; ISRAEL HIDENBURGO ANICETO CINTRA; KÁTIA CRISTINA DE ARAÚJO SILVA
1383	Oceanografia Biológica	RELAÇÃO PESO/COMPRIMENTO DE, MACROBRACHIUM SURINAMICUM HOLTHUIS, 1948 (DECAPODA: PALAEMONIDAE), CAPTURADO VIGIA DE NAZARÉ - PA	ADAUTO DOS SANTOS MELLO FILHO; JERONIMO CARVALHO MARTINS; KAROLINE ALMEIDA DA SILVA; JULIETTE DO SOCORRO PEREIRA PANTOJA; MARIA VERA LÚCIA FERREIRA DE ARAÚJO; ISRAEL HIDENBURGO ANICETO CINTRA; KÁTIA CRISTINA DE ARAÚJO SILVA
1384	Oceanografia Biológica	RELAÇÃO PESO TOTAL/COMPRIMENTO TOTAL DO CAMARÃO-SETE-BARBAS, XYPHOPENAEUS KROYERI (HELLER, 1862), CAPTURADO NO DISTRITO DE CASTELO, MUNICÍPIO DE BRAGANÇA - PARÁ.	ADAUTO DOS SANTOS MELLO FILHO; KAROLINE ALMEIDA DA SILVA; JERONIMO CARVALHO MARTINS; MONICA DA SILVA MONTEIRO; WIREKELLY MEDEIROS DE SANTANA; ISRAEL HIDENBURGO ANICETO CINTRA; KÁTIA CRISTINA DE ARAÚJO SILVA

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
1385	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO DA SKUA-MARROM (CATHARACTA LONNBERGI) AO CÁDMIO EM ÁGUAS ANTÁRTICAS, POR MEIO DA ANÁLISE DE PENAS	ADRIANA RODRIGUES DE LIRA PESSÔA; ERLI SCHNEIDER COSTA; JANEIDE DE ASSIS PADILHA; PAULO RENATO DORNELES; MARIA ALICE DOS SANTOS ALVES; JOÃO PAULO MACHADO TORRES; OLAF MALM
1386	Oceanografia Biológica	ESTRUTURA DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA SOB INFLUÊNCIA DE ÁREA PORTUÁRIA EM SÃO LUIS (MA).	MARIA JOSÉ SARAIVA LOPES
1387	Oceanografia Física	SENSIBILIDADE DO MODELO ACOPLADO FÍSICO-BIOGEOQUÍMICO ROMS/PISCES AO ATLÂNTICO TROPICAL	MARCUS ANDRE SILVA; FABIANA SOARES LEITE; PEDRO TYAQUIÇÃ; NATHALIE LEFÈVRE; MOACYR ARAUJO
1388	Oceanografia Física	VARIABILIDADES NO PADRÃO DE VENTOS SOBRE O OCEANO ATLÂNTICO SUL AO LONGO DE 1948 A 2011	JÉSSICA DOS SANTOS DE CARVALHO; EDMO J. D. CAMPOS
1389	Oceanografia Biológica	EURIHALINIDADE, HOMEOSTASIA DO PLASMA E ATIVIDADE ENZIMÁTICA EM BRÂNQUIAS, RINS E GLÂNDULA RETAL DA RAIA-VIOLA-DE-FOCINHO-CURTO (ZAPTERYX BREVIROSTRIS) DIANTE DE REDUÇÃO AGUDA DE SALINIDADE	NATASCHA WOSNICK; CAROLINA ARRUDA DE OLIVEIRA FREIRE
1390	Oceanografia Biológica	EQUINODERMOS: BAIXA DENSIDADE DE TRANSPORTADORES DE MEMBRANA TEM RELAÇÃO COM A LIMITADA CAPACIDADE DE REGULAR ÁGUA TECIDUAL E EXPLICA A OCORRÊNCIA EXCLUSIVA EM AMBIENTE MARINHO	GIOVANNA C CASTELLANO; LUCAS F ANDRADE; EDVALDO S TRINDADE; CAROLINA ARRUDA DE OLIVEIRA FREIRE
1391	Oceanografia Biológica	EFEITO DA VARIAÇÃO AMBIENTAL (SALINIDADE, TEMPERATURA E PH) SOBRE A MANUTENÇÃO DA HOMEOSTASIA OSMO-IÔNICA DA HEMOLINFA E TEOR HÍDRICO TECIDUAL DA OSTRA CRASSOSTREA GIGAS (THUNBERG, 1793) (BIVALVIA, OSTREIDAE)	MARCOS PAULO T VEIGA; CAROLINA ARRUDA DE OLIVEIRA FREIRE
1395	Temas Correlatos	PERFIL SÓCIOECONÔMICO DOS PESCADORES ARTESANAIS DA ILHA DE CURUPU, RAPOSA-MA	DRAYTIANE DA SILVA MACHADO; WIRON P. B. JUNIOR; CLAUDIO URBANO B. PINHEIRO
1396	Oceanografia Biológica	PERFIL FITOQUÍMICO DA MACROALGA MARINHA CAULERPA CUPRESSOIDES	EVANDRO VALENTIM DA SILVA ; CARLA ANDREA DE MOURA ; JARDESON JOAQUIM BEZERRA; RITA DE CASSIA XAVIER DE CARVALHO; JOSÉ FERREIRA SILVA NETO; GEORGE CHAVES JIMENES; FÁLBA BERNADETE RAMOS DOS ANJOS; IVONE ANTÔNIA DE SOUZA
1397	Oceanografia Biológica	GESTÃO DA PESCA DE ARRASTO NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MARINHA DO LITORAL SUL, SÃO PAULO, BRASIL	JOCEMAR TOMASINO MENDONÇA; LAURA VILLWOCK DE MIRANDA; ALINEIDE LUCENA COSTA PEREIRA
1399	Oceanografia Biológica	MORFOMETRIA E DESCRITORES DA FORMA DOS OTOLITOS DA ABRÓTEA-DE-PROFUNDIDADE UROPHYCIS MYSTACEA RIBEIRO, 1903, DO SUDESTE-SUL DO BRASIL COMO FERRAMENTA PARA A DISCRIMINAÇÃO DE ESTOQUES.	CÉSAR SANTIFICETUR ROMERO; CARMEN LÚCIA DEL BIANCO ROSSI WONGTSCHOWSKI; THIAGO JOSÉ BALBI; CAROLINA CORREIA SILIPRANDI
1404	Temas Correlatos	ELABORAÇÃO DO ANUÁRIO DO PARQUE ESTADUAL MARINHO LAJE DE SANTOS, ESTADO DE SÃO PAULO.	TATHIANY REGINA DE LIMA MOTTOLA; JOSÉ EDMILSON DE ARAUJO MELLO JUNIOR; IARA MINEIRO SCRICCO; NATHALIA BALLONI ÁVILA PERALTA
1405	Temas Correlatos	O USO DE UM JOGO LÚDICO NA ONG ORLA VIVA-MA COMO FERRAMENTA DE ENSINO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO LITORAL MARANHENSE	RAFAEL RODRIGUES DE LIMA; ELIAS DA COSTA ARAUJO JUNIOR; LEONARDO MANIR FEITOSA; PATRÍCIO GETÚLIO GARCIA NETO; OSMANN CID CONDE OLIVEIRA
1406	Oceanografia Física	"ACOMPANHAMENTO DURANTE UM CICLO DE MARÉ, DA PLUMA DE SEDIMENTO DO DESCARTE DA DRAGAGEM DO RIO ITAJAÍ-AÇU NA PLATAFORMA CONTINENTAL INTERNA."	EDUARDO PODESTÁ; LOURIVAL A. ANASTÁCIO JUNIOR ; DANIEL B. SALLES
1408	Oceanografia Biológica	EFEITO DA GRANULOMETRIA DA FARINHA DE MORINGA OLEIFERA NA FLOCULAÇÃO DE CÉLULAS DE CHLORELLA VULGARIS	ANA LUCIA BARBOSA DE SOUZA; DAIANA DE SOUSA; MARCIA CARLA R. DE OLIVEIRA; CLAUDIA M. L. L. TEIXEIRA; PEDRO CELSO N. TEIXEIRA
1409	Oceanografia Química	QUALIDADE DA ÁGUA EM CANAIS-DE-MARÉ DO LITORAL AMAZÔNICO, BRASIL, DURANTE AS MARÉS EQUINOCIAIS DE SIZÍGIA	HANNA TEREZA GARCIA DE SOUSA MOURA; ZÉLIA MARIA PIMENTEL NUNES
1411	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO BIOVOLUMÉTRICA DE BULIMINELLA ELEGANTISSIMA (FORAMINÍFERA) UTILIZANDO MICROSCOPIA CONFOCAL	RICARDO ARRUDA MONTEIRO DA SILVA; MARIE LAURENCE PAQUETTE; CARLA BONETTI
1413	Oceanografia Física	AS FRENTES TÉRMICAS E DE CLOROFILA-A DA CORRENTE DO BRASIL EM EVENTOS DO VÓRTICE DE CABO FRIO	HANNA LUIZETE VALE DE MEDEIROS; SUELI SUSANA DE GODOI; LEANDRO CALADO; LETÍCIA VASQUES DOS REIS PORTELLA NASCIMENTO; GABRIEL SERRATO DE MENDONÇA SILVA
1414	Temas Correlatos	MUDANÇA DE COBERTURA DO SOLO DE DUNAS NA REGIÃO COSTEIRA DE TORRES - RS E PASSO DE TORRES - SC	ANDRESSA D'AGOSTINI; LEANDRO RODRIGUES DE FREITAS; LUIZ FELIPE DE ALMEIDA FURTADO; MAURÍCIO ALVES MOREIRA
1415	Oceanografia Química	O FITOPLÂNCTON NA ROTA "PIRATA" NO OCEANO ATLÂNTICO TROPICAL	JONAS ANTÔNIO ÁVILA FRANÇA JÚNIOR; SILVANA V. RODRIGUES; VINNICIUS F. BRANT; MESSIAS C. SANTOS; ANA CAROLINA L. OLIVEIRA; ROBERTA M. CORREIA; THAMIRES S. MELLO
1416	Oceanografia Química	MERCÚRIO DISSOLVIDO GASOSO E REATIVO EM DIFERENTES AMBIENTES AQUÁTICOS DO EXTREMO SUL DO BRASIL	CRISTINA MARIA IEPSEN THEIL; JOZE KOTNIK; LUIS FELIPE HAX NIENCHESKI; MARCIO RAIMUNDO MILANI
1417	Oceanografia Biológica	COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES E PRODUTIVIDADE DE PESCARIAS AMADORAS EMBARCADAS PRATICADAS NA BAÍA DE GUANABARA E ÁREA COSTEIRA ADJACENTE, RIO DE JANEIRO - RJ	RAFAEL DE ALMEIDA TUBINO; BRUNO P. MACEDO; DIEGO P. GERREIRO; CASSIANO MONTEIRO-NETO
1418	Oceanografia Química	DISTRIBUIÇÃO DE TH-234 E U-238 EM ÁGUA DO MAR SUPERFICIAL AO LONGO DO ESTREITO DE BRANSFIELD, ANTÁRTICA	FLÁVIA VALVERDE LAPA; ALICE MIRANDA RIBEIRO COSTA; JOSELENE DE OLIVEIRA; ELISABETE DE SANTIS BRAGA
1420	Oceanografia Química	ESTUDO DA RELAÇÃO DAS DISTRIBUIÇÕES DE 238U, 226RA E 228RA EM AMOSTRAS DE ÁGUA DE SUPERFÍCIE DO ESTREITO DE BRANSFIELD, PENÍNSULA ANTÁRTICA	ALICE MIRANDA RIBEIRO COSTA; FLÁVIA VALVERDE LAPA; JOSELENE DE OLIVEIRA; ELISABETE DE SANTIS BRAGA
1421	Oceanografia Física	VARIAÇÃO SAZONAL DO REGIME DE ONDAS EM UMA PRAIA DA ZONA COSTEIRA AMAZÔNICA	THAIS ANGELICA DA COSTA BORBA; YURI O. PRESTES; LEONARDO H. MELLO; MARCELO ROLLNIC
1422	Oceanografia Química	AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE METAIS E SEMIMETAIS EM SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DO ARQUIPÉLAGO DOS ALCATRAZES - SÃO SEBASTIÃO, SP - E DAS ILHAS DAS CABRAS E PALMAS - UBATUBA, SP	NATASHA TRAVENISK HOFF; RUBENS CÉSAR L. FIGUEIRA; DENIS M. S. ABESSA
1423	Oceanografia Química	AVALIAÇÃO DOS HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EM MANGUEZAIS DE PONTA GROSSA, CAMPINAS, JIRIBATUBA E CACHA PREGO, POVOADOS DA ILHA DE ITAPARICA, BA/BRASIL	NARAYANA FLORA COSTA ESCOBAR; ELISÂNGELA COSTA SANTOS; VERA LÚCIA CANCIO SOUZA SANTOS
1424	Oceanografia Biológica	ESTRUTURA POPULACIONAL DE CENTROPOMUS PARALLELUS (POEY, 1860) (PERCIFORMES: CENTROPOMIDAE) DO ESTUÁRIO DO MUNICÍPIO DE BARRA NOVA, ES, BRASIL.	JOÃO VICTOR SILVA; THAIS R. SCIARRETTA; LAIANE RODRIGUES; FRANCIELLE F. ANDRADE; MAURICIO HOSTIM SILVA

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
1425	Oceanografia Biológica	USO DE ARMADILHA LUMINOSA PARA CAPTURA DE LARVAS DE PEIXES NO ESTUÁRIO, ENSEADA E RECIFE DA PRAIA DE MARACAÍPE, LITORAL SUL DE PERNAMBUCO	REBECA LUCIANA GOMES DE OLIVEIRA; NELSON DE MELO; RODRIGO GOMES; ISABELA ARAUJO; WILLIAM SEVERI
1426	Oceanografia Biológica	COMPOSIÇÃO DA DIETA DE PEIXES EM AMBIENTES DE MANGUEZAL DO SETOR INTERNO DA BAÍA DE GUANABARA, RJ	MAIARA P. B. LARA; RAFAEL DE ALMEIDA TUBINO
1427	Oceanografia Biológica	RELAÇÃO PESO DO ABDÔMEN/ PESO TOTAL DO CAMARÃO-ROSA, FARFANTEPENAEUS SUBTILIS (PÉREZ-FARFANTE, 1967), CAPTURADO NO RIO GUAJARÁ MIRIM, COLARES - PA, BRASIL.	JOSIELSON A. GONÇALVES; ROSINETTE MACHADO SANTOS; DENISE CRISTINA DE SOUZA RIBEIRO; SAMARA CAYRES SILVA; NUNO FILIPE ALVES CORREA DE MELO; GLAUBER DAVID ALMEIDA PALHETA
1428	Temas Correlatos	BIOLOGIA DE CRESCIMENTO E SEXAGEM DO FARFANTEPENAEUS SUBTILIS (PÉREZ-FARFANTE, 1967), CAPTURADO COM PUÇA DE ARRASTO NO RIO GUAJARÁ MIRIM, COLARES - PA, BRASIL.	JOSIELSON A. GONÇALVES; NUNO FILIPE ALVES CORREA DE MELO; GLAUBER DAVID ALMEIDA PALHETA
1429	Oceanografia Biológica	ICTIOFAUNA ESTUARINA DE BARRA NOVA, SÃO MATEUS, ES, BRASIL.	JOÃO VICTOR SILVA; LAIANE RODRIGUES; THAIS R. SCIARRETTA; FRANCIELLE F. ANDRADE; MAURICIO HOSTIM SILVA
1430	Temas Correlatos	ANÁLISE DO GRAU DE ARTIFICIALIZAÇÃO DA ORLA DO MUNICÍPIO DE GOVERNADOR CELSO RAMOS- SC	MARCELA DE AVELLAR MASCARELLO; MARCUS POLETTE; HELIA FARIAS ESPINOZA
1432	Oceanografia Química	HIDROGEOQUÍMICA EM ZONAS ESTUARINAS DO SUL DO ESTADO DA BAHIA, BRASIL	NARAYANA FLORA COSTA ESCOBAR; JOIL JOSÉ CELINO; RODRIGO AZEVEDO NASCIMENTO; CARINE SANTANA SILVA
1433	Oceanografia Biológica	REABILITAÇÃO E SOLTURA DE TARTARUGA-DE-PENTE (ERETMOCHELYS IMBRICATA), RESGATADA NA PRAIA DE GALINHOS-RN.	MARCIA APARECIDA BERGAMINI; ANA PAULA BRITO; FRANCISCO.C.P. NASCIMENTO; ANA BERNADETE L.FRAGOSO; FLAVIO JOSÉ DE LIMA SILVA
1435	Oceanografia Química	FLUXOS DE CO2 MAR-ATMOSFERA NA REGIÃO DO PRÉ-SAL (BRASIL)	LETICIA COTRIM DA CUNHA
1436	Oceanografia Biológica	ECOLOGIA TRÓFICA DA ICTIOFAUNA DA LAGOA DE ARARUAMA, RJ	DANIELE SPERDUTO PEREIRA; CAMILA RIBEIRO CARVALHO DE BRITO; ALEJANDRA FILIPPO GONZALEZ NEVES DOS SANTOS; LUCIANO NEVES DOS SANTOS; ANA PAULA DE CASTRO RODRIGUES
1437	Oceanografia Biológica	ANÁLISE MULTIVARIADA EM AMOSTRA BIOLÓGICA PARA AVALIAÇÃO DA BIOCONCENTRAÇÃO DE ELEMENTOS QUÍMICOS E DADOS BIOMÉTRICOS	EDEVALDO SILVA; FERNANDA C. BRESSY ; THAÍS L. SOUZA; ICARO THIAGO ANDRADE MOREIRA; ZENIRA C. V. VIANA; MARIA G. A. KORN; VERA L. C. S. SANTOS
1438	Oceanografia Biológica	INTERAÇÃO CD - CA EM TECIDOS DE LUTJANUS SYNAGRIS (LINNAEUS, 1758)	EDEVALDO SILVA; FERNANDA C. BRESSY ; THAÍS L. SOUZA; ICARO THIAGO ANDRADE MOREIRA; ZENIRA C. V. VIANA; MARIA G. A. KORN; VERA L. C. S. SANTOS
1439	Oceanografia Biológica	PRESENÇA DE ENTEROPATÓGENOS NAS PRAIAS DE SÃO LUÍS (MARANHÃO) E SUA RELAÇÃO COM OS PROBLEMAS DE SANEAMENTO	NATHALIA CUNHA ALMEIDA; PATRICIA DE MARIA SILVA FIGUEIREDO
1440	Oceanografia Biológica	ECOLOGIA DA REPRODUÇÃO DE PEIXES LAGOA DE ARARUAMA, RJ	CAMILA RIBEIRO CARVALHO DE BRITO; DANIELE SPERDUTO PEREIRA; ALEJANDRA FILIPPO GONZALEZ NEVES DOS SANTOS; LUCIANO NEVES DOS SANTOS; ANA PAULA DE CASTRO RODRIGUES
1441	Temas Correlatos	LEVANTAMENTO DA ICTIOFAUNA NOS CURRAIS DA ILHA DE ITAMARACÁ PERNAMBUCO	RICARDO GAMA SOARES; SIRLEI DA COSTA QUEIROZ; SIRLEI DA COSTA QUEIROZ
1442	Oceanografia Física	VARIABILIDADE DO SISTEMA CORRENTE DO BRASIL ASSOCIADA AOS CENÁRIOS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS A1FI E B1	CARINA STEFONI BÖCK; LUIZ PAULO DE FREITAS ASSAD; LUIZ LANDAU
1443	Oceanografia Química	DADOS PRELIMINARES DA INFLUÊNCIA DE PASSIVOS AMBIENTAIS DE LIXÕES DESATIVADOS NA QUALIDADE DE ÁGUA DE UM SISTEMA ESTUARINO CONTAMINADO (BAIXADA SANTISTA, SP) ATRAVÉS DE ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS E TOXICOLÓGICOS	JULIANA PAIVA; SIMONE DOS SANTOS; LETÍCIA LUZ RIBEIRO; RODRIGO LOPES RIBEIRO
1444	Oceanografia Biológica	ASPECTOS DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DO XARÉU PRETO, CARANX LUGUBRIS (POEY, 1860) NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO - BRASIL	VANESSA BASANTE DE MELO; DANIELLE L. VIANA; ILKA S. L. BRANCO; FÁBIO H. V. HAZIN
1445	Oceanografia Biológica	IMPACTOS CAUSADOS PELA INGESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA AMEAÇA PARA A TARTARUGA-VERDE (CHELONIA MYDAS), NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.	CAMILA THIESEN RIGON; PRISCILA MORAES DA SILVA; CARIANE CAMPOS TRIGO
1446	Oceanografia Geológica	ESTUDO DAS MARCAS ONDULADAS NA FOZ DO RIO GOIANA (PERNAMBUCO/PARAÍBA - BRASIL)	DIOGO DURAND DE MEDEIROS; PEDRO DE SOUZA PEREIRA
1447	Oceanografia Química	DISTRIBUIÇÃO DE HIDROCARBONETOS SATURADOS EM SEDIMENTOS DA ZONA INTERMAREAL NO NORTE E NORDESTE DA BAÍA DE TODOS SANTOS - BAHIA	CARINE SANTANA SILVA; ÍCARO THIAGO ANDRADE MOREIRA; NARAYANA FLORA COSTA ESCOBAR; ANTÔNIO FERNANDO DE SOUZA QUEIROZ
1449	Oceanografia Biológica	RELAÇÃO PESO TOTAL/COMPRIMENTO TOTAL DO CAMARÃO FARFANTEPENAEUS SUBTILIS (PÉREZ-FARFANTE, 1967) CAPTURADO NA AMAZÔNIA OCIDENTAL, RIO GUAJARÁ MIRIM, VIGIA DE NAZARÉ, PARÁ, BRASIL.	SORAYA MONTEIRO AMARAL; MAÍRA DE MATOS PINHEIRO; REBECA RODRIGUES DA SILVA; ALINE DA ROCHA NEVES; LAUDEMIR ROBERTO FERREIRA ARAÚJO
1451	Oceanografia Biológica	ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA ÁREA OCUPADA POR FLORESTAS DE MANGUE E PADRÃO DE PRECIPITAÇÃO EM CARAVELAS, BAHIA.	MAÍRA MENDONÇA DA ROCHA; PAULA MARIA MOURA ALMEIDA; MARIO LUIZ GOMES SOARES; FILIPE DE OLIVEIRA CHAVES
1452	Oceanografia Biológica	RELAÇÃO COMPRIMENTO DO ABDÔMEN /COMPRIMENTO TOTAL DO CAMARÃO FARFANTEPENAEUS SUBTILIS (PÉREZ-FARFANTE, 1967) CAPTURADO NA AMAZÔNIA OCIDENTAL, RIO GUAJARÁ MIRIM, VIGIA DE NAZARÉ, PARÁ, BRASIL.	SORAYA MONTEIRO AMARAL; MAÍRA DE MATOS PINHEIRO; REBECA RODRIGUES DA SILVA; ALINE DA ROCHA NEVES; LAUDEMIR ROBERTO FERREIRA ARAÚJO
1453	Oceanografia Biológica	ANÁLISE DA SEXAGEM DO CAMARÃO-ROSA FARFANTEPENAEUS SUBTILIS (PÉREZ-FARFANTE, 1967) CAPTURADO NA AMAZÔNIA OCIDENTAL, RIO GUAJARÁ MIRIM, VIGIA DE NAZARÉ, PARÁ, BRASIL.	SORAYA MONTEIRO AMARAL; MAÍRA DE MATOS PINHEIRO; REBECA RODRIGUES DA SILVA; LAUDEMIR ROBERTO FERREIRA ARAÚJO; ALINE DA ROCHA NEVES
1454	Oceanografia Biológica	FAUNA ASSOCIADA A ESPONJAS DO LITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE	RAVENA STHEFANY ALVES NOGUEIRA; VINÍCIO HEIDY DA SILVA TEIXEIRA DE SOUZA; EMANUELLE FONTENELE RABELO
1455	Oceanografia Geológica	MORFODINÂMICA INTERANUAL DA PRAIA DA MARIETA-NE DO PARÁ-LITORAL AMAZÔNICO	MAAMAR EL ROBRINI; JULIANA DE SÁ GUERREIRO ; LEILANHE ALMEIDA RANIERI
1456	Temas Correlatos	MAPEAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO DE MANGUE AO LONGO DO ESTUÁRIO DO RIO ITAÚNAS (CONCEIÇÃO DA BARRA, ESPÍRITO SANTO, BRASIL) UTILIZANDO TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO E SIG	COELHO; N. F.; MOREIRA; M.A; FILIPE DE OLIVEIRA CHAVES; TOGNELLA; M.M.P.; LIMA; K.O.O.; PASCOALINI; S.S.; SILVA; C.A.; LOPES; D.M.S.; PINTO; R.C.O.; MOURA; P.M.M.
1457	Oceanografia Biológica	FITOPLÂNCTON COSTEIRO DAS PRAIAS DE SÃO MARCOS E ARAÇAGI, SÃO LUÍS - MA	IOLANDA KAROLINE BARROS DOS SANTOS ROCHA; LILIANE DOS SANTOS RODRIGUES; LISANA F. CAVALCANTI; ANDREIA MARTINS DOS SANTOS ANDREA; CLERIA LOURDES MOREIRA PEREIRA; ANDREA. C. G. AZEVEDO-CUTRIM

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
1458	Oceanografia Física	OBSERVAÇÃO DA FRENTE INTERNA DA CORRENTE DO BRASIL A PARTIR DE IMAGENS DE SATÉLITE TERMAIS E DA COR DO OCEANO	GUSTAVO PROUVOT ORTIZ; MARCELO FRANCO DE OLIVEIRA; MILTON KAMPEL
1459	Oceanografia Biológica	COMPOSIÇÃO E BIOVOLUME DO FITOPLÂNCTON EM ÁREAS DE OSTREICULTURA NA BAÍA DE CAMAMU, BAHIA	HELEN MICHELLE DE JESUS AFFE; ROSA MARIA DA COSTA SANTANA; SYLVIA MARIA M. SUSINI RIBEIRO
1460	Oceanografia Biológica	ESTRUTURA E DINÂMICA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA EM FUNÇÃO DE UM GRADIENTE DE SALINIDADE NO ESTUÁRIO DO RIO MARAÚ, BAÍA DE CAMAMU (BA)	ROSA MARIA DA COSTA SANTANA; HELEN MICHELLE DE JESUS AFFE; SYLVIA M. M. S. RIBEIRO
1461	Oceanografia Biológica	DENSIDADE E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO CARANGUEJO OCYPODE QUADRATA (CRUSTACEA, OCYPODE) E SUA POSSÍVEL RELAÇÃO COM AS ATIVIDADES ANTRÓPICAS EM TRÊS PRAIAS ARENOSAS DO ESPÍRITO SANTO - BRASIL.	UYARA PAHINS COELHO; ARTHUR PEREIRA LEAL; DENISE GALINARI FERREIRA RODRIGUES; FERNANDA JURKA ALVEZ
1462	Oceanografia Química	CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA DA ÁREA PORTUÁRIA DO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA - PE	BARBARA BARKOKÉBAS SILVA; FELIPE LIMA GASPAR; MANUEL DE JESUS FLORES MONTES
1463	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA BIOMASSA AÉREA E DO INCREMENTO EM BIOMASSA DO MANGUEZAL DO RIO BARRA GRANDE (PARQUE ESTADUAL DE ILHA GRANDE, RJ)	GUSTAVO C. D. ESTRADA; YURI MELCHIADES MATTOSO; SUZANA G. LELES; ANA C. LAVAGNINO; MARCOS A. S. AMORIM; KEILA ALVES; MÁRIO L. G. SOARES; VIVIANE FEERNANDEZ
1464	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE 17 ESPÉCIES DE PEIXES SUBTIDAIS DA FAMÍLIA SCIAENIDAE (PERCIFORMES), CAPTURADAS NO ESTUÁRIO DO RIO MARAPANIM, LITORAL NORTE DO BRASIL.	ANA BEATRIZ MENDES AMARAL RAMOS
1465	Oceanografia Biológica	ATIVIDADE METABÓLICA BACTERIANA E CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NO ESTUÁRIO DO BAIXO RIO PARAÍBA DO SUL - RIO DE JANEIRO, BRASIL.	LUCIANA PEREIRA TORRES CHEQUER; JOSÉ AUGUSTO PIRES DE BITENCOURT; HELENA DO AMARAL KEHRIG; MIRIAN ARAÚJO CARLOS CRAPEZ
1468	Oceanografia Biológica	HÁBITO ALIMENTAR DA ESPÉCIE RHIZOPRIONODON POROSUS (POEY,1861) NA COSTA NORTE DO RIO DE JANEIRO	ROBERTO MUSSO DE ALCANTARA; MARCOS ALBERTO LIMA FRANCO; PEDRO VIANNA GATTS; DIOGO FONSECA DA ROCHA; CARLOS EDUARDO DE REZENDE; ILANA ROSENTAL ZALMON
1469	Oceanografia Biológica	ECOLOGIA REPRODUTIVA E CONSERVAÇÃO DA TARTARUGA CABEÇUDA (CARETTA CARETTA) NO NORTE FLUMINENSE	DANIELLA TORRES DE ALMEIDA PEREIRA; DAPHNE W. GOLDBERG; FLÁVIO BRITO; FREDERICO TOGNIN; NILAMON OLIVEIRA JÚNIOR; GUSTAVE GILLES LOPEZ; RODRIGO BRAMILI DE ARAÚJO E SILVA
1470	Oceanografia Química	OCORRÊNCIA DE POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES EM PLÁSTICOS NA ILHA DA TRINDADE	RENATO OLIVEIRA; ROSALINDA CARMELA MONTONE; SATIE TANIGUCHI
1471	Oceanografia Biológica	ESTUDO COMPARATIVO DA ICTIOFAUNA RECIFAL EM DIFERENTES TRECHOS DO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO.	ELISABETH CABRAL SILVA FALCÃO; DANIEL LINO LIPPI; CAROLINE VIEIRA FEITOSA; MARIA ELISABETH DE ARAÚJO
1472	Temas Correlatos	DIVERSIDADE DA MEIOFAUNA E SUA RELAÇÃO COM A SEDIMENTOLOGIA DE PRAIA ARENOSA	ALLINE REIAD ABBAS; RENATA BANNITZ FERNANDES; VANESSA DE SOUSA SOARES
1473	Temas Correlatos	FROTA ATUNEIRA DE GUARAPARI-ESPÍRITO SANTO: ANÁLISE DE CUSTOS.	ROMERO OLIVEIRA; VERÔNICA GHISOLFI; GIGLLIARA SEGANTINI DE MENEZES; GUILHERME SCHEIDT; FELIPE CARVALHO; RODRIGO ZANCHETTA; MARIELCE DE CÁSSIA RIBEIRO TOSTA; MAURICIO HOSTIM SILVA
1474	Oceanografia Química	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA CARBONATO, SOB REGIME DE MARÉ DE SIZÍGIA, EM ZONA DE MISTURA DO ESTUÁRIO DO RIO CACERIBÚ - APA DA GUAPIMIRIM RJ	VINÍCIUS DOS SANTOS MORAES; PABLO B. DÁVALOS; NICOLE S. C. MONTEIRO; RODRIGO M. DOS SANTOS; THAYANNE M. AGUIAR; CARLOS AUGUSTO RAMOS E SILVA
1475	Temas Correlatos	CAVALOS-MARINHOS (SYNGNATHIDAE: HIPPOCAMPUS) COMO FAUNA ACOMPANHANTE NA PESCA COSTEIRA DE MÉDIA ESCALA NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.	BRENDA TUSI BARCELOS; CLARICE B. FIALHO; RODRIGO MACHADO; LARISSA R. DE OLIVEIRA; ROSANA B. SILVEIRA
1476	Oceanografia Química	ESTIMATIVA DE FLUXOS DE NUTRIENTES E CLOROFILA-A ENTRE A ENSEADA DE ICARAÍ-JURUJUBA E A BAÍA DE GUANABARA.	RAYZA MITRAUD PIMENTA; LUIZ C. COTOVICZ JUNIOR; ELISAMARA S. SANTOS; RENATO C. CORDEIRO; FABIANO TAVARES
1477	Temas Correlatos	ANÁLISE DE CUSTOS VARIÁVEIS PARA A PESCA DE ATUNS DA REGIÃO DE ITAIPAVA- ES	GIGLLIARA SEGANTINI DE MENEZES; VERÔNICA GHISOLFI; ROMERO OLIVEIRA; MARIELCE DE CÁSSIA RIBEIRO TOSCA; GUILHERME SCHEIDT; FELIPE CARVALHO; RODRIGO ZANCHETTA; MAURICIO HOSTIM SILVA
1478	Oceanografia Biológica	VARIABILIDADE DO RETRO-ESPALHAMENTO ÓTICO POR PARTÍCULAS AO LONGO DA PLATAFORMA CONTINENTAL SUL-SUDESTE BRASILEIRA	MELISSA CARVALHO; ÁUREA MARIA CIOTTI; CARLOS ALBERTO EIRAS GARCIA; JEANE PATRÍCIO RODRIGUES
1479	Oceanografia Geológica	DINÂMICA PRAIAL DO MUNICÍPIO DE VILA VELHA	LEONARDO GOMES MATA; LUDMILA FLÁVIA STURZENEKER E OLIVEIRA; THAMARA HOTH FERREIRA
1480	Oceanografia Biológica	IDENTIFICAÇÃO DOS CICLOS DE CLOROFILA E TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR NA CAPTURA DE SARDINHA VERDADEIRA	SHERIDA FERREIRA PINHEIRO DE MESQUITA; RONALD BUSS DE SOUZA; EDUARDO TAVARES PAES; MARCELO FREITAS SANTINI
1481	Oceanografia Biológica	CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS, COMPOSIÇÃO E BIOMASSA MICROFITOPLÂNCTÔNICA DO ESTUÁRIO DO RIO MUJUIM, SÃO CAETANO DE ODIVELAS - PARÁ.	ROSILDO SANTOS PAIVA; CAROLINE F. ALMEIDA; SOLANGE P. S. E. COSTA
1483	Oceanografia Biológica	CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS, COMPOSIÇÃO E BIOMASSA MICROFITOPLÂNCTÔNICA DO ESTUÁRIO DO RIO CURUÇÁ, CURUÇA-PARÁ.	ROSILDO SANTOS PAIVA; ELLEN G. A. T. DIAS; HERICA P. DA SILVA; MURO MARCIO T. DA SILVA
1484	Oceanografia Física	CORRENTOMETRIA NA REGIÃO COSTEIRA ADJACENTE AO LITORAL DE VITÓRIA-ES	BRUNO JOSE PAIXAO DA FONSECAQ; TOBIAS FERREIRA ; ALESSANDRO FILIPPO MENDONÇA
1485	Oceanografia Biológica	CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA ÁGUA E COMPOSIÇÃO PLANCTÔNICA COMO BIOINDICADORES DA FOZ DO RIO GUAMÁ, BELÉM - PARÁ.	ROSILDO SANTOS PAIVA; ALESSANDRA BALBINA DE ALMEIDA; ELIENE FERREIRA DE BRITO
1486	Temas Correlatos	VARIAÇÃO ESPAÇO TEMPORAL DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA EM VIVEIROS DE CULTIVO DE CAMARÃO BRANCO LITOPENAEUS VANNAMEI (BOONE, 1931) NO LITORAL DO NORDESTE PARAENSE, MUNICÍPIO CURUÇÁ - PARÁ.	ROSILDO SANTOS PAIVA; ATILLA M. DO NASCIMENTO; MÔNICA O. FRAGOSO; OSILENE DA S. SANTOS
1487	Temas Correlatos	ANÁLISE DAS SÉRIES TEMPORAIS DE TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR EM REGIÕES DO ATLÂNTICO E PACÍFICO E SUAS RELAÇÕES COM A PERFORMANCE DE MODELOS REGIONAIS NUMÉRICOS DE CLIMA	AUGUSTO CÉSAR ALVES DE LIMA FILHO; MARCUS VINÍCIUS ABREU; ROBSON FRANKLIN VIEIRA; EDUARDO SÁVIO P. R. MARTINS
1488	Oceanografia Física	PROCESSAMENTO DA NAVEGAÇÃO DO NAVIO PARA CONTROLE DE QUALIDADE DE DADOS DE ADCP DE CASCO	MARCELO ANDRIONI; CARLOS A. FONSECA; ERIC OLIVEIRA RIBEIRO; JOSÉ ANTONIO MOREIRA LIMA; SAULO MEIRELLES; WELLINGTON CECCOPIERI BELO; LUIZ CLAUDIO RODRIGUES ANTUNES

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
1489	Temas Correlatos	MONITORAMENTO DO PESO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM PRAIS DE LUCENA, PARAÍBA.	KARLEN DE BARROS BEZERRA; ELISANGELA CARDOSO MORAIS; VANESSA COSTA DANTAS; PABLO RIUL
1490	Oceanografia Química	AVALIAÇÃO DO RISCO AMBIENTAL DA INTRODUÇÃO DE ÁGUA DE LASTRO NO PORTO PETROQUÍMICO DE MIRAMAR (BELÉM DO PARÁ): UM ESTUDO DE CASO	GILMAR WANZELLER SIQUEIRA; REINALDO JOSÉ DE AGUIAR GRANA; ANTÔNIO CORDEIRO; JOÃO DAVI ARAÚJO DA SILVA; FRANCISCO CARLOS PEIXOTO MENDES; FÁBIO MARQUES APRILE
1492	Oceanografia Biológica	COMPOSIÇÃO DE TAMANHOS E RELAÇÕES BIOMÉTRICAS DO TUBARÃO AZUL (PRIONACE GLAUCA) CAPTURADOS NO ATLÂNTICO SUL DO BRASIL	ROSANGELA P. T. LESSA; LEANDRO AUGUSTO DE SOUZA JUNIOR; RODRIGO RISI P. BARRETO; LEONARDO FIDELIS
1493	Temas Correlatos	OPERAÇÃO OCEANO: UM JOGO COOPERATIVO SOBRE OCEANOGRAFIA	FERNANDO CARVALHO PACHECO; MARIA EDUARDA ALVES DOS SANTOS; CAIO BARBOSA FEST; DANIEL CARAZZAI; GIOVANNI BUFFON ; JOSÉ LUCAS CAETANO DE OLIVEIRA ; ALESSANDRA FONSECA
1494	Oceanografia Química	"WATER MASS ANALYSIS OF THE ATLANTIC"INDIAN SECTOR OF THE SOUTHERN OCEAN: IMPLICATIONS FOR DISSOLVED ORGANIC MATTER CYCLING?	ELISA GUERRERO FEIJOO; MAR NIETO CID; MARTA ALVAREZ RODRIGUEZ; XOSÉ ANTÓN ÁLVAREZ SALGADO
1495	Oceanografia Geológica	MORFOLOGIA DAS PRAIAS ESTUARINAS DE BARCARENA (PARÁ)	MAAMAR EL ROBRINI; JULIANA DE SÁ GUERREIRO
1496	Oceanografia Biológica	ATIVIDADE E LOCALIZAÇÃO DE PEROXIDASES EM LAURENCIA DENDROIDEA	JULIANA MARINS DE ASSIS; LEONARDO TAVARES SALGADO; GILBERTO M. AMADO FILHO
1498	Oceanografia Biológica	LARVAS DE PEIXES COLETADAS NA CAMADA DE REFLEXÃO PROFUNDA NO OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE	ANA CRISTINA TEIXEIRA BONECKER; MARCIA SALUSTIANO DE CASTRO
1499	Temas Correlatos	ELABORAÇÃO DE UMA FERRAMENTA DE DETECÇÃO AUTOMÁTICA DE FRENTES OCEÂNICAS E CÁLCULO DE DISTÂNCIA PARA LANCES PESQUEIROS	JESSICA LEIRIA SCHATTSCHNEIDER; TIAGO B. R. GANDRA ; DANIELLE MONTEIRO; SÉRGIO C. ESTIMA
1500	Oceanografia Biológica	ESTUDO DA OCORRÊNCIA DE TARTARUGAS MARINHAS NO COSTÃO ROCHOSO DO RATO, PARATY, RJ.	BRUNA ELISA ALKMIM; JODIR PEREIRA DA SILVA; RAQUEL SORVILO; MARINA SETTI FRANCISCO
1501	Oceanografia Biológica	ASPECTOS DA ECOLOGIA ALIMENTAR DE LITHODORAS DORSALIS (VALENCIENNES, 1840) NO BAIXO TOCANTINS, PARÁ, BRASIL	FRANCISCO NASCIMENTO; RONALDO BORGES BARTHEM ; THIAGO AUGUSTO PEDROSO BARBOSA; LUCIANO FOGAÇA DE ASSIS MONTAG
1502	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL NA COMPOSIÇÃO DO MESOZOOPLÂNCTON ATÉ 2.300 METROS DE PROFUNDIDADE NO OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE	SÉRGIO LUIZ COSTA BONECKER; ADRIANA VALENTE DE ARAUJO; ALVARO ESTEVES MIGOTTO; CRISTINA DE OLIVEIRA DIAS; LUIZ FERNANDO LOUREIRO FERNANDES; OTTO MÜLLER PATRÃO DE OLIVEIRA; PEDRO FREITAS DE CARVALHO
1503	Oceanografia Biológica	LEVANTAMENTO PRELIMINAR DOS MOLUSCOS EM UMA POÇA DE MARÉ NO MONUMENTO NATURAL DAS ILHAS CAGARRAS, RIO DE JANEIRO	ANDRÉ BREVES-RAMOS; FERNANDO COREIXAS DE MORAES; ALEXANDRE D. PIMENTA
1504	Oceanografia Química	AVALIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE METAIS (FE, MN, AL, ZN, CU, CR, NI E CD) NO MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO NA ZONA COSTEIRA DO LITORAL SUL DA BAHIA	CARINE SANTANA SILVA; LUCAS MEDEIROS GUIMARÃES; MARIANA CRUZ RIOS; JESSYCA BEATRIZ PALMEIRA; MONIQUE SANTOS SARLY DA SILVA; ÍCARO THIAGO ANDRADE MOREIRA
1505	Oceanografia Química	EUTROFICAÇÃO E POLUIÇÃO POR METAIS PESADOS AO LONGO DE 100 ANOS NAS BAÍAS DA ILHA DE SANTA CATARINA, BRASIL	JOSÉ C. SIMONASSI; GIULIANNE CHRISTINE MIYUKI IDE GUADAGNIN; EDUARDO H. S. BAIXO; WAGNER L. L. COSTA; SEBASTIÃO J. DUTRA; AGUINALDO N. MARQUES JR; ELISAMARA SABADINI-SANTOS
1506	Oceanografia Biológica	MESOZOOPLÂNCTON DA ZONA DE ARREBENTAÇÃO DA PRAIA ARENOSA DE MEIRELES (BRASIL, CEARÁ)	NIVIA MARIA OLIVEIRA SANTOS; TATIANE MARTINS GARCIA; MARCELO DE OLIVEIRA SOARES
1507	Oceanografia Biológica	OCORRÊNCIA DE ASCÍDEAS SOLITÁRIAS COM POTENCIAL ORNAMENTAL ASSOCIADAS AO CULTIVO DE MEXILHÕES PERNA PERNA EM CARAGUATATUBA, SÃO PAULO, SP	LEINA MOURA CARNEIRO CARVALHO; HELCIO LUIS DE ALMEIDA MARQUES; LIGIA COLETTI BERNADOCHI; JOSÉ LUIS ALVES
1508	Oceanografia Física	ENERGÉTICA DAS ONDAS DE INSTABILIDADE TROPICAL NO OCEANO ATLÂNTICO A PARTIR DAS REANÁLISES SODA	HATSUE TAKANACA DE DECCO; LUCIANO PONZI PEZZI; AUDALIO REBELO TORRES JUNIOR; LUIZ LANDAU
1509	Temas Correlatos	DIVULGAÇÃO AA OCEANOGRAFIA E ORIENTAÇÃO DE ALUNOS NO CURSO DE GRADUAÇÃO	ALESSANDRA BARBOSA FILGUEIRAS; ANA LUCIA T. ROMANO ; FELLIPE M. S. TAVARES; HÉLIO HERINGER VILLENA ; YURY S. S. VIEIRA
1510	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DOS DESEMBARQUES DE RAIAS (CHONDRICHTHYES-BATHOIDAE) NA COSTA DE SERGIPE E EXTREMO NORTE DA BAHIA	MARIA LÚCIA GÓES DE ARAÚJO; MÁRIO THOMÉ-SOUZA; ÉDSON GARCIOV; FELIPE C. B. SILVA; MATHEUS S. DEDA; JAIRO F. DANTAS JÚNIOR
1511	Oceanografia Biológica	RESPOSTA FUNCIONAL DA LARVA RECÉM-ECLODIDA DO GASTRÓPODE HELEOBIA AUSTRALIS (HYDROBIIDAE)	BEATRIZ SOARES DO NASCIMENTO; RAQUEL DE A.F. NEVES; JEAN LOUIS VALENTIN; GISELA MANDALI DE FIGUEIREDO
1513	Temas Correlatos	AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE METAIS TRAÇO EM SEDIMENTOS DO ESTUÁRIO DO RIO MARACAÍPE - PE/BRASIL	CAMILA DIAS COIMBRA; HÉLIDA KARLA PHILIPPINI DA SILVA
1514	Temas Correlatos	REGISTROS DE OCORRÊNCIA DE PEQUENOS CETÁCEOS NO ESTUÁRIO DO RIO SÃO MATEUS, CONCEIÇÃO DA BARRA - ES	GEÓRGIA DE BRITO VIDAL FÉLIX; ANA PAULA CAZERTA FARRO; LUPÉRCIO ARAÚJO BARBOSA
1515	Oceanografia Química	GEOCRONOLOGIA DO APORTE DE HIDROCARBONETOS EM REGIÕES DA BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO, RJ	CRISTIANE RIBEIRO MAUAD; CÁSSIA DE O. FARIAS; LETÍCIA LAZZARI; ARTHUR DE L. SCOFIELD; ANGELA DE L. R. WAGENER
1517	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE ÍNDICES DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA NO EXTREMO SUL DO OCEANO ATLÂNTICO SUL	NATALIA DE MORAES RUDORFF; MILTON KAMPEL; ROBERT FROUIN
1518	Oceanografia Biológica	REGISTRO DE AVISTAGENS DE CETACEOS DURANTE A PERFURAÇÃO DE POÇOS NA BACIA DE SERGIPE-ALAGOAS (2007-2010)	LUCIANA TEIXEIRA DE BARROS; TALITA CALAÇA; ÉRIKA S. ANDRADE-COSTA; LÍVIA CORRÊA; ANDRÉ VILLAÇA RAMALHO; RENATO CORDEIRO
1519	Oceanografia Química	AVALIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE METAIS (FE, MN, AL, ZN, CU, CR, NI E CD) NO MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO NO ESTUÁRIO DO RIO PARDO, CANAVIEIRAS, BAHIA	NARAYANA FLORA COSTA ESCOBAR; RODRIGO AZEVEDO NASCIMENTO; JOIL JOSÉ CELINO; CARINE SANTANA SILVA
1522	Oceanografia Química	VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E METAIS PESADOS EM REGIÃO ESTUARINA DA BAÍA DE TODOS OS SANTOS, BAHIA, BRASIL.	NARAYANA FLORA COSTA ESCOBAR; ANTONIO BOMFIM DA SILVA RAMOS JUNIOR; MANUEL VÍTOR PORTUGAL GONÇALVES; RODRIGO ALVES SANTOS; ANA PAULA DE ARAUJO ALVES; MANOEL JERÔNIMO MOREIRA CRUZ
1523	Oceanografia Biológica	ULTRASTRUCTURE OF BIFLAGELATE SPERMATOZOA IN EUPRYMNA AND SEPIOLA (CEPHALOPODA: SEPIOLIDAE)	MARCELO GOMEZ RODRIGUES; ALVARO ROURA; ÁNGEL GUERRA; MICHELE K. NISHIGUCHI; JESÚS S. TRONCOSO
1524	Oceanografia Geológica	CLASSIFICAÇÃO E ANÁLISE DO GRÃO A PARTIR DA SAZONALIDADE NAS PRAIAS DO LITORAL LESTE DO CEARÁ, NE, BRASIL	GLACIANNE GONÇALVES DE OLIVEIRA MAIA; LARISSA PLUTARCO FREITAS; CARLOS EDUARDO CASTRO JORGE CAMELO; LIDRIANA DE SOUZA PINHEIRO

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
1525	Oceanografia Biológica	REPRODUCTIVE BIOLOGY OF SEPIOLA ATLANTICA (CEPHALOPODA: SEPIOLIDAE) PROVIDES NEW INSIGHT INTO THE LIFE HISTORY OF THE ATLANTIC BOBTAIL SQUID	MARCELO GOMEZ RODRIGUES; ANGEL GUERRA; JESÚS S. TRONCOSO
1526	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DAS POTENCIALIDADES DA MICROALGA MARINHA TETRASELMIS CF. GRACILIS: CRESCIMENTO, LIPÍDIOS TOTAIS E TAG EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE CO2	FABIANA VASCONCELOS KIRSTEN; DAIANA SILVA DE SOUSA; CLÁUDIA MARIA LUZ LAPA TEIXEIRA
1527	Temas Correlatos	CONTAMINAÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS NA ENSEADA DO MUCURIPE, FORTALEZA - CEARÁ	JORGE FELIPE GOMES ROCHA
1528	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DA FLOCULAÇÃO EM DIFERENTES FASES DO CRESCIMENTO DA MICROALGA TETRASELMIS CF. GRACILIS	FABIANA VASCONCELOS KIRSTEN; DAIANA SILVA DE SOUSA; CLÁUDIA MARIA LUZ LAPA TEIXEIRA
1530	Oceanografia Física	OBSERVAÇÃO POR SATÉLITE DE FEIÇÕES OCEANOGRÁFICAS ASSOCIADAS À PASSAGEM DE SISTEMAS FRONTAIS NA PLATAFORMA CONTINENTAL SUDESTE BRASILEIRA - RESULTADOS PRELIMINARES	GUSTAVO PROUVOT ORTIZ; MARCELO FRANCO DE OLIVEIRA; MILTON KAMPEL
1531	Oceanografia Biológica	EXISTE CONTROLE "TOP DOWN" DO MICROZOOPLÂNCTON SOBRE SUAS PRESAS DURANTE A RESSURGÊNCIA COSTEIRA EM ARRAIAL DO CABO, RJ?	VANESSA BAPTISTA CUSTÓDIO; GISELA MANDALI FIGUEIREDO; JEAN LOUIS VALENTIN; BETINA KOZLOWSKY-SUZUKI
1532	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO DO PICOPLÂNCTON NA BAIA DE GUANABARA EM UM CICLO ANUAL: 2011/2012	RAFAEL FERREIRA DE JESUS; DENISE RIVERA TENENBAUM ; JOSE JUAN BARRERA-ALBA
1534	Temas Correlatos	RESPIRAÇÃO NO SEDIMENTO E A RELAÇÃO COM A PRESSÃO PARCIAL DE CO2 EM UMA LAGOA COSTEIRA TROPICAL (LAGOA RODRIGO DE FREITAS, RIO DE JANEIRO)	RENATO PAQUET; HUMBERTO MAROTTA; ALEX ENRICH-PRAST
1535	Oceanografia Biológica	A ICTIOFAUNA ASSOCIADA AOS COSTÕES ROCHOSOS DA PRAIA VERMELHA, URCA, RIO DE JANEIRO.	NATHALIA RODRIGUES BARRETO; LUCIANO NEVES DOS SANTOS
1536	Temas Correlatos	A CRIAÇÃO DE ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MARINHAS NO LITORAL DE SÃO PAULO, BRASIL: ESTATÉGIA DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE COSTEIRA E MARINHA	ROSÂNGELA CÉLIA RIBEIRO DE OLIVEIRA; DANIELLE PALUDO; FAUSTO PIRES DE CAMPOS; FAUSTO ROSA DE CAMPOS; WILSON LANGEANI FILHO
1537	Oceanografia Biológica	ZONAÇÃO DE MACROINVERTEBRADOS NA REGIÃO ENTREMARÉS DA PRAIA DO COQUEIRO, LITORAL DO PIAUÍ.	FRANCISCA EDNA DE ANDRADE CUNHA; GELSON SANTOS MACHADO; NADJA DANDARA P. DE SOUSA
1539	Oceanografia Geológica	INFLUÊNCIA DA INTERAÇÃO ONDA-CORRENTE NA DEPOSIÇÃO DE SEDIMENTO FINO NO CANAL DE ACESSO AO PORTO DE RIO GRANDE	PABLO DIAS DA SILVA; WILIAN C. MARQUES; ELISA H. FERNANDES; RODRIGO B. SANTOS
1544	Oceanografia Física	ONDALETA: UM ONDÓGRAFO NACIONAL	TALITA SOARES LUCENA; KARINA SILVA CORREA; FRANCISCO DE OLIVEIRA BORGES NETO; BRUNO RIBEIRO DOS SANTOS; EDUARDO ALMEIDA DE AZEVEDO; MARCELO ROCHA TOFFOLI; LUÍS MANOEL PAIVA
1545	Temas Correlatos	ANÁLISE DA PRODUÇÃO PESQUEIRA MARINHO ESTUARINA DO ESTADO DO PARÁ ENTRE 1997 E 2007.	LUANY CAROLINE RIBEIRO PARAENSE; RENATA AYRES DE ABREU; ROBERTO VILHENA DO ESPÍRITO SANTO; PRISCILA AMOURIN CARMONA
1546	Oceanografia Física	APLICABILIDADE DE ANÁLISE VISUAL DE IMAGENS DE VÍDEO PARA CARACTERIZAÇÃO PONTUAL DO REGIME DE ONDAS NA PRAIA DO FUTURO, FORTALEZA/CE.	PEDRO HENRIQUE LIMA SILVA MORAIS; FRANCISCO THIAGO FRANCA PARENTE; NAYANNA CRIS MAIA CHAVES; RHAYAN ROCHA RAMALHO; LIDRIANA DE SOUZA PINHEIRO; LUIS PARENTE MAIA; CARLOS EDUARDO PERES TEIXEIRA; MARIA OZILEA BEZERRA MENEZES
1548	Oceanografia Física	ONDALETA: SISTEMA EFICIENTE E DE BAIXO CUSTO PARA MEDIÇÕES DE MARÉS	KARINA SILVA CORREA; TALITA SOARES LUCENA; FRANCISCO DE OLIVEIRA BORGES NETO; MARCELO ROCHA TOFFOLI; LUÍS MANOEL PAIVA
1550	Oceanografia Geológica	IDENTIFICAÇÃO DE BYPASSING SEDIMENTAR ENTRE PRAIAS DE ENSEADA UTILIZANDO SONAR DE VARREDURA LATERAL E PERFIL SEDIMENTOLÓGICO. CASO DE ESTUDO: ENSEADA DO ITAPOCORÓI-SC (RESULTADOS PRELIMINARES)	LAÍS THIE HASUDA NAKAO; RAFAEL SANGOI ARAUJO; RÔMULO CRUZ MONTEIRO
1552	Oceanografia Química	DISTRIBUIÇÃO DE NUTRIENTES AO LONGO DA PLATAFORMA CONTINENTAL E TALUDE ENTRE CABO FRIO (RJ) E SÃO SEBASTIÃO (SP): INVERNO DE 2010	ROBSON ALVES TAKANOHASHI; GLEYCI APARECIDA OLIVEIRA MOSER; RICARDO CESAR GONÇALVES POLLERY; ALEX ENRICH-PRAST
1553	Oceanografia Biológica	ESTRUTURA DA POPULAÇÃO DO SCOMBEROMORUS BRASILIENSIS CAPTURADO NA BAÍA DOS LENÇÓIS, LITORAL OCIDENTAL DO MARANHÃO	VIVIAN SALLES SANTOS; ANTONIO CARLOS LEAL DE CASTRO; JAMES WERLLEN DE JESUS AZEVEDO; HELEN ROBERTA SILVA FERREIRA; LOURENA ABREU MAGALHÃES; MARCELO HENRIQUE LOPES SILVA; LEONARDO SILVA SOARES
1554	Temas Correlatos	SABER SOCIOAMBIENTAL DAS CATADORAS DE MARISCO EM ILHA GRANDE, NA APA DELTA DO PARNAÍBA, PIAUÍ, BRASIL	FRANCINALDA MARIA RODRIGUES DA ROCHA; DANIELE ALVES LOPES; KESLEY PAIVA DA SILVA; THATYARA ALVES DOS SANTOS; ELANE MARQUES RODRIGUES
1555	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE TOCAS DE OCYPODE QUADRATA (FABRICIUS, 1787) EM UMA PRAIA ARENOSA DE ARACAJU/SE, BRASIL.	LUANA GILA ANDRADE; JOSÉ BRUNO M. ALVES; DAVI F. T. DE FREITAS; JOSÉ ADILSON G. INOCÊNCIO; IVAN C. LEMOS JUNIOR; LEANDRO S. SOUTO
1557	Oceanografia Biológica	INFLUÊNCIA DA INCIDÊNCIA DE CHUVA E VENTOS NOS HORÁRIOS DE ENTRADA E SAÍDA DOS GOLFINHOS-ROTADORES, EM FERNANDO DE NORONHA/PE, BRASIL.	THIAGO EMANOEL BEZERRA DA COSTA; FLÁVIO JOSÉ DE LIMA SILVA; JOSÉ MARTINS DA SILVA JR.; CAMILO CHAGAS DANTAS
1558	Temas Correlatos	ANÁLISE DO LIXO EM ÁREA DE NIDIFICAÇÃO DE TARTARUGAS MARINHAS NA APA DELTA DO PARNAÍBA, PIAUÍ	KESLEY PAIVA DA SILVA; THATYARA ALVES DOS SANTOS; DANIELE ALVES LOPES; ELANE MARQUES RODRIGUES; FRANCINALDA MARIA RODRIGUES DA ROCHA
1559	Oceanografia Geológica	REGISTRO SISMOESTRATIGRÁFICO DE UM SISTEMA FLUVIO-ESTUARINO PRESERVADO NA PLATAFORMA RASA À FRENTE DA BAÍA DE SEPETIBA-RJ	YASMIN LIMA FRIEDERICHS; ANTONIO TADEU DOS REIS; CLEVERSON GUIZAN SILVA; BAPTISTE TOULEMONDE; JOSEFA VARELA GUERRA
1561	Oceanografia Geológica	SETORIZAÇÃO DA LINHA DE COSTA DO ESTADO DE SANTA CATARINA COM BASE NA ANÁLISE ESTATÍSTICA DA SUA DIMENSÃO FRACTAL	ÁCMON FRANCISCO PEDROSA BHERING; ANTONIO HENRIQUE DA FONTOURA KLEIN; JARBAS BONETTI
1563	Temas Correlatos	ANÁLISE ESPACIAL E TEMPORAL PRELIMINAR DA COBERTURA FLORESTAL DO MUNICÍPIO DE ITAJAÍ, SC, ENTRE 1985 E 2010	GISELY DE SÁ RIBAS; HELIA FARIAS ESPINOZA; ROSEMERI MARENZI
1564	Oceanografia Física	CONDIÇÕES HIDRODINÂMICAS AO SUL DA ILHA COMPRIDA (CABO FRIO, SUDESTE-BRASIL) EM JULHO DE 2011	TATIANA PINHEIRO DADALTO; JOSEFA VARELA GUERRA
1565	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA CAPTURADA POR ARRASTOS DE PRAIA EM DIFERENTES LOCALIDADES DA BAÍA DE TODOS OS SANTOS, BAHIA, BRASIL.	LUIZ ALBERTO DE GÓES DUARTE; BRUNA MARQUES TANURE; MARCONI PORTO SENA; ALINE DALTRO; ALEXANDRE CLISTENES DE ALCÂNTARA SANTOS
1567	Oceanografia Física	PROPAGAÇÃO DE MARÉ NA BAIA DO MARAJÓ-PA	ARTHUR SOUZA DOS SANTOS; RENAN PEIXOTO ROSÁRIO; YURI ONÇA PRESTES; MARCELO ROLLNIC

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
1570	Oceanografia Física	CARACTERIZAÇÃO DE MASSAS D'AGUAS ENTRE A REGIAO DO ESPIRITO SANTO 034° W E 038° W E RIO GRANDE DO NORTE ENTRE 5°S E 14°S	THAÍS BARROS GOMES DA SILVA; BRUNO JOSÉ PAIXÃO DA FONSECA ; ALESSANDRO FILIPPO MENDONÇA
1572	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO DA MACROINFAUNA DAS PRAIAS ARENOSAS DO LITORAL DO ESTADO DE SERGIPE,NE DO BRASIL.	JEFTÉ DOS SANTOS VIEIRA
1573	Temas Correlatos	CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA DA PLANÍCIE HIPERSALINA NO ESTUÁRIO DO RIO APODI-MOSSORÓ (RN-BRASIL)	DIÓGENES FÉLIX DA SILVA COSTA; RENATO DE MEDEIROS ROCHA
1574	Oceanografia Física	EVIDÊNCIAS DE INTRUSÃO DA ÁGUA CENTRAL DO ATLÂNTICO SUL (ACAS) NA BAÍA DE GUANABARA (RJ, BRASIL)	LÍVIA SANT'ANGELO MARIANO; BRUNA NOGUEIRA CERRONE; MAURÍCIO DA ROCHA FRAGOSO; NATÁLIA GOMES DOS SANTOS
1575	Temas Correlatos	CONSUMO DE PESCADOS NO MUNICÍPIO DE RIO GRANDE / RS: UMA ANÁLISE DA IMPORTÂNCIA DA CARNE DE PESCADO SOB A ÓTICA DO CONSUMIDOR	LEONEL DOS SANTOS SILVEIRA; LUCENI MEDEIROS HELLEBRANDT; MÁRCIO NORA BARBOSA; PATRÍZIA RAGGI ABDALLAH
1579	Oceanografia Química	ANÁLISE SAZONAL DE NUTRIENTES NA PRAIA DO FUTURO, FORTALEZA-CE.	RAYZA PONCE LEON ARARUNA; SANDRA TÉDDE SANTAELLA; ANDRÉA DE OLIVEIRA DA ROCHA FRANCO
1580	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DA PESCA ARTESANAL DA ILHA DE JAGUNAUM NA BAÍA DE SEPETIBA/RJ	KÁTIA; JORGE L. SANTOS; LEONARDO FLACH
1581	Oceanografia Geológica	ARCABOUÇO ESTRATIGRÁFICO E CICLICIDADE DEPOSICIONAL DOS SISTEMAS SEDIMENTARES QUATERNÁRIOS DA PLATAFORMA SUL DA BACIA DE CAMPOS (RJ)	MARIANA BELTRÃO MARANGONI; ANTONIO TADEU DOS REIS; CLEVERSON GUIZAN SILVA; RENATA MOREIRA DA COSTA MAIA; JOSEFA VARELA GUERRA; RODRIGO ARANTES OLIVEIRA; MAYARA MORAIS PASSOS; GABRIELA DE ALMEIDA BERNARDO
1583	Oceanografia Biológica	ANÁLISE PRELIMINAR DO MICROPLÂNCTON NO TRANSECTO EM FRENTE À ILHA DE CABO FRIO - RIO DE JANEIRO, BRASIL	MARIANA CHAGAS BRAZ; GLEYCI APARECIDA OLIVEIRA MOSER
1584	Temas Correlatos	ANÁLISE DOS CUSTOS DE ARMAÇÃO DE EMBARCAÇÕES PARA PESCA DE ATUNS NA LOCALIDADE DE ANCHIETA - ES	VERÔNICA GHISOLFI; GIGLLIARA SEGANTINE DE MENEZES; ROMERO OLIVEIRA; MARIELCE DE CÁSSIA RIBEIRO TOSTA; FELIPE CARVALHO; DAMIANE COELHO; GUILHERME SCHEIDT; MAURICIO HOSTIM SILVA
1585	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO ESPACIAL DE BUDIÕES-BATATA SPARISOMA AXILLARE EM FUNÇÃO DOS DIFERENTES NÍVEIS DE USO NO AMBIENTE RECIFAL DA PRAIA DE PORTO DE GALINHAS, PERNAMBUCO	MARCUS VINÍCIUS BEZERRA DOS SANTOS; ELISABETH CABRAL SILVA FALCÃO; MARIA ELISABETH DE ARAÚJO
1588	Oceanografia Biológica	TOLERÂNCIA À SALINIDADE PARA JUVENIS DE CAVALO-MARINHO HIPPOCAMPUS REIDI, GINSBURG 1933.	HELDER COELHO GUABIROBA JUNIOR; MAIK S. C. DA HORA; JEAN-CHRISTOPHE JOYEUX
1589	Oceanografia Química	AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE HPA EM TESTEMUNHO NA ILHA GRANDE (RJ)	MARINA PEREIRA DORE; CÁSSIA FARIAS; CLÁUDIA HAMACHER; MICHELLE ARAÚJO
1591	Oceanografia Biológica	ANÁLISE DAS VARIAÇÕES ESPACIAIS DA COBERTURA VEGETAL E USO DO SOLO, NO RIO BAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PONTAL DO PARANÁ, PR.	LAURA MOHTADI RIBEIRO; ANA CLAUDIA DE PAULA MÜLLER
1594	Oceanografia Física	EVIDÊNCIAS DA OCORRÊNCIA DA ÁGUA CENTRAL DO ATLÂNTICO SUL NA BAÍA DE GUANABARA	ELISA NÓBREGA PASSOS; LÍVIA MARIA BARBOSA SANCHO ALVARES MENDONÇA CABRAL; VANESSA BENTO CARREIRO; MAYRA DA SILVA AZEVEDO JORGE; LUIZ PAULO DE FREITAS ASSAD; LUIZ LANDAU
1595	Oceanografia Química	VARIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS AO LONGO DE UM PERÍODO DE MARÉ DO RIO SUCURIJU - CABO NORTE - BRASIL.	DIEGO A. XAVIER; LUÍS R. TAKIYAMA; JOSÉ F. BERRÊDO; ODETE F. M. DA SILVEIRA; ANDREY BATISTA
1596	Oceanografia Química	FONTE SUBTERRÂNEA IDENTIFICADA ATRAVÉS DE ISÓTOPOS	MARIELE PAIVA; KARINA K. ATTISANO; CARLOS F. ANDRADE; FELIPE H. NIENCHESKI; MÁRCIO R. MILANI; LUCIA H. BOHMER; JAY BRANDES
1597	Oceanografia Física	EFEITO DO CAMPO MAGNETICO SOBRE AS CAPTURAS DE CRUSTACEOS DECAPODOS NA PESCA COM COVOS	CARLOS GERALDO BARRETO GONÇALVES; CARMEN MEDEIROS; LUCAS DE LIMA SEIXAS SANTANA
1599	Oceanografia Geológica	ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE SEÇÕES SÍSMICAS RASAS NA PORÇÃO NE DO CANAL DO PORTO SOTAVE - BAÍA DE GUAJARÁ - BELÉM-PA.	LIDIANE C. L. DE ARAÚJO; ERNAN S. RAIOL; ARTUR G. O. MIRANDA; ODETE F. M. DA SILVEIRA; FRANCIELLI P. DELAVY; FÁBIO K. WATANABE; ALBERTO L. DE MELO; ANDREY BATISTA
1600	Oceanografia Química	AVALIAÇÃO DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EM UM TESTEMUNHO SEDIMENTAR NO PRINCIPAL PORTO DA ILHA GRANDE, ANGRA DOS REIS, RJ	NATÁLIA MONÇÃO; CLAUDIA HAMACHER; CÁSSIA FARIAS; MICHELLE ARAÚJO; PLINIO MARTINHO
1601	Temas Correlatos	OTIMIZAÇÃO DE UM MODELO DE GESTÃO INTEGRADA EM UMA ZONA COSTEIRA, SEGUNDO OS PARÂMETROS DA PNRH - POLÍTICA NACIONAL DE RECURSO HÍDRICOS BRASILEIRA, UTILIZANDO OS RECURSOS DA AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL PARA CONTROLE.	ELSON MIRANDA SILVA; SEVERINO LEOPOLDINO URTIGA FILHO; MONICA FERREIRA DA COSTA; MÁRIO BARLETTA
1602	Oceanografia Biológica	DIVERSIDADE DE MACROALGAS MARINHAS DA PRAIA DO SOSSEGO, ITAMARACÁ, PERNAMBUCO - BRASIL	EVANDRO VALENTIM DA SILVA ; CARLA ANDREA DE MOURA ; KAREN PENA SOUZA CAVALCANTI; IVONE ANTÔNIA DE SOUZA; RITA DE CASSIA XAVIER DE CARVALHO; FÁLBA BERNADETE RAMOS DOS ANJOS
1603	Oceanografia Geológica	EROSÃO COSTEIRA: O ESTADO DA ARTE E A RESPOSTA DO PODER PÚBLICO NO BRASIL.	PRISCILA EMERICH SOUZA; JOÃO LUIZ NICOLODI
1604	Oceanografia Química	VARIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE NUTRIENTES DISSOLVIDOS NO ESTUÁRIO DO RIO BARRA GRANDE, VILA DOIS RIOS, ILHA GRANDE, RJ	ANA BEATRIZ RAMOS; CÁSSIA DE OLIVEIRA FARIAS; CLÁUDIA HAMACHER
1605	Oceanografia Geológica	RISCO E VULNERABILIDADE COSTEIRA ASSOCIADOS À SUBIDA DO NÍVEL DO MAR AO LONGO DO LITORAL DE FORTALEZA, CEARÁ, BRASIL	DAVIS PEREIRA DE PAULA; JÁDER ONOFRE DE MORAIS; JOÃO ALVEIRINHO DIAS; ÓSCAR FERREIRA; ANDRÉ OLIVEIRA
1608	Temas Correlatos	VARIAÇÃO DIÁRIA E ENTRE MESES DA PRODUÇÃO PRIMÁRIA PELÁGICA EM UMA LAGOA COSTEIRA URBANA À ATMOSFERA	LUIZ RONALDO DE ALMEIDA VELASCO
1609	Oceanografia Química	DISTRIBUIÇÃO E VARIAÇÃO DOS NUTRIENTES DAS MASSAS DE ÁGUA ENTRE AS LATITUDES 35ºS E 55ºS NA QUEBRA DA PLATAFORMA CONTINENTAL DA PATAGÔNIA ARGENTINA	VINICIUS RAMOS; RICARDO POLLERY; ALEX PRAST
1611	Oceanografia Física	ANÁLISE DA VARIAÇÃO MERIDIONAL DO VENTO NA PLATAFORMA ORIENTAL DO NORDESTE UTILIZANDO A BASE DE DADOS QUIKSCAT.	ANDRESSA MONTEBELLO SALES; CARLOS AUGUSTO FRANÇA SCHETTINI
1613	Oceanografia Física	ATIVIDADE DE MESOESCALA NO OCEANO ATLÂNTICO SUL E VÓRTICES DAS AGULHAS	CATARINA MARQUES CECILIO; DOUGLAS FRANCISCO MARCOLINO GHERARDI; RONALD BUSS DE SOUZA
1614	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DO EFEITO DA SALINIDADE E DA INTENSIDADE DE LUZ NO CRESCIMENTO DA MICROALGA TETRASELMIS CF. GRACILIS, MICROALGA COM POTENCIALIDADES PARA PODUÇÃO DE BIODIESEL.	FABIANA VASCONCELOS KIRSTEN; DAIANA SILVA DE SOUSA; CLÁUDIA MARIA LUZ LAPA TEIXEIRA

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
1615	Oceanografia Geológica	EXTRAÇÃO DE DADOS ALTIMÉTRICOS E REPRESENTAÇÃO 3D A PARTIR DE DADOS DE SISTEMAS DE VIDEO MONITORAMENTO	MARINE SILVA; MIGUEL DA GUIA ALBUQUERQUE; JEAN ESPINOZA; LAURO CALLIARI
1616	Temas Correlatos	OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DA VEGETAÇÃO DE MANGUE NO ESTUÁRIO HIPERSALINO APODI-MOSSORÓ (RN- BRASIL)	DIÓGENES FÉLIX DA SILVA COSTA; RENATO DE MEDEIROS ROCHA; LUIZ ANTÔNIO CESTARO
1617	Oceanografia Biológica	COMPOSIÇÃO DO MICROFITOPLÂNCTON DA PRAIA DO MARAHU (BELÉM, PARÁ, BRASIL) EM DOIS PERÍODOS DE MARÉ (2010)	FERNANDA NOGUEIRA DOS REIS; REGINALDO HAROLDO MORAES MOREIRA JÚNIOR; ALBERTO MARTINS FARIAS; LUCINICE FERREIRA BELÚCIO
1618	Oceanografia Química	AVALIAÇÃO DA VARIABILIDADE NA QUALIDADE DA ÁGUA EM UM SISTEMA ESTUARINO - CANAL DA JOATINGA, BARRA DA TIJUCA, RIO DE JANEIRO	MICHELLE P. ARAÚJO; INÁ BARROS; MILENA CECCOPIERI; ALESSANDRA FILGUEIRAS; EDUARDO C. RICHARD; PLÍNIO MARTINHO
1619	Temas Correlatos	INFLUÊNCIA DOS FENÔMENOS CLIMÁTICOS EL NIÑO E LA NIÑA NAS ENCHENTES REGISTRADAS NO MUNICÍPIO DE ITAJAÍ - SANTA CATARINA.	BÁRBARA DE AGUIAR DUTRA
1620	Oceanografia Biológica	ATIVIDADE BIOLOGICA DO EXTRATO AQUOSO DA MACROALGA MARINHA CRYPTONEMIA BENGRYI	EVANDRO VALENTIM DA SILVA ; CARLA ANDREA DE MOURA ; KAREN PENA DE SOUZA CAVALCANTI; IVONE ANTONIA DE SOUZA ; RITA DE CASSIA XAVIER DE CARVALHO; FÁLBA BERNADETE RAMOS DOS ANJOS
1621	Oceanografia Física	CARACTERIZAÇÃO DO VÓRTICE DE VITÓRIA A PARTIR DE DADOS DE ALTIMETRIA MULTISATÉLITE E MODELAGEM NUMÉRICA	GABRIEL VIEIRA DE CARVALHO; LEILANE G. DOS PASSOS; MAURÍCIO FRAGOSO; BRUNA N. CERRONE; FRANCISCO A. DOS SANTOS; NATÁLIA G. DOS SANTOS
1623	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE PELO MÉTODO DO TIOCIANATO FÉRRICO DA MACROALGA MARINHA PADINA GYMNOSPORA	EVANDRO VALENTIM DA SILVA ; CARLA ANDREA DE MOURA; KAREN PENA SOUZA CAVALCANTI; IVONE ANTONIA DE SOUZA ; RITADE CASSIA XAVIER DE CARVALHO; FÁLBA BERNADETE RAMOS DOS ANJOS
1625	Oceanografia Física	MODELAGEM NUMÉRICA COMO SUBSÍDIO AO ESTUDO DE ALTERNATIVAS DE CANAL DE NAVEGAÇÃO E UTILIZAÇÃO DO SEDIMENTO DRAGADO NA CONTENÇÃO DE EROSÃO PRAIAL: ESTUDO DE CASO NO CANAL DE WIGGINS, FLORIDA/EUA	MORJANA SIGNORIN; LUCAS FERREIRA DA SILVEIRA; RAFAEL BONANATA DA ROCHA; STEPHEN KEEHN; LINDINO BENEDET
1626	Oceanografia Biológica	RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO E FATOR DE CONDIÇÃO DO BAGRE BAGRE (LINNAEUS, 1766) (SILURIFORMES, ARIIDAE) CAPTURADOS NO LITORAL OCIDENTAL MARANHENSE	LOURENA ABREU MAGALHÃES; ANTÔNIO CARLOS LEAL DE CASTRO; JAMES WERLLEN DE JESUS AZEVEDO; HELEN ROBERTA SILVA FERREIRA; LEONARDO SILVA SOARES; MARCELO HENRIQUE LOPES SILVA
1627	Oceanografia Química	VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE NUTRIENTES INORGÂNICOS NO ESTUÁRIO DO RIO QUATIPURU, ESTADO DO PARÁ, BRASIL	FÁBIO CAMPOS PAMPLONA RIBEIRO; AGUINALDO NEPOMUCENO MARQUES JR.; EDUARDO TAVARES PAES
1628	Oceanografia Biológica	A REDUÇÃO DA SALINIDADE AUMENTA A ATIVIDADE DA NA+/K+-ATPASE, H+-ATPASE E ANIDRASE CARBÔNICA EM BRÂNQUIAS DE POECILIA VIVÍPARA.	VINICIUS CAVICCHIOLI AZEVEDO; MARISE M. SAKURAGUI; DAIANE DA S. ACOSTA; ALCIR LUIZ DAFRE; ADALTO BIANCHINI; MARISA NARCISO FERNANDES
1629	Oceanografia Geológica	MORFODINÂMICA DAS PRAIAS ADJCENTES A FOZ DO RIO GOIANA (PERNAMBUCO-BRASIL)	VICTOR SOUSA VIEGAS; CARLOS HENRIQUE LACERDA; PEDRO DE SOUZA PEREIRA
1631	Oceanografia Biológica	FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DE GRACILARIA BIRDIAE EM ESTÁDIOS REPRODUTIVOS EM FUNÇÃO DAS CONDIÇÕES BIOMÉTRICAS	MARCELO DOS SANTOS NASCIMENTO; MARLENE VAZ DA SILVA; KARLA FERNANDA DA SILVA FREITAS; GERSON DE ABREU RAMOS; ANA CRISTINA COELHO SOUSA; MARGARIDA MARIA MONTEIRO VASCONCELOS
1632	Oceanografia Biológica	IMPACT OF RIVER DISCHARGE ADDITION ON DINOFLAGELLATE INFECTIONS BY THE PARASITOID AMOEBOPHRYA SP. (ALVEOLATA): RESULTS FROM A MESOCOSM EXPERIMENT	CATHARINA ALVES-DE-SOUZA; DAVID PECQUEUR; EMILIE LE FLOC'H; SÉBASTIEN MAS; CÉCILE ROQUES; AURORE TROTTET; BEHZAD MOSTAJIR; FRANCESCA VIDUSSI; ERIC FOUILLAND; MARC SOURISSEAU; LAURE GUILLOU
1633	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DE LINHAGENS SELVAGENS DE HYPNEA MUSCIFORMIS EM FUNÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS	MARCELO DOS SANTOS NASCIMENTO; MARLENE VAZ DA SILVA; KARLA FERNANDA DA SILVA FREITAS; ALAN CARVALHO DE SOUSA ARAÚJO; JOSÉ ROBERTO DO NASCIMENTO OLIVEIRA; MARGARIDA MARIA MONTEIRO VASCONCELOS
1634	Temas Correlatos	MEMÓRIA E DIVERSIDADE DA PESCA ARTESANAL NOS SÍTIOS DE DESOVA DA CARANHA LUTJANUS CYANOPTERUS (PISCES : LUTJANIDAE) DA PLATAFORMA CONTINENTAL DA BAHIA, BRASIL	GEORGE OLAVO MATTOS E SILVA; PRISCILLA MALAFAIA; ALINE FRANÇA; MARIO HENRIQUE PEREIRA; FABIANO SEARA; CLAUDIO BAQUEIRO; JOELSON MOREIRA; LORENA ANDRADE; JORGE CORTESÃO
1637	Temas Correlatos	AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO DO ÁGAR EM ESPÉCIES DE GRACILARIA EM FUNÇÃO DO ESTÁDIO REPRODUTIVO	MARCELO DOS SANTOS NASCIMENTO; MARLENE VAZ DA SILVA; KARLA FERNANDA DA SILVA FREITAS; MARCO AURÉLIO PEREIRA LEITE; MARIO JOSÉ DE SOUSA FREITAS; MARGARIDA MARIA MONTEIRO VASCONCELOS
1639	Oceanografia Química	ESTUDO EXPERIMENTAL DA ACUMULAÇÃO DE CR POR ULVA SP.	CLARISSA LOURENÇO DE ARAUJO; MICHELLE M.F. MESQUITA; MARCOS M. FERREIRA; ALFREDO V. B. BERNEDO; WILSON MACHADO
1640	Temas Correlatos	EXTRAÇÃO DE CARRAGENANA EM VARIANTES CROMÁTICAS DE HYPNEA MUSCIFORMIS EM FUNÇÃO DO TRATAMENTO APLICADO	MARLENE VAZ DA SILVA; KARLA FERNANDA DA SILVA FREITAS; MARCELO DOS SANTOS. NASCIMENTO ; RAIMUNDO RODRIGUES DE OLIVEIRA NETO; JOSÉ ROBERTO DO NASCIMENTO OLIVEIRA ; MARGARIDA MARIA MONTEIRO VASCONCELOS
1641	Oceanografia Biológica	PESCADO TEM SAFRA: VARIAÇÃO SAZONAL DE RECURSOS NA VISÃO DOS PESCADORES ARTESANAIS DO LITORAL DO PARANÁ, SUL DO BRASIL	LIANA ROSA; CAMILA DOMIT; MAURÍCIO DE CASTRO ROBERT; MARIA CAMILA ROSSO LONDOÑO
1642	Oceanografia Biológica	INTERAÇÕES ENTRE A PESCA ARTESANAL TARTARUGAS MARINHAS E CETÁCEOS NO PARANÁ	LIANA ROSA; CAMILA DOMIT; MAURÍCIO DE CASTRO ROBERT; MARIA CAMILA ROSSO LONDOÑO
1643	Oceanografia Química	A INFLUÊNCIA DO REGIME HIDROLÓGICO NO NÍVEL DE CONTAMINAÇÃO DE UMA ENSEADA ESTUARINA, CAUSADA PELO DESAGUE DE UM CÓRREGO RECEPTOR DE EFLUENTE INDUSTRIAL	MARINA FEDERHEN HEBERLE; FERNANDA DA SILVA TELLES; JULIANA MANCIO; MARCO ANTONIO DE OLIVEIRA; MARIA DA GRAÇA ZEPKA BAUMGARTEN; MILENA RIZZI; TANISE KLEIN RAMOS; TXAI MITT SCHWAMBORN; WLADIMIR ANGELINO FAÉ NETO
1644	Oceanografia Biológica	EFEITO DA SALINIDADE E DA EXPOSIÇÃO AO COBRE NO BRANQUEAMENTO E MORTALIDADE DE AMPHISTEGINA SPP. (AMPHISTEGINIDAE, FORAMINIFERA)	JOSEANE APARECIDA MARQUES; LAURA MARANGONI; CLOVIS CASTRO; ADALTO BIANCHINI
1645	Oceanografia Geológica	CONSIDERAÇÕES SOBRE A HIDRODINÂMICA DA BAÍA DE SEPETIBA (RJ)	SABRINA APARECIDA RAMOS DA FONSECA; JOSEFA VARELA GUERRA

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
1646	Temas Correlatos	IDENTIFICAÇÃO DE BACILLUS ISOLADOS DE CAMARÕES SELVAGENS COM POSSÍVEL ATIVIDADE INIBITÓRIA CONTRA VIBRIO SPP.	CAMILA BARROS COSTA; ROBERTA NERY; JOANA LYRA VOGELEY; ISABELLY BARBOSA; SHIRLEY GUEDES; NATHALIA CALAZANS; SÍLVIO PEIXOTO; JOSÉ VITOR LIMA; ROBERTA SOARES
1647	Oceanografia Biológica	ANÁLISE MORFOLÓGICA DAS COLÔNIAS DO OCTOCORAL CARIJOA RIISEI (CNIDARIA: ANTHOZOA) EM AMBIENTES RECIFAIS NO LITORAL DE PERNAMBUCO, BRASIL.	SKARLLATY HORANA KILDRENA FIDELIS GUERRA CUNHA; TACIANA MARTINS BARBOSA; STHEPHANNY CAROLINE FIDELIS GUERRA CUNHA; PAULA BRAGA GOMES
1648	Oceanografia Biológica	TARTARUGAS MARINHAS NA VISÃO DOS PESCADORES ARTESANAIS DO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ, SUL DO BRASIL	LIANA ROSA; CAMILA DOMIT; MAURÍCIO DE CASTRO ROBERT
1649	Temas Correlatos	INFLUÊNCIA DA MATA CILIAR E DA SAZONALIDADE NA QUALIDADE DA ÁGUA DO IGARAPÉ PRAQUIQUARA (PA)	EVELLYN NATASHA KRAN FIGUEIREDO; ALINE MICHELLE DA SILVA BARBOSA; LETÍCIA SOUZA DOS SANTOS; BEATRIZ LUNA FIGUEIREDO; MARIA DE LOURDES SOUZA SANTOS
1650	Temas Correlatos	O ESTABELECIMENTO DE DIVISAS MUNICIPAIS NO MAR TERRITORIAL PAULISTA E SUA INCIDÊNCIA NA REPARTIÇÃO DE RECURSOS NATURAIS E	ROSÂNGELA CÉLIA RIBEIRO DE OLIVEIRA; ANA FERNANDES XAVIER; FAUSTO PIRES DE CAMPOS; FAUSTO ROSA DE CAMPOS; HUBERT BAYER COSTA
1651	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO TEMPORAL DOS CRUSTÁCEOS ASSOCIADOS AO SUBSTRATO INCONSOLIDADO DE UM PONTO SUJEITO A APORTES ORGÂNICOS NÃO TRATADOS NA BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO, BRASIL.	FILIPPE GUSTAVO OLIVEIRA SANTOS MOURA; ELAINE FIGUEIREDO ALBUQUERQUE
1652	Oceanografia Biológica	INVENTÁRIO DOS HIDRÓIDES (HYDROZOA: ANTHOATECATA E LEPTOTHECATA) DE NAUFRÁGIOS DA COSTA DO ESTADO DE PERNAMBUCO - BRASIL	FELIPE RAFAEL BRASILIANO CAVALCANTE; DANILO GOMES DE OLIVEIRA; FERNANDA MARIA DUARTE AMARAL
1653	Oceanografia Geológica	ANÁLISE DO PERFIL TOPOGRÁFICO DA PRAIA DE JURUVAÚVA, ILHA COMPRIDA, SÃO PAULO, BRASIL.	JULIANA PAIVA; SAMUEL HORA YANG; NICOLLE BOARI SILVA ROCHA; JULIA MASULK FARIA; MARIANGELA OLIVEIRA BARROS
1654	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO E DIVERSIDADE DO ZOOPLÂNCTON NA PRAIA DE AJURUTEUA, BRAGANÇA-PA.	DERIK SILVA COSTA; NATALIA ROCHA LEITE; RENATA AYRES DE ABREU; ARETHA KAROLINE DE SOUZA FERNANDES
1655	Oceanografia Química	IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E CRIAÇÃO DE UM BANCO DE DADO POR GEOREFERENCIAMENTO DOS LOCAIS DE LANÇAMENTO DE EFLUENTES NA ÁREA URBANA E PORTUÁRIA EM RIO GRANDE (RS)	AMANDA F. GARCIA; FABIANE M. FURLAN; MARIA DA GRAÇA Z. BAUMGARTEN; MÔNICA WALLNER-KERSANACH
1656	Oceanografia Geológica	A GÊNESE DO SISTEMA LAGUNAR DO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL A PARTIR DE DADOS DE GEOFÍSICA E ANÁLISE DE IMAGENS DE SATÉLITE.	NATÁLIA BRAUN DOS SANTOS; ERNESTO LAVINA
1657	Temas Correlatos	MONITORAMENTO PESQUEIRO PARTICIPATIVO A BORDO DE EMBARCAÇÕES DA PESCA ARTESANAL NO TERRITÓRIO DA CIDADANIA DO BAIXO SUL DA BAHIA: ÊXITOS E DESAFIOS	GEORGE OLAVO MATTOS E SILVA; PRISCILLA MALAFAIA; ALINE FRANÇA; FABIANO SEARA; BONFIM OLIVEIRA; JOÃO ALMEIDA; ROBERTO SOLEDADE; SHEYLA ALENCAR; LILANE RÊGO; MARINA CASTRO
1658	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO GEOGRÁFICA DAS POPULAÇÕES DE MEXILHÕES PERNA PERNA (MOLLUSCA: MYTILIDAE)	CAROLINA CLEZAR; LAURA ISABEL WEBER
1659	Oceanografia Biológica	RECUPERAÇÃO DE MANGUEZAIS: REVISÃO, APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE MÉTODOS	RAFAEL JUNGER DE CASTRO MEDEIROS
1660	Oceanografia Biológica	INGESTÃO DE LIXO PLÁSTICO POR PEPONOCEPHALA ELECTRA (GRAY, 1846) ENCALHADA VIVA NO LITORAL DO ESPÍRITO SANTO - BRASIL	PRISCILLA CARLA DOS SANTOS COSTA; ANNA PAULA MARTINS DE CARVALHO; LUPÉRCIO DE ARAÚJO BARBOSA; LEONARDO SERAFIM DA SILVEIRA
1661	Oceanografia Física	UMA NOVA TÉCNICA PARA VISUALIZAR PARÂMETROS METEOCEANOGRÁFICOS	IZABEL CHRISTINA MARTINS NOGUEIRA; CARLOS EDUARDO PARENTE RIBEIRO
1662	Temas Correlatos	A INFLUÊNCIA DA URBANIZAÇÃO EM PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA NA ORLA DE BELÉM (PA)	EVELLYN NATASHA KRAN FIGUEIREDO; ALINE MICHELLE DA SILVA BARBOSA; LETÍCIA SOUZA DOS SANTOS; MARCELO AUGUSTO MORENO DA SILVA ALVES; GILMARA MAURELINE TELES DA SILVA DE OLIVEIRA
1663	Oceanografia Física	AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA DE RECONSTITUIÇÃO DA AGITAÇÃO MARINHA NA BACIA DO ESPÍRITO SANTO UTILIZANDO O MODELO NUMÉRICO WAVEWATCH III.	IZABEL CHRISTINA MARTINS NOGUEIRA; CARLOS EDUARDO PARENTE RIBEIRO
1665	Temas Correlatos	ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS DAS ÁGUAS DO IGARAPÉ TUCUNDUBA (BELÉM - PA)	EVELLYN NATASHA KRAN FIGUEIREDO; ALINE MICHELLE DA SILVA BARBOSA; LETÍCIA SOUZA DOS SANTOS; MARCELO AUGUSTO MORENO DA SILVA ALVES; GILMARA MAURELINE TELES DA SILVA DE OLIVEIRA
1666	Oceanografia Geológica	ANÁLISE SISMOESTRATIGRÁFICA NA BAÍA DO ESPÍRITO SANTO - ES	DIEGO VENTURINI LOUREIRO; RAFAEL CARVALHO NEVES; ALEX CARDOSO BASTOS; NÉLIO AUGUSTO SECCHIN
1667	Oceanografia Biológica	MESOCOSMO MARINHO DO PROJETO CORAL VIVO: NOVA FERRAMENTA PARA ESTUDOS ECOLÓGICOS E ECOTOXICOLÓGICOS	GSTAVO ADOLPHO SANTOS DUARTE; CRISTIANO MACEDO PEREIRA; ADALTO BIANCHINI; LAURA MARANGONI; EMILIANO NICOLAS CALDERON; CLOVIS BARREIRA E CASTRO; ANTÔNIO CLIMÉRIO
1669	Oceanografia Biológica	AGREGAÇÕES REPRODUTIVAS DO DENTÃO LUTJANUS JOCU (PERCIFORMES: LUTJANIDAE) NO BAIXO SUL DA BAHIA: SINAIS INDIRETOS OBTIDOS DA ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS DE CAPTURA E ESFORÇO DA PESCA DE LINHA	GEORGE OLAVO MATTOS E SILVA; ALINE ROCHA FRANÇA; PRISCILLA MALAFAIA
1671	Oceanografia Geológica	DIVERSIDADE SEDIMENTAR DO CANAL DO PARAPUCA, ESTUÁRIO DO RIO SÃO FRANCISCO/SE	LUANA MARINA DE CASTRO MENONÇA; CARMEN REGINA PARISOTTO GUIMARÃES
1672	Oceanografia Biológica	CONCENTRAÇÃO DE MERCÚRIO (HG) EM SOLOS ORNITOGÊNICOS DE MACRONECTES GIGANTEUS (PETREL-GIGANTE-DO-SUL) E LARUS DOMINICANUS (GAIVOTÃO) DA BAIA DO ALMIRANTADO, ILHA REI GEORGE, ANTÁRTICA	LUIZ EDUARDO PIRES PEREIRA; ERLI S. COSTA; ADRIANA R. L. PESSOA; JULIANA S. SOUZA; FERNANDO N. PINTO; MARIA A. S. ALVES; JOÃO P. M. TORRES; OLAF MALM
1675	Oceanografia Biológica	HÁ RELAÇÃO ENTRE NÍVEIS DE CONCENTRAÇÃO DE MERCÚRIO E O SEXO DE POMBAS-DO-CABO (DAPTION CAPENSE)?	JULIANA SILVA SOUZA; ERLI SCHNEIDER COSTA ; ADRIANA R.L. PESSOA; RAFAELA AIRES; MARIA ALICE S. ALVES; GISELE LOBO HAJDU; JOÃO PAULO MACHADO TORRES; OLAF MALM
1676	Oceanografia Física	ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DA CIRCULAÇÃO OCEÂNICA E ATMOSFÉRICA EM E-VENTOS DE EL NIÑO E LA NIÑA	ELISA NÓBREGA PASSOS; LÍVIA MARIA BARBOSA SANCHO; HATSUE TAKANAKA DE DECCO; LUIZ PAULO ASSAD; LUIZ LANDAU
1677	Temas Correlatos	CONTAMINAÇÃO DO PESCADO POR METAIS PESADOS EM GAROPABA (SC)	IVANA DE FREITAS; RÔMULO DA C. ROSA; WALTER NISA-CASTRO-NETO
1679	Oceanografia Biológica	APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE RESGATE E TRANSPLANTE DE PLÂNTULAS EM ÁREAS DE MANGUEZAL DA APA GUAPIMIRIM: UMA AVALIAÇÃO DO MÉTODO.	RAFAEL JUNGER DE CASTRO MEDEIROS

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
1684	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS HIDROMEDUSAS NO ESTUÁRIO DO TAPERAÇÚ-BRAGANÇA-PARÁ-BRASIL.	ARETHA KAROLINE DE SOUSA FERNANDES; NATALIA DA ROCHA LEITE; RENATA AYRES DE ABREU; DERIK SILVA COSTA
1685	Oceanografia Biológica	DISTRIBUIÇÃO DAS DIATOMÁCEAS DURANTE DOIS CICLOS DE MARÉS NA APA DA BAIXADA MARANHENSE (ILHA DOS CARANGUEJOS), SÃO LUÍS - MA	LISANA FURTADO CAVALCANTI; ANA KAROLINE DUARTE-DOS-SANTOS; FRANCINARA SANTOS FERREIRA; ANDREA CHRISTINA GOMES DE AZEVEDO-CUTRIM
1686	Temas Correlatos	UM BREVE CONHECIMENTO DA ICTIOFAUNA DA REGIÃO DE SOURE - SALVATERRA, ILHA DO MARAJÓ, ESTADO DO PARÁ, BRASIL	MARCIO JOSÉ OLIVEIRA RAIOL; JEAN MICHEL CORRÊA; EDUARDO SERGIO BOUTH JÚNIOR
1689	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DA PESCA ARTESANAL DO PASSO DE TORRES (SC) DE CARCHARIAS TAURUS (ELASMOBRANCHII, ODONTASPIDIDAE) NO SUL DO BRASIL DURANTE 2000 A 2005	WALTER DE NISA E CASTRO NETO; ALEXSANDER ALVES
1693	Oceanografia Química	CONTRIBUIÇÃO DAS PELOTAS FECAIS DE ZOOPLÂNCTON PARA O FLUXO VERTICAL DE MATERIAL PARTICULADO E A INTERFERÊNCIA DOS "SWIMMERS" NAS ARMADILHAS NA REGIÃO DE RESSURGÊNCIA DE CABO FRIO (RJ)	MANUEL FERNANDO BOTERO AVILA; BASTIAAN A. KNOPPERS; JEAN L. VALENTIN; URSULA MENDOZA; ANDRÉ BELEM; ANA L. ALBUQUERQUE; RAMSÉS CAPILLA
1694	Oceanografia Biológica	ASPECTOS REPRODUTIVOS DA MANGONA (CARCHARIAS TAURUS) (ELASMOBRANCHII, ODONTASPIDIDAE) NO SUL DO BRASIL	WALTER NISA-CASTRO-NETO
1695	Oceanografia Química	DINÂMICA DOS NUTRIENTES INORGÂNICOS NO ESTUÁRIO HIPERSALINO DO RIO APODI-MOSSORÓ (RN - BRASIL)	DAVID HÉLIO MIRANDA DE MEDEIROS; ANTÔNIO M. AZEVEDO-SILVA; ALYSON B. ARAÚJO; ANDRÉ L. P. ARAÚJO; DIÓGENES F. S. COSTA; RENATO DE MEDEIROS ROCHA
1696	Oceanografia Biológica	RECUPERAÇÃO DE ÁREAS COSTEIRAS DEGRADADAS: ESTUDO PILOTO DE VIABILIDADE NO PORTO LOCALIZADO NA ENSEADA DE SÃO LOURENÇO (NITERÓI, RJ).	RAFAEL JUNGER DE CASTRO MEDEIROS
1698	Temas Correlatos	EXTRAÇÃO DE COLÁGENOS DA BEXIGA NATATÓRIA DO PEIXE CYNOSCION LEIARCHUS COLETADO NO MERCADO DO PEIXE EM SÃO LUÍS-MA	LUCIANA BARBOSA CORREA; ANGELA MARIA CORREA MOUZINHO SANTOS; RAYONE WESLY SANTOS DE OLIVEIRA
1699	Oceanografia Química	MONITORAMENTO HIDROQUÍMICO DO ARROIO BOLAXA	KAYLA CORREA DE LIMA; MARIA DA GRAÇA ZEPKA BAUMGARTEN
1701	Temas Correlatos	ASSIMILAÇÃO DE MERCÚRIO POR MACROALGA ULVA COMPRESSA NA LAGOA RODRIGO DE FREITAS, RIO DE JANEIRO	MICHELLE MARCHEZAN FARIAS DE MESQUITA; JEAN R. D. GUIMARÃES; CLARISSA L. DE ARAÚJO; WILSON MACHADO; RAQUEL A. MUNIZ; SAMBASIVA RAO PATCHINEELAM
1705	Temas Correlatos	CARACTERIZAÇÃO DOS NUTRIENTES NAS MASSAS D'ÁGUA DA PLATAFORMA CONTINENTAL NA REGIÃO DE CABO FRIO (RJ)	PEDRO FERREIRA RIO; LÍVIA GEBARA M. S. CORDEIRO; WHERTZ AMÓS DA S. DE SALES; ANDRÉ L. BELÉM; IGOR M. VENÂNCIO; NILVA BRANDINI; RAMSÉS CAPILLA; ANA LUIZA S. ALBUQUERQUE
1706	Temas Correlatos	DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA PLUMA COSTEIRA NA PLATAFORMA CONTINENTAL DA REGIÃO DE CABO FRIO, RJ, E SUA VARIABILIDADE SAZONAL	CLARISSA RIZZINI FREITAS; ANDRÉ L. BELEM; RAMSÉS CAPILLA; ANA LUIZA ALBUQUERQUE
1707	Temas Correlatos	OCCURRENCE AND DISTRIBUTION OF PHARMACEUTICALS COMPOUNDS IN THE GUANABARA BAY (RIO DE JANEIRO STATE/BRAZIL)	ELINE SIMÕES GONÇALVES; SARA RODRIGUEZ-MOZAZ; MERITXELL GROS; DAMIÀ BARCELO; RODOLFO PARANHOS; SILVANA V. RODRIGUES; RICARDO E. SANTELLI
1708	Oceanografia Geológica	VARIAÇÃO SAZONAL DA SEDIMENTOLOGIA DA FAIXA DE PRAIA DO MUNICÍPIO DE AQUIRAZ-CE.	LARISSA PLUTARCO FREITAS; GLACIANNE GONÇALVES DE OLIVEIRA MAIA; CARLOS EDUARDO CASTRO JORGE CAMELO; LIDRIANA DE SOUZA PINHEIRO
1712	Oceanografia Química	BALANÇO ANUAL DE NUTRIENTES E SALINIDADE DO ESTUÁRIO DO RIO CARAVELAS, SUL DA BAHIA.	PABLO BEZERRA DAVALOS; MARIO PEREIRA DA SILVA; CARLOS AUGUSTO RAMOS E SILVA
1713	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO COLIMÉTRICA ESPAÇO-TEMPORAL NO SISTEMA ESTUARINO DOS RIOS PIRAQUÊ-AÇU E PIRAQUÊ-MIRIM (ARACRUZ, ES)	LARISSA BERTOLDI; BRUNA MALACARNE; CARLOS ROBERTO LOCATELLI; EDILÂNIA COUTINHO; MÁRCIO HENRIQUE AMÉRICO
1714	Oceanografia Biológica	AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES ÓTIMAS PARA A OBTENÇÃO DE HIDROLISADO PROTÉICO DE RESÍDUOS DE SARDINHA (SARDINELLA SP.)	RICARDO GAYA OLIVEIRA DE AMORIM; MARCOS LUIZ PESSATTI
1716	Oceanografia Biológica	CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DA PESCA ARTESANAL DA ILHA DA MARAMBAIA NA BAÍA DE SEPETIBA/RJ	KÁTIA JUDITH POZO PEREIRA DA SILVA; JORGE L. SANTOS; LEONARDO FLACH
1717	Oceanografia Geológica	CONTROLES GEOLÓGICO-OCEANOGRÁFICOS NA DISTRIBUIÇÃO DOS SEDIMENTOS DE FUNDO DA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SALVADOR, BA. SEDIMENTAÇÃO NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SALVADOR	RENATA CARDIA REBOUÇAS; JOSÉ MARIA LANDIM DOMINGUEZ
1718	Oceanografia Geológica	AVALIAÇÃO DAS RESPOSTAS DOS PERFIS DE PRAIA DA ENSEADA DE ITAPOCORÓI A DIFERENTES ONDULAÇÕES INCIDENTES DURANTE OS MESES DE AGOSTO E SETEMBRO DE 2011	JONAS GOMES OLIVEIRA; ANTÔNIO HENRIQUE DA FONTOURA KLEIN; GUILHERME VIEIRA DA SILVA; DIEGO BITENCOURT; LUCAS FERREIRA DA SILVEIRA; LEANDRO FRANKLIN; PEDRO JOSÉ DA COSTA RIBEIRO
1719	Oceanografia Geológica	ANÁLISE DA MORFODINÂMICA DO SISTEMA PRAIAL MOÇAMBIQUE-BARRA DA LAGOA ATRAVÉS DE MODELAGEM NUMÉRICA	PRISCILA HOERBE SOARES; JOÃO THADEU DE MENEZES; ANTONIO HENRIQUE DA FONTOURA KLEIN
1720	Oceanografia Geológica	ESTIMATIVA DE PALEOBATIMETRIA COM BASE EM FUROS DE SONDAGEM DA PLANÍCIE COSTEIRA	JUNIA K. GUIMARÃES; JOSÉ MARIA L. DOMINGUEZ
1721	Oceanografia Biológica	INFLUÊNCIA DO TEMPO DE COLONIZAÇÃO NA PRODUÇÃO DE SERRAPILHEIRA BOSQUES JOVENS DE MANGUEZAL FLORIANÓPOLIS, SC.	LOUISIANE WELLER; SIMONE RABELO DA CUNHA
1722	Oceanografia Biológica	DETECÇÃO DE FLORAÇÃO DE FITOPLÂNCTON EM IMAGEM DE SATÉLITE DE ALTA RESOLUÇÃO ESPACIAL	MARIA LAURA ZOFFOLI; MILTON KAMPEL; NATALIA DE MORAES RUDORFF
1723	Oceanografia Química	DISTRIBUIÇÃO DE HIDROCARBONETOS ALIFÁTICOS E POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EM ÁGUA DO MAR E SEDIMENTO DA BAÍA DA ILHA GRANDE, RJ, BRASIL.	KÉLBIA SOARES; CLÁUDIA HAMACHER; CÁSSIA FARIAS; MICHELLE ARAUJO; PLINIO MARTINHO.
1724	Outros	AVALIAÇÃO DO GRAU DE INTEGRIDADE ECOLÓGICA DOS PROMONTÓRIOS DE TRÊS MACIÇOS COSTEIROS DO LITORAL CENTRO-NORTE DE SANTA CATARINA, BRASIL	ROSEMERI CARVALHO MARENZI; TACIANA ZIEMBOWICZ; HELIA DEL CARMEN FARIAS ESPINOZA; MAÍRA CARVALHO MARENZI
1725	Oceanografia Biológica	ZONAÇÃO DAS ASSEMBLÉIAS SÉSSEIS DOS COSTÕES ROCHOSOS DE INFRALITORAL NA ENSEADA DE PORTO BELO, SC	MARTA SMITH RHORMENS; SIMONE RABELO CUNHA
1726	Oceanografia Biológica	VARIAÇÃO ESTRUTURAL DE BOSQUES DE MANGUEZAL COM DIFERENTES IDADES DE COLONIZAÇÃO EM FLORIANÓPOLIS, SC	LOUISIANE WELLER; SIMONE RABELO CUNHA
1727	Oceanografia Biológica	DESENVOLVIMENTO ESTRUTURAL DOS BOSQUES DE MANGUE DA BAÍA DE VITÓRIA, ESPÍRITO SANTO	GABRIELA CARVALHO ZAMPROGNO; KARINA MACHADO MENEZES; MERCIA BARCELLOS DA COSTA; MÔNICA MARIA PEREIRA TOGNELLA

Cod.	Area	TITULO	AUTORES
1728	Oceanografia Biológica	COMPRIMENTO E LARGURA FOLIAR DE LAGUNCULARIA RACEMOSA (L.) C.F. GAERTN. EM BOSQUES DOS MANGUEZAIS NOS RIO ITAÚNAS E MARIRICU, ESPÍRITO SANTO, BRASIL	KAREN OTONI OLIVEIRA LIMA; ROSAFLOR OLIVEIRA CHACON PINTO; DIELLE MEIRE SANTANA LOPES; SÁVIA SOARES PASCOALINI; ULLY DEPOLO BARCELOS; ELISA MITSUKO AOYAMA; MÔNICA MARIA PEREIRA TOGNELLA
1729	Oceanografia Biológica	ANÁLISE DA BIOMETRIA FOLIAR DE RHIZOPHORA MANGLE L. EM BOSQUE DE MANGUE NO RIO ITAÚNAS	DIELLE MEIRE SANTANA LOPES; ROSAFLOR OLIVEIRA CHACON PINTO; KAREN OTONI OLIVEIRA LIMA; SÁVIA SOARES PASCOALINI; ULLY DEPOLO BARCELOS; ELISA MITSUKO AOYAMA; MÔNICA MARIA PEREIRA TOGNELLA
1730	Oceanografia Biológica	FAUNA DE TEREDINIDAE (MOLLUSCA - BIVALVIA) ENCONTRADA MANGUEZAL DO RIO ITAÚNAS, CONCEIÇÃO DA BARRA, ESPÍRITO SANTO, BRASIL	CRISTIANE A. DA SILVA; MÔNICA L. R. BOTELHO; JORMARA C. A. MESQUITA; MÔNICA M. P. TOGNELLA
1731	Oceanografia Física	EVENTO EXTREMO DE ONDAS NA BAÍA DA ILHA GRANDE: UM ESTUDO DE CASO	VICTOR A. GODOI; LEANDRO CALADO; WANDREY DE B. WATANABE; LUCIANA E. YAGINUMA; MARCOS BASTOS
1732	Oceanografia Geológica	VARIAÇÃO DO VOLUME SEDIMENTAR E DA LARGURA DAS PRAIAS ADJACENTES AO PORTO ITAPOÁ, BAÍA DA BABITONGA, SC	FERNANDO LUIZ DIEHL; CASSIANO RICARDO DA CRUZ
1733	Temas Correlatos	AVALIAÇÃO COMPARADA DOS PARÂMETROS AMBIENTAIS DOS CULTIVOS FAMILIAR DE OSTRA NO ESTADO DA BAHIA	JOAQUIM R. LESSA FILHO

ÍNDICE DE AUTORES POR TRABALHO

A. T. Morrison: 1167
Abdelfettah Sifeddine: 1092
Abel Furlan García: 54
Abílio Bezerra Dantas Neto: 460
Abílio Soares-Gomes: 153; 616
Abraão Martins Terceiro: 118; 407; 795; 805; 1043; 1049; 1051; 1053; 1057; 1152; 1193; 1194; 1308
Acácio Ribeiro Gomes Tomás: 276; 368; 713
Ácmon Francisco Pedrosa Bhering: 1561
Ada Cristina Scudelari: 1176
Adailza Da Silva Santiago: 184; 233; 399
Adaliana Sorg Moussessian: 55
Adalto Bianchini: 402; 903; 934; 1628; 1644; 1667
Adam R. B. Da Silva: 326; 327; 328; 329; 330; 678
Adauto Dos Santos Mello Filho: 1381; 1382; 1383; 1384
Adélia Rangel Mandu Rocha: 493
Adna Sandra L. Firmino: 1070
Adriadna Souza Santos: 762; 1123
Adriana Carvalhal Fonseca: 19
Adriana Galindo Dalto: 1088
Adriana Leonhardt: 927
Adriana M. Ribeiro: 794
Adriana Maria Cunha Da Silva: 861; 868; 1255
Adriana Rodrigues De Lira Pessôa: 1385; 1672; 1675
Adriana Saad: 1159
Adriana Valente De Araujo: 1502
Adriane P. Wandeness: 257
Adriane Rangel: 1372
Agnaldo S. Martins: 751; 1343
Aguinaldo Nepomuceno Marques Jr.: 1505; 1627
Aigara Miranda Alves: 48
Aike Costa Da Silva: 984
Aislan G. Da Cunha: 997; 1017
Aislan Miguel Azevedo Santos: 302; 424; 609
Alan Carlos Maurício Da Silva: 958; 1074
Alan Carvalho De Sousa Araújo: 1633
Alan Machado Santana: 146; 147
Albertina Ramos Sousa: 159; 222; 224; 225; 227
Alberto Ferreira De Amorim: 983
Alberto Garcia De Figueiredo Jr.: 1171
Alberto Jorge Gomes De Araujo: 736
Alberto Jorge Pinto Nunes: 735
Alberto L. De Melo: 1599
Alberto Lindner: 19; 1012
Alberto Martins Farias: 774; 1143; 1617
Alcir Luiz Dafre: 1628
Alejandra Filippo Gonzalez Neves Dos Santos: 1436; 1440
Alessandra Balbina De Almeida: 1485
Alessandra Barbosa Filgueiras: 1509
Alessandra Da Fonseca Viana: 384
Alessandra De Oliveira Benjamim: 862; 1014; 1156; 1162
Alessandra Filgueiras: 1618
Alessandra Fonseca: 872; 1047; 1363; 1493
Alessandra L. O. Fonseca: 1031; 1191
Alessandra Pereira Majer: 1078
Alessandra Rodrigues De Carvalho: 1100; 1104
Alessandro Cosenza: 166
Alessandro Filippo Mendonça: 1484; 1570
Alessandro Lopes Aguiar: 1346
Alessandro Luvizon Bérgamo: 633
Alessandro M. Filippo: 1254
Alessandro Pereira Cardozo: 189
Alex Augusto Gonçalves: 40; 460
Alex Auguto Gonçalves: 88
Alex C. Bastos: 876
Alex Cabral Dos Santos: 872
Alex Cabral: 1047
Alex Cardoso Bastos: 1666
Alex Costa Alves: 926
Alex Costa Da Silva: 545; 889
Alex Enrich Prast: 925; 1024; 1609; 1534; 1552
Alex Reis Barroso: 248
Alex Sander Dias Machado: 804; 852
Alex Soares Caldas: 1335; 1337
Alex Souza Lira: 29; 151
Alexander Alvarez Rosario: 490
Alexander Turra: 120; 720
Alexandra Elaine Rizzo: 103; 591; 596; 598; 599
Alexandra M. C. Lage: 1097
Alexandre Alter Wainberg: 764
Alexandre Aschenbrenner: 1351
Alexandre Barbosa Salaroli: 523
Alexandre C. A. Santos: 717
Alexandre Caldeirão Carvalho: 1053
Alexandre Cardoso Da Silva: 990; 996; 1000; 1004
Alexandre Castagna: 1092; 1107
Alexandre Clistenes De Alcântara Santos: 1565
Alexandre D. Pimenta: 1503
Alexandre Dacorso Daltro Milazzo: 830
Alexandre De Freitas Azevedo: 186; 647; 993; 998; 1001
Alexandre De Gusmão Pedrini: 98; 157
Alexandre M. Fernandes: 873
Alexandre Macedo Fernandes: 1366
Alexandre Melo Casseb Do Carmo: 443; 458; 491
Alexandre Milazzo: 684; 1335
Alexandre Rafael De Freitas: 569; 640; 1268
Alexandre S. Corrêa: 1361
Alexandre Schiavetti: 594
Alexandre Só De Castro: 1246
Alexandre Vanderli Berri: 577; 918; 1033
Alexsander Alves: 1689
Alexsandro Santos Da Silva: 188; 233
Alfredo Carvalho Filho: 169
Alfredo De Oliveira Galvez: 580
Alfredo V. B. Bernedo: 1639
Aliane Watanabe Cova: 308
Alice De Moura Lima: 320
Alice Miranda Ribeiro Costa: 1418; 1420
Alina R. Pires: 544
Alina Sá Nunes: 1009
Aline Augusto Aguiar: 26; 38; 423
Aline Barbosa: 565
Aline Da Cruz Daltro: 717
Aline Da Rocha Neves: 1449; 1452; 1453
Aline Daltro: 1565
Aline França: 1634; 1657
Aline Lemos De Freitas: 899
Aline Michelle Da Silva Barbosa: 1011; 1649; 1662; 1665
Aline Rocha França: 205; 1669
Aline Soares Freire: 324; 640
Aline Yuriko Harada: 1345
Alineide Lucena Costa Pereira: 1397
Allan T. Souza: 518
Allan Torrecilla Batista: 466; 728
Allana Maciel Cardoso Dos Santos: 665
Allana Stéphanie Tavares Cutrim: 259; 353; 1109
Alline Figueira De Paula: 369
Alline Reiad Abbas: 833; 1472
Almerinda Macieira Medeiros: 947; 958; 1074
Alvar Carranza: 367
Alvaro Esteves Migotto: 167; 1502
Alvaro Roura: 1523
Alyson B. Araújo: 1695
Amana Guedes Garrido: 808
Amanda De Paula Teixeira: 612
Amanda Farias Garcia: 418; 1655
Amanda G. Rosa: 549; 862; 1228
Amanda Guilherme Da Silva: 369
Amanda Jús: 55
Amanda Massucatto: 718; 931
Amanda Michele Santos De Lima: 274
Amanda Moraes Oliveira: 802; 1240; 1321; 1322
Amanda Reiter: 459
Amanda Xavier Ruscy: 1214
Amaro E. Trindade-Silva: 397
Américo Soares Ribeiro: 198
Ana Beatriz Mendes Amaral Ramos: 1464
Ana Beatriz R. Viveiros: 1169
Ana Beatriz Ramos: 899; 1604
Ana Beatriz X. Freitas: 743
Ana Bernadete Lima Fragoso: 1070; 1433
Ana C. A. Oliveira: 36
Ana Carina Matos Silva: 1335
Ana Carolina Alves Ruela: 1058

Ana Carolina Andrade De Araujo: 370; 371
Ana Carolina De Azevedo Mazzuco: 1073
Ana Carolina Ferreira Silva: 103
Ana Carolina Fiquene Lima Da Silva: 1110; 1147
Ana Carolina Fortes Bastos: 1368
Ana Carolina L. Nobre: 1210
Ana Carolina L. Oliveira: 1415
Ana Carolina Lavagnino: 845; 899; 1463
Ana Carolina Rochinha Boechat: 1248; 1339
Ana Carolina Silva Sena: 228
Ana Cecilia Pinho Costa: 1225; 1297
Ana Clara Sampaio Franco: 752
Ana Claudia De Paula Müller: 1591
Ana Cristina C. Castilho: 1024
Ana Cristina Coelho Sousa: 1631
Ana Cristina Teixeira Bonecker: 1498
Ana Fatima Da Silva: 475
Ana Fernandes Xavier: 1650
Ana Gomes De Britto Soares: 363
Ana Karoline De Lima Pereira: 333; 334
Ana Karoline Duarte Dos Santos: 521; 522; 785; 1685
Ana Ligia Favaro: 870
Ana Lucia Barbosa De Souza: 1408
Ana Lúcia Lindroth Dauner: 287; 288; 289; 556; 558
Ana Lucia T. Romano: 1254; 1509
Ana Luíza De Faria Peres: 730; 731
Ana Luiza Spadano Albuquerque: 416; 525; 526; 1139; 1250; 1268; 1275; 1286; 1365; 1693; 1705; 1706
Ana Maria Mizusaki: 132
Ana Patrícia Sousa Lopes De Pádua: 74; 101; 597
Ana Paula B. Moreira: 140
Ana Paula Berger: 215; 572
Ana Paula Brito: 1433
Ana Paula Cazerta Farro: 1514
Ana Paula Da Silva: 872; 1047
Ana Paula De Araujo Alves: 1522
Ana Paula De Castro Rodrigues: 569; 640; 1150; 1268; 1436; 1440
Ana Paula G. Peppes: 1367
Ana Paula Madeira Di Beneditto: 187
Ana Paula Moreira Dos Santos Peixoto: 1313; 1316
Ana Paula Muller: 595
Ana Paula Nascimento De Carvalho: 1026
Ana Paula Penha Guedes: 906
Ana Paula Santos Nascimento: 861; 868; 1255
Ana Priscila De Souza Cunha: 610
Ana Raquel O. Marinho: 45
Ana Rosa Da Rocha Araújo: 734
Ana Rosa Linde Arias: 1150
Ana Teresa Dos Santos Picado: 161; 162; 164; 165; 168
Ana Theodora Gonçalves Monteiro: 454
Ana Travassos Romano: 1366
Anabela Taverna: 444
Anadra Machado: 16
Anaide Wrubleski Aued: 465; 1137
Analee Cruz Alves: 662
Ananda Marson Silva: 762; 1123
Anderson Bispo Martins Mineiro: 1005
Anderson Elias Junior: 467
Anderson F. Carnaúba: 701; 706; 708
Anderson Luiz Silva Miranda: 176
Anderson Oliveira Elias Junior: 362
Anderson Paixão Mangas: 990; 996; 1000; 1004
Anderson Pereira Lino: 861; 868; 1255
Anderson Rodrigo F. Da Silva: 342
Anderson S. Cabral: 178
André Álvares Marques Vale: 976
André Breves-Ramos: 1090; 1219; 1503
André Carrara Morandini: 366; 367
André Damião: 1301
André Felipe Bispo Da Silva: 176
André Francisco Bucci: 941
André Henrique Barbosa De Oliveira: 1158
André Herculano Lopes: 676; 677
André L. P. Araújo: 1695
Andre Lima Torres Mendes: 1306
André Lopes Brum: 468
Andre Luis Belem: 525; 526; 1139; 1275; 1693; 1705; 1706
André Luís De Lima Saraiva: 204; 697; 1014
André Luiz De Bem: 781
Andre M. Lanna: 375
Andre Magnani: 459
André Martins Vaz-Dos-Santos: 111; 139; 881; 910; 914
Andre Monnerat Lanna: 241
André Morgado Esteves: 257; 274
André Oliveira De Souza Lima: 931
André Oliveira: 1115; 1605
André R. Senna: 744
André Rezende: 1090
André S. Afonso: 342; 398
André Saraiva: 548
André Senna: 1219
André Silva Barreto: 769
Andre Sucena Afonso: 1237
André Vieira: 459
André Villaça Ramalho: 1037; 1518
Andréa Carla Guimarães De Paivas: 935
Andrea Carla Lira Dos Santos: 1311
Andrea Cecilia López Cazorla: 1166
Andrea Christina Gomes De Azevedo Cutrim: 75; 77; 1457; 1685
Andréa De Oliveira Da Rocha Franco: 665; 1579
Andrea De Oliveira Ribeiro Junqueira: 827; 1368
Andrea Ferreira Monte Novo: 925
Andréa Karla Pereira Da Silva: 91; 92; 887
Andréa Pinheiro Rolemberg: 921
Andréa Pontes Viana: 29; 30; 151; 203; 1205
Andrea S. Freire: 788
Andrei P. Longo: 295
Andréia A. B. Jácome: 23; 1213
Andreia De Lourdes Ribeiro Pinheiro: 244; 248; 249
Andreia Martins Dos Santos Andrea: 1457
Andréia Schwingel: 590; 592; 617; 619; 648; 650; 656
Andreline Jordana Coelho De Mendonça: 780
Andreoara Deschamps Schmidt: 83; 301; 475; 540
Andressa D'agostini: 1414
Andressa Montebello Sales: 1611
Andressa Ribeiro De Queiroz: 854; 1063; 1067
Andressa Santos Tardem: 153; 616
Andresse Maria Gnoatto: 1246; 1377
Andrey Jeferson Ferreira Batista: 1240; 1321; 1322; 1595; 1599
Andrey Paulo Cavalcanti Soares: 580
Andreza Portella Ribeiro: 429; 1078
Angel Guerra: 1523; 1525
Angela De Luca Rebello Wagener: 1305; 1515
Angela Maria Correa Mouzinho Santos: 1698
Angélica Xavier De Miranda Ribas Vianna: 234
Angelina N. S. Machado: 744
Angelo Da Cunha Pinto: 807
Anita B. S. Figueiredo: 1019; 1072
Anita Gomes Oliveira: 415
Anna Andressa Evangelista Nogueira: 586
Anna Beatriz Jones Oaquim: 130; 145; 1028
Anna Carolina De Almeida Martins: 1023
Anna Caroline Dantas Lino De Jesus: 729; 816
Anna Laura Bontorin Chaves: 530; 531
Anna Paula Martins De Carvalho: 495; 539; 1660
Anne Isabelley Gondim: 1029
Anne Karolline Ribeiro Costa: 306
Antonia Vicentina Nunes Rodrigues: 441
Antônio A. V. Neto: 96
Antonio Bomfim Da Silva Ramos Junior: 1522
Antonio Borges De Aguiar Neto: 532
Antonio Carlos Augusto Da Costa: 1242
Antonio Carlos Leal De Castro: 494; 568; 711; 722; 724; 1553; 1626
Antônio Climério: 1667
Antônio Cordeiro: 1490
Antonio De Castro Santos Júnior: 237
Antônio Expedito: 526
Antonio Fernando De Souza Queiroz: 684; 1335; 1447
Antonio Fernando Harter Fetter Filho: 870; 1243
Antonio Geraldo Ferreira: 1065
Antônio Gomes Da Cruz Filho: 13; 152; 316; 318
Antônio Henrique Da Fontoura Klein: 890; 1561; 1718; 1719
Antônio Leonildo Nascimento Dergan: 266
Antônio M. Azevedo-Silva: 1695
Antônio O. Avila Da Silva: 1318
Antonio Sergio Varela Junior: 962
Antonio Tadeu Dos Reis: 1559; 1581
Antonio Vaconcelos Nogueira Neto: 545
Aretha Karoline De Sousa Fernandes: 1224; 1654; 1684
Argeu Vanz: 9; 417
Arielly Siqueira Dos Santos: 565; 697; 793; 794; 797; 1011
Arley Cândido Da Silva: 51; 438; 1373

Armando Jose Barsante Santos: 193; 194; 561; 894
Arnaldo Bittencourt: 1021
Arnaldo D'amaral Pereira Granja Russo: 1101; 1136
Arnoldo Valle-Levinson: 57
Arthur Alves Prates Gomes: 995
Arthur Ayres Neto: 890; 1139
Arthur De Albuquerque Tenório: 857; 1099
Arthur De L. Scofield: 1515
Arthur Justen Alves: 256; 313; 1349
Arthur Morais Pessoa Barbosa: 1373
Arthur Murilo Da Silva Souza Bruno: 935
Arthur Pereira Leal: 1461
Arthur Souza Dos Santos: 1567
Arthur Souza Ramos: 1348
Artur Daniel Gomes: 69
Artur Felipe Aquen De Moraes: 713
Artur Gustavo Oliveira De Miranda: 1240; 1321; 1322; 1599
Astéria Antonia Ribeiro Mendonça: 481
Áthila Bertoncini: 1090
Atilla M. Do Nascimento: 1486
Audalio Rebelo Torres Junior: 700; 1508
Audenise Cavalcante: 610
Augusto Barros Mendes: 42
Augusto César Alves De Lima Filho: 1487
Augusto Cesar C. De Carvalho: 342
Augusto Cesar De Oliveira Freitas: 946; 1002
Augusto De Azevedo: 459
Augusto Luiz Ferreira Junior: 410; 413; 1330; 1331
Augusto Minervino Netto: 437
Áurea Maria Ciotti: 730; 731; 941; 1071; 1073; 1478
Áureo Eduardo Franklin Da Cunha: 235
Aurore Trottet: 1632
B. Andrews: 1167
B. Szabo: 1167
B.L. Figueiredo: 1162
Baptiste Toulemonde: 1559
Barbara Assis Cantarela: 433
Bárbara Banzato: 981
Barbara Barkokébas Silva: 704; 1462
Bárbara De Aguiar Dutra: 1619
Bárbara De Assis Cantarela: 695
Barbara Janaina Bezerra Nunesmaia: 275
Bárbara Manhães Moura Reis: 647
Bárbara Michelly Jung: 462
Bárbara Pereira Paiva: 859; 863; 1174
Bárbara Segal: 1137
Bastiaan Adriaan Knoppers: 508; 1693
Beatrice Padovani Ferreira: 882; 953; 1128; 1351
Beatrice Veras De Sousa: 1225; 1297
Beatriz Corrêa De Freitas: 343
Beatriz Corrêa: 911
Beatriz Grosso Fleury: 114; 115; 149; 232; 369; 807; 866
Beatriz Lima Vieira: 574
Beatriz Luna Figueiredo: 1228; 1649
Beatriz M. Almeida: 385
Beatriz Rodrigues Fernandes: 643
Beatriz Soares Do Nascimento: 1511
Beatriz Vanacor Barroso Bandeira De Mello: 1159
Behzad Mostajir: 1632
Benedito M. Nunes: 36
Bernardo Rolim Rangel: 1365
Bethânia Dal Col Lehrback: 1118
Bethânia De Oliveira Araújo: 522
Betina Kozlowsky-Suzuki: 1531
Bianca Bentes Da Silva: 611; 1348
Bianca Bucciotti: 657
Bianca Castro Cruz: 1039
Bonfim Oliveira: 1657
Brenda Maiara B. Miranda: 399
Brenda Tusi Barcelos: 1475
Brenda Uliano: 459
Brenno Gardiman Sossai: 755
Breno Barroso Boos: 433
Briana Angélica Bombana: 1087; 1106
Bruce B. Magnell: 641; 1167
Bruna Adenalian Coelho Teixeira: 501; 510
Bruna Alves Oliveira: 1345
Bruna Alves: 459
Bruna Borba Dias: 416
Bruna De Queiroz: 18
Bruna Do Valle: 932
Bruna Dos Santos Diniz: 679
Bruna Dos Santos Silva: 965
Bruna Elisa Alkmim: 1500
Bruna Folchini Gregoletto: 18; 19
Bruna Laura De F. Fernandes: 1257
Bruna Louise Pereira Luz: 82
Bruna Malacarne: 824; 1713
Bruna Marques Tanure: 717; 1565
Bruna Meletti: 242
Bruna N. Cerrone: 1574; 1621
Brunna Luiza Simonetti: 459
Bruno Brauer Gomes E Souza: 421; 442; 1301
Bruno César Luz Macena: 113
Bruno David Villardi: 362
Bruno De Kássio Da Silva Pinheiro: 204; 549; 862; 1156; 1228
Bruno De Lima Preto: 1058
Bruno Ferreira Da Silva: 433
Bruno G. N. Andrade: 397
Bruno Giffoni: 561
Bruno Gonçalves Pereira: 456; 472
Bruno Gualberto Lages: 807; 866
Bruno José Paixão Da Fonseca: 1484; 1570
Bruno Kuchkarian: 914
Bruno Minuzzi Schemes: 572
Bruno Nogueira Catunda: 893; 901
Bruno P. Macedo: 1417
Bruno Peçanha Alonso Gonçalves: 241; 349; 375; 618
Bruno Ribeiro Dos Santos: 1544
Bruno Sampaio Sant´Anna: 285
Bruno Sant´Anna Fanticelle: 510
Bryan Renan Müller: 614
Byanka Damian Mizerkowki: 1276; 1277
C. Coelho Jr.: 175
C.A. Silva: 1456
Cacinele Mariana Da Rocha: 767
Caio Barbosa Fest: 1493
Caio Caciporé Ferreira: 523
Caio Eadi Stringari: 484
Caio Faro: 223; 364; 819
Caio Lívio Bezerra Holanda: 587
Caio S. Fonteles: 215; 572
Camila B. B. De Araújo: 342; 398
Camila Barros Costa: 1646
Camila Brito: 932
Camila C. Amorim: 936
Camila Carneiro Dos Santos: 963; 1035
Camila Chaves Silva: 514; 528; 529
Camila De Alarcão Caldas Morais: 152
Camila Dias Coimbra: 1513
Camila Domit: 1641; 1642; 1648
Camila Fiaux Sukekava: 1353
Camila Gomes Mendes: 68
Camila H.C. Soares: 434
Camila Longarete: 1087; 1106
Camila M. Silva: 928
Camila Nader: 459
Camila P. Meireles: 463; 1181
Camila Reichow: 242
Camila Ribeiro Carvalho De Brito: 1436; 1440
Camila Rodrigues Cabral: 894
Camila Santiago Camargo: 105; 106; 316; 318
Camila Sayuri Santos Obata: 872; 1047
Camila Soares: 869
Camila Thiesen Rigon: 15; 1445
Camila Treteski Ribeiro: 301
Camilla Caricchio Espinheira: 344
Camilla Helena Guimarães Da Silva: 1049; 1057
Camilla O. Brandão: 721
Camilla Santos Almeida: 1271
Camilo Chagas Dantas: 1070; 1557
Camilo Dias Junior: 693
Caren Evellyn Olivieri De Araújo: 1369
Cariane Campos Trigo: 1288; 1445
Carina Andrade: 1067
Carina Carneiro De Melo Moura: 51; 438; 1373
Carina Catiana Foppa: 992
Carina Stefoni Böck: 1442
Carine Antunes Correia Marinho: 1145
Carine Cristina Gonçalves Galvão: 1215
Carine Santana Silva: 684; 1335; 1432; 1447; 1504; 1519
Carla Andrea De Moura: 1226; 1295; 1296; 1298; 1299; 1396; 1602; 1620; 1623

Carla Bonetti: 1411
Carla De Brito Caetano: 226
Carla Fernandes Macedo: 441; 994
Carla Linarde Mendes de Souza: 308
Carla Menegola: 114
Carla Penna Ozorio: 278; 506; 674; 767; 1367
Carla Torres: 459
Carla Virgínia Hage Ferraz: 1289
Carla Zilberberg: 469; 1012
Carlo Brunet: 178
Carlos A. Borzone: 234
Carlos A. Fonseca: 1488
Carlos A. Licar Rodrigues: 219; 305
Carlos Alailson Licar Rodrigues: 1284
Carlos Alberto Borzone: 749; 750
Carlos Alberto Correia Bezerra: 479
Carlos Alberto De Moura Barboza: 516
Carlos Alberto Dos Santos Souza: 209; 461
Carlos Alberto Eiras Garcia: 492; 575; 1101; 1182; 1333; 1478
Carlos Alberto Seifert Júnior: 546; 1053; 1188
Carlos Alejandro Echeverría: 1260
Carlos Antonio Beserra Da Silva Júnior: 160; 337; 668
Carlos Augusto Correa Mendes: 633
Carlos Augusto França Schettini: 57; 859; 863; 1611
Carlos Augusto Ramos E Silva: 1474; 1712
Carlos Bemvenuti: 442
Carlos Daniel Pérez: 367; 551; 552; 570; 682; 974; 1029; 1294
Carlos De Souza Júnior: 1176
Carlos Eduardo Abreu Araujo: 639; 960; 1394
Carlos Eduardo Castro Jorge Camelo: 909; 946; 1524; 1708
Carlos Eduardo De Rezende: 806; 1336; 1468
Carlos Eduardo Leite Ferreira: 447
Carlos Eduardo Parente Ribeiro: 1661; 1663
Carlos Eduardo Pereira Pacheco: 1171
Carlos Eduardo Peres Teixeira: 664; 726; 1546
Carlos Emílio Bemvenuti: 421
Carlos F. Andrade: 1569; 1596
Carlos Ferreira De Lima Cardoso: 404; 738
Carlos Fujita: 987
Carlos Geraldo Barreto Gonçalves: 1597
Carlos Henrique Lacerda: 1629
Carlos Henrique Profírio Marques: 1130
Carlos Hudson De Oliveira Batista: 169; 246
Carlos Leite Ferreira: 423
Carlos Rafael Borges Mendes: 1042
Carlos Roberto Locatelli: 824; 1713
Carlos Teixeira: 1186
Carmen C. R. Saavedra: 674
Carmen Lúcia Del Bianco Rossi-Wongtschowski: 111; 139; 881; 888; 910; 1265; 1399
Carmen Medeiros: 1597
Carmen Regina Parisotto Guimarães: 787; 986; 1269; 1270; 1271; 1671
Carolina Alcantara Olpe: 1307
Carolina Alves Gomes De Oliveira: 153; 616
Carolina Arruda De Oliveira Freire: 1389; 1390; 1391
Carolina Bezamat: 1361
Carolina Cerqueira De Paiva: 131; 136; 360
Carolina Clezar: 1658
Carolina Coelho Campos: 197
Carolina Coelho Da Costa Waite: 618; 792
Carolina Corrêa: 1192; 1259
Carolina Correia Siliprandi: 910; 1265; 1399
Carolina Ernani Da Silva: 1283
Carolina H. Tosi: 1070
Carolina M. Torres-Silva: 969; 973
Carolina Torres Azevedo: 495; 539
Carolina Vilardo Mantega: 1052
Carolina Viscarra: 459
Carolina Yume Sawamura Theophilo: 1078
Caroline F. Almeida: 1481
Caroline J. Zotto: 1103
Caroline Margonato Cardoso: 804; 852
Caroline Patrício Vignardi: 804; 852
Caroline Rocha Da Silva Galatoli: 811
Caroline Sousa Fernandes: 3
Caroline Vieira Feitosa: 137; 138; 160; 668; 991; 1471
Cássia De Oliveira Farias: 1248; 1249; 1305; 1515; 1604
Cássia F. Chagas Ferreira: 486
Cássia Farias: 1589; 1600; 1723
Cassiana Araujo Ribeiro: 582; 583
Cassiana Baptista Metri: 335; 430; 878; 880; 1006
Cassiano Monteiro-Neto: 150; 323; 1417
Cassiano Ricardo da Cruz: 1732
Cássio Eduardo Flexa: 391
Catarina Cardoso De Melo: 580
Catarina Marques Cecilio: 1613
Catarina Monteiro Campos: 1242
Catarina Vargas: 165
Catharina Alves-De-Souza: 1632
Cátia F. Barbosa: 416; 525
Cauê M. Sekiguchi: 875
Cayque Simões Rodrigues Silva: 599
Cécile Roques: 1632
Cecilia Do Valle Pinto Pereira: 140
Cecília Pascelli: 1137
Celia Regina De Gouveia Souza: 480
Celina Alcoforado Dos Santos: 856
Celso Domingos: 252
Cesar Bernardo Ferreira: 1272
César De Castro Martins: 556; 558
César Felix: 890
César S. B. Costa: 309
César Santificetur Romero: 910; 1265; 1399
Cézar Augusto Fernandes: 109; 113
Charles Gorri: 83
Charrid Resgalla Jr.: 652; 655; 657; 769; 1134; 1317
Chayonn Marinho: 546
Christian Garcia Serpa: 1121
Christian Sanders: 1286
Christiana Da Costa Dos Santos: 226
Christiane Monte: 640
Christiane Sampaio De Souza: 725
Christina Bassani: 819
Cibele Torres Lemos: 909; 946
Cícero Vicente Ferreira Júnior: 861; 868; 1255
Cinthia Carneiro Da Silva: 903
Cinthia Xavier Bianco: 811
Cíntia A. W. Coelho: 145; 1028
Cíntia Badaró-Pedroso: 914
Cintia Becker: 1256
Cintia Carla Da Silva Cordeiro: 827
Cintia Chamas: 83
Cíntia Leika Hayashi: 361
Cintia Paula Jandre Rua: 397
Ciro Colodetti Vilar: 1290
Ciro J. F. Silva: 337
Clara Cabral Almeida: 235; 735
Clara Rimondino: 444
Clarice B. Fialho: 1475
Clarissa Alessandra Lemos: 139
Clarissa Lourenço De Araujo: 1639; 1701
Clarissa Rizzini Freitas: 1706
Clarisse Odebrecht: 189
Claucyanne Mendes Vieira: 314
Claudia F. Aiub: 807
Claudia Gutterres Vilela: 898; 1202
Cláudia Hamacher: 1248; 1249; 1589; 1600; 1604; 1723
Cláudia Helena Tagliaro: 87; 192; 326; 327; 328; 329; 330; 380; 381; 678
Cláudia Maria Luz Lapa Teixeira: 1244; 1408; 1526; 1528; 1614
Claudio Baqueiro: 1634
Claudio Bellini: 193; 194
Cláudio D. Vedova: 342
Claudio E. Azevedo-Silva: 1001
Claudio Henrique Rodrigues Macedo: 268
Cláudio Luis Santos Sampaio: 6
Claudio Marcelo Ribeiro Mattos: 744
Claudio Pires: 1306
Claudio Urbano B. Pinheiro: 214; 1394; 1395
Clauzira Manoela De Mendonça Gomes: 1139
Clayane Carvalho Dos Santos: 12; 373; 1054; 1056
Clayton Perônico: 1058
Cleberson H. Moura: 431
Clemente Coelho-Júnior: 294; 295; 383
Cleria Lourdes Moreira Pereira: 1457
Clésio Castro Da Silva: 20; 21; 22; 24; 25
Cleverson Guizan Silva: 1559; 1581
Clovis Barreira E Castro: 1667
Clovis Castro: 1644
Clovis Matheus Pereira: 994
Colin Robert Beasley: 326; 327; 328; 329; 330; 352
Constanza N. Bournod: 692
Cristian Nunes Estevam: 290; 301; 540

Cristiane A. Da Silva: 1730
Cristiane Da Silveira Fiori: 104; 107; 108; 143
Cristiane Einhardt Kath: 812
Cristiane F. Costa: 370; 371
Cristiane Francisca Da Costa: 239; 448; 449; 497; 498; 632; 1061; 1062
Cristiane Gonçalves De Moraes: 1359
Cristiane M. M. Pimenta: 631; 636; 637
Cristiane Maria Rocha Farrapeira: 887; 1008
Cristiane Ribeiro Mauad: 1305; 1515
Cristiane S. Bezerra: 95
Cristiane Salazar De Lira: 1320
Cristiane Teixeira Contente: 28; 37
Cristiano Gil Dapper: 1009
Cristiano Macedo Pereira: 1667
Cristiano Parente: 874
Cristiano Q. Albuquerque: 751; 1343
Cristina Almeida Rocha-Barreira: 702
Cristina Aparecida Gomes Nassar: 642; 1122
Cristina De Oliveira Dias: 1502
Cristina Do Socorro Fernandes De Senna: 28; 37
Cristina Maria Iepsen Theil: 1416
Cristina Maria Magalhães De Souza: 493; 621; 622
Cristina Pantoja Rocha: 352
Cristina Sayuri Asano: 156
Cybelle Menolli Longhini: 762; 1123
Cynara Pedrosa Fragoso: 806
Cynthia Dayanne Mello De Lima: 997; 1187
Cynthia Firmino Aires: 184
D. C. A. Benevides: 613
Dafne Borgo: 144
Dafne Torelly Pereira: 1234; 1325
Daiana De Sousa: 1408
Daiana Silva De Sousa: 1526; 1528; 1614
Daiane Aviz: 1098
Daiane Da S. Acosta: 1628
Daiane Gracieli Faller: 860
Daianne De Sousa Medeiros: 497; 498; 632
Dairana Misturini: 93
Damaris Gomes Michaud: 335; 430; 1006
Damià Barceló: 998; 1691; 1707
Damiane Coelho: 590; 592; 617; 619; 648; 650; 656; 1584
Damião N. Oliveira: 1070
Dan Bittencourt Burle Rosado: 873
Daniel Andrijic Malandrin: 350
Daniel Argôlo Santos: 734
Daniel B. Salles: 1406
Daniel Carazzai: 1493
Daniel Cunha Barbosa Carapeba: 342; 376; 535
Daniel Dias Loureiro: 640
Daniel F. De Almeida: 694
Daniel Fernando Almeida: 1023
Daniel Giancolli Ruffato: 523
Daniel Henrique Gil Vieira: 193
Daniel Lino Lippi: 116; 815; 991; 1360; 1471
Daniel M.C. Dos Santos: 1249
Daniel Machado De Oliveira: 808
Daniel Melo Rosa: 1290
Daniel Moura Silva: 778; 1008; 1119
Daniel Pompeu: 459
Daniel R. Santos: 789; 791
Daniel Ricardi Crizel Da Silva: 1057
Daniel Rigo: 699
Daniel Rodrigues Dos Santos: 690
Daniel Santos Da Silva: 1199
Daniel Schaffer Ferreira Jorge: 1071
Daniel Shimada Brotto: 98
Daniel Silva Da Costa: 921
Daniela Andrade Oliveira Guimarães: 1271
Daniela Batista: 1090; 1219; 1220
Daniele Alves Da Silva: 580
Daniele Alves Lopes: 1554; 1558
Daniele B. De Sousa: 222; 224; 225; 227
Daniele Borges De Sousa: 110; 258; 259; 263
Daniele Sperduto Pereira: 1436; 1440
Daniella Torres De Almeida Pereira: 1469
Danielle Barboza: 857
Danielle C. C. Souza: 1050; 1064
Danielle Da Silva Viana: 282
Danielle De Lima Viana: 126; 555; 557; 1311; 1444
Danielle Fernandes Barbosa: 1099
Danielle M. De Lima: 1082; 1083; 1376
Danielle Monteiro: 1499
Danielle Ortiz De Ortiz: 784
Danielle P. D´Agostinni: 876
Danielle Paludo: 1536
Danielle Rey Pires: 1254
Danielle Rodrigues Awabdi: 187
Danielle Sequeira Garcez: 405; 456; 472; 479; 1175; 1234
Danielly Brito De Oliveira: 352
Daniely Godiva: 1092
Danilo Acatauassu Da Silva Costa: 1381
Danilo Botelho: 459
Danilo Cândido Vieira: 567; 612
Danilo Gomes De Oliveira: 1652
Danilo J. P. Alves: 295
Danilo Silveira Da Cunha: 391
Daphne Pereira Souza: 536; 612
Daphne W. Goldberg: 1469
Dario Giagante: 425
Darlan Silva Anselmo: 577
Davi Castro Tavares: 191
Davi De Lavor Feitosa: 649; 653; 666; 858
Davi F. T. De Freitas: 1555
Davi Volney Candido: 1137
David Hélio Miranda De Medeiros: 1695
David Pecqueur: 1632
Davis Gruber Sansolo: 1132; 1135
Davis Pereira De Paula: 1605
Dayana Caldas Cardoso Sardinha: 621
Dayane Sampaio Duarte Guimarães: 48
Dayse Glória Silva Mendes: 1049; 1152; 1193; 1194; 1308
Daysiane Barbosa Brandão: 1174
Debora Batista Pinheiro Sousa: 32; 33
Débora Carolina Costa Privado: 521; 785
Débora Carvalho Soares: 857; 1099
Débora Cavalcanti Da Costa: 1029
Débora De Oliveira Pires: 1180
Débora De Souza Silva: 105; 106; 152; 316; 318
Débora Diniz: 309
Débora Luana Daltro Vila Nova: 1312
Débora Martins Silva Santos: 259; 958; 1074
Débora Ortiz Lugli Bernardes: 286
Débora Souza: 459
Débora Vieira Busman: 758
Deborah Cardim Rojas: 852
Deborah Cristina Gomes Cardim Rojas: 804
Decimara Capucho: 1149
Deise M. De A. Cunha: 997
Deivid Galdini Silva: 470
Delzenira Silva Do Nascimento Da Costa: 121; 122; 154; 155; 158
Denilson Da Silva Bezerra: 1347
Denis Bannwart: 111
Denis Harley Feijó Cardoso: 348
Denis Hellebrandt: 1350
Denis Moledo De Souza Abessa: 1132; 1135; 1422
Denise Carla Da Silva Mendes: 219; 305
Denise Cristina de Souza Ribeiro: 1427
Denise Galinari Ferreira Rodrigues: 1461
Denise Maria Ramalho Ferreira Bastos: 296; 297
Denise Maria Santos: 532
Denise Rivera Tenenbaum: 208; 221; 236; 818; 959; 975; 1063; 1195; 1532
Denys Francisco Leão Rodrigues: 780
Dereck Sávio A. V. Rodrigues: 342
Derik Silva Costa: 1224; 1654; 1684
Deysileide Rogely: 1067
Diana G. Cuadrado: 692; 849
Diego A. Xavier: 1595
Diego Bezerra De Melo e Silva: 909; 946
Diego Bitencourt: 1718
Diego Fhelipe Porpilho Da Silva: 912
Diego Henrique Leonel De Oliveira Costa: 1294
Diego P. Gerreiro: 1417
Diego Venturini Loureiro: 1666
Dielle Meire Santana Lopes: 1456; 1728; 1729
Dilma Aguiar Do Nascimento Vieira: 701; 706; 708; 712; 1302
Dimitri Gutierrez: 902
Dimitri R. Alves: 744
Diógenes Félix Da Silva Costa: 1573; 1616; 1695
Diógina Barata: 755; 825; 896; 930
Diogo Assunção: 1181
Diogo Durand De Medeiros: 1446
Diogo Fonseca Da Rocha: 493; 1336; 1375; 1468

Diogo Gomes Da Silva: 780
Diogo Lannes Melo: 836
Diogo Majerowicz Maneschy: 379
Diogo Simas Bernardes Dias: 984
Diranneide Gomes Amorim: 12; 1056
Dirceu Luís Severo: 723
Domênica Teixeira De Lima: 130; 836
Domingo Antonio Gagliardini: 439
Dominique Gallo: 981
Dorivane Cristina Ribeiro Oliveira: 66; 1054
Douglas C. Burgos: 851; 855
Douglas Duarte Nemes: 41; 63
Douglas Francisco Marcolino Gherardi: 1613
Draytiane Da Silva Machado: 639; 1394; 1395
Dulce R. P. Oliveira: 1248
Dulci Do Nascimento Fonseca Vagenas: 139
Dyegho Cunha: 1134
E. F. Albuquerque: 1124
E. Santos-Jr.: 921
Eder Carvalho Da Silva: 146; 147; 148; 275; 285
Edevaldo Silva: 1437; 1438
Edgar Shinagawa: 1030
Edgardo A. Hernández: 556; 558
Edianez Dos Santos Mendes: 1043
Edikeyse D. Gonçalvez: 793
Edilânia Coutinho: 824; 1713
Edilania S. C. Oliveira: 751; 1013; 1015
Edinir Aprígio De Albuquerque: 167; 176
Edirsana Maria Ribeiro De Carvalho: 690; 736; 789; 791; 928; 1173; 1225; 1297
Edison Dausacker Bidone: 1150; 1268
Edkeyse D. Gonçalves: 549; 550
Edmo J. D. Campos: 1283; 1388
Edson Bortoletto Garciov: 874
Edson Franco De Sá Junior: 118; 407; 1043
Édson Garciov: 1510
Edson Laurentino: 459
Edson Pereira Da Silva: 42; 43; 44
Edson Régis Tavares Pessoa Pinho De Vasconcelos: 815
Edson Simão N. Costa: 304
Eduardo Alberto Gomez: 687; 692; 849
Eduardo Almeida De Azevedo: 1544
Eduardo Braga Amaral De Brito: 250; 251; 365
Eduardo C. Richard: 1248; 1618
Eduardo Cansi Ramos: 1037
Eduardo Carlos Meduna Hajdu: 511
Eduardo De P. Kirinus: 1066
Eduardo H. S. Baixo: 1505
Eduardo Hajdu: 310
Eduardo Henrique Costa Rodrigues: 11; 12; 66; 314; 373; 757
Eduardo Lima Abreu: 490
Eduardo M. Ferraz: 914
Eduardo Marone: 63; 287; 288; 289; 1345
Eduardo Negri De Oliveira: 765
Eduardo Podestá: 1406
Eduardo R. Andrade: 535
Eduardo Sávio P. R. Martins: 1487
Eduardo Secchi: 779
Eduardo Sergio Bouth Júnior: 1686
Eduardo Tavares Paes: 1480; 1627
Edvaldo S Trindade: 1390
Edward Alburqueque Steve Salazar: 978
Eidy De O. Santos: 559
Elaine Alves Dos Santos: 1107
Elaine Bernini: 806
Elaine Figueiredo Albuquerque: 1651
Elaine Oliveira: 287; 288; 289
Elane Marques Rodrigues: 1554; 1558
Eli Ana Traversim Gomes: 761
Eliana Bertol Rosa: 1191
Eliana Flávia Camporese Sérvulo: 1244
Eliandro Ronael Gilbert: 287; 288; 289; 614
Eliane Aparecida Holanda Cavalcanti: 701; 706; 708; 712; 1302
Elianne Pessoa Omena: 811
Elias Da Costa Araujo Junior: 1405
Elielma Lima De Sousa: 110; 227; 258; 259; 263
Elielma Ribeiro Borcem: 797
Eliene Ferreira De Brito: 1485
Eline Simões Gonçalves: 1691; 1707
Elineí Araújo-De-Almeida: 675; 1274
Elírio Ernestino Toldo Júnior: 1223
Elisa Guerrero Feijoo: 1494
Elisa Helena Leão Fernandes: 220; 462; 967; 1025; 1539
Elisa M. C. De Oliveira: 875
Elisa Mitsuko Aoyama: 1728; 1729
Elisa Nóbrega Passos: 1594; 1676
Elisabete De Santis Braga: 125; 1418; 1420
Elisabeth Cabral Silva Falcão: 116; 386; 387; 1360; 1471; 1585
Elisamara Sabadini-Santos: 324; 1476; 1505
Elisangela Cardoso Morais: 372; 509; 810; 817; 1489
Elisângela Costa Santos: 1423
Ella Soares Pereira: 1101
Ellano José Da Silva: 23; 183; 260; 1213
Ellen G. A. T. Dias: 1483
Ellen Priscila Barbosa Canuto: 239
Elmecelli Moraes De Castro: 352
Elson Miranda Silva: 1601
Elton Pinto Colares: 934; 962
Elvis Silva Lima: 380; 391
Emanuell Felipe Beserra Da Silva: 30; 681; 683
Emanuelle Fontenele Rabelo: 753; 754; 837; 1454
Emiliano Nicolas Calderon: 808; 1667
Emilie Le Floc´H: 1632
Emmanoel Vieira Da Silva-Filho: 1103; 1286
Emmanuelly Creio Ferreira: 924; 936
Enno Leal: 475
Enzo Pinheiro: 729
Eric Fouilland: 1632
Eric Nardi: 1333
Eric Oliveira Ribeiro: 1488
Érica Alves Gonzalez Vidal: 144
Erica P. Caramaschi: 307
Erick Alves Pereira Lopes Filho: 1349
Erick Moura Cutrim: 1127
Erick Ribeiro Costa: 304; 377
Ericka. O. C. Coni: 140
Erico Guilherme. C. Pereira: 1110
Erik Muxagata: 189; 507; 779; 784
Erika Flávia Crispim De Santana: 552
Erika Maria Targino Mota: 102
Érika Pinho Correia: 997; 1017
Érika Silva De Andrade Costa: 1037; 1518
Érika T. Tsuda: 1361
Erli Schneider Costa: 578; 1385; 1672; 1675
Erllem Nadynny Silva: 837
Erllen Nadine Nadine: 753
Erminda Da Conceição Guerreiro Couto: 1312; 1313; 1315; 1316
Ernan Santos Raiol: 802; 1322; 1599
Ernesto Hofer: 791
Ernesto Lavina: 1656
Ester Lilian Loureiro Benitah: 1142
Esthéfani Simone Da Cruz: 137; 138
Ethel Eljarrat: 998
Etiene Expedita Pereira Santos: 110; 258; 263
Eudes Anjos: 210; 218
Eudes Ferreira Lima: 70
Eunice Da Costa Machado: 119; 269; 378
Eurico Mesquita Noleto Filho: 842
Evandro Severino Rodrigues: 914; 1318
Evandro Valentim Da Silva: 1226; 1295; 1296; 1298; 1299; 1396; 1602; 1620; 1623
Eveline De Almeida Ferreira: 753; 837
Evellyn Natasha Kran Figueiredo: 1649; 1662; 1665
Evelyn Machado: 727
Everaldo Barreiros De Souza: 458; 491
Ewerton Silva Gonçalves: 828
Ezequias Procópio Brito: 352
Fabiana Barbosa Dos Santos: 891
Fabiana Do N. Prazeres Martins: 964
Fabiana Soares Leite: 1387
Fabiana Vasconcelos Kirsten: 1526; 1528; 1614
Fabiane Carolyne Santos: 29; 151
Fabiane Machado Furlan: 1655
Fabiane Menezes Chagas: 389; 510
Fabiano L. Thompson: 140; 397; 559
Fabiano Seara: 1634; 1657
Fabiano Tavares: 1476
Fabio B Dias: 575
Fábio Campos Pamplona Ribeiro: 1627
Fabio Dall Cortivo: 1010
Fabio G. Daura-Jorge: 1361
Fábio Hissa Vieira Hazin: 109; 113; 126; 169; 172; 173; 181; 210; 218; 246; 342; 398; 454; 455; 555; 557; 782; 924; 936; 1233; 1237; 1311; 1444

Fábio K. Watanabe: 1599
Fábio Kiyoshi Watanabe: 1240
Fábio Lang Da Silveira: 366; 367
Fábio Marques Aprile: 1490
Fábio Marques Dos Santos: 994
Fabio Pereira Da Conceição: 1005
Fábio Ribeiro Mendes: 695; 856
Fábio Salimos: 963
Fábio Vieira De Araújo: 349
Fabricia De Jesus Paiva Da Fonseca Sizo: 566
Fabrício Ângelo Gabriel: 520
Fabricio F. Baltazar: 281; 524
Fabrício Saleme De Sá: 1344
Fabrine Gomes Da Costa Silva: 115
Fabrizio Conversano: 178
Fabrizio Scarabino: 367
Fálba Bernadete Ramos Dos Anjos: 1226; 1295; 1296; 1298; 1299; 1396; 1602; 1620; 1623
Fátima Cristiane Teles De Carvalho: 690; 736; 789; 791
Fausto Pires De Campos: 1536; 1650
Fausto Rosa De Campos: 1536; 1650
Felipe A.L. Toledo: 927
Felipe Azevedo De Paula Garcia: 783
Felipe C. B. Silva: 1510
Felipe Carvalho: 590; 592; 617; 619; 648; 650; 656; 1473; 1477; 1584
Felipe De Azevedo Silva Ribeiro: 764
Felipe De Luca Lopes De Amorim: 1160
Felipe De Oliveira Torquato: 659
Felipe Do Nascimento Silva: 163
Felipe Facó Frota: 859; 863
Felipe Furtado: 1301
Felipe Julião Pereira: 370; 371
Felipe Lima Gaspar: 1462
Felipe Meireis De Oliveira E Silva: 255; 256; 313
Felipe Monteiro Gomes De Mattos: 230; 268
Felipe Queiroz: 152
Felipe Rafael Brasiliano Cavalcante: 660; 756; 809; 1652
Felipe Ricardo De Freitas: 287; 288; 289
Felipe Sales De Freitas: 776
Felipe V. A. P. De Araújo: 914
Félix António Manhiça: 883
Fellipe M. S. Tavares: 1509
Fernado Vinicius Gonsalves Braga: 1142
Fernanda Barella: 674
Fernanda C. Bressy: 1437; 1438
Fernanda Cerqueira Santos: 1359
Fernanda D. Amaral: 851; 855
Fernanda Da Silva Telles: 1643
Fernanda De Lacerda Freire: 805; 976; 976
Fernanda De Oliveira Lana: 782
Fernanda F. Cavalcanti: 469
Fernanda Felix Barbosa: 268
Fernanda Jordão Guimarães: 1313; 1315; 1316
Fernanda Jurka Alvez: 1461
Fernanda Marcello De Oliveira: 18
Fernanda Maria De Souza: 614
Fernanda Maria Duarte Do Amaral: 112; 660; 663; 756; 809; 1652
Fernanda Mattos Pinheiro: 600; 601; 603
Fernanda Morais Henriques: 1382
Fernanda Nogueira Dos Reis: 1143; 1617
Fernanda Pereira De Felipe: 612; 626
Fernanda Sousa Santos: 538
Fernanda Tesch Coelho: 590; 592; 617; 619; 648; 650; 656; 656
Fernanda Vedoato Vieira: 759
Fernanda Viriginia Albuquerque Da Silva: 113; 181; 1233
Fernando Antônio Do Nascimento Feitosa: 854
Fernando Carvalho Pacheco: 1493
Fernando Coreixas De Moraes: 1090; 1503
Fernando D´Incao: 457; 1256
Fernando Eduardo Gonçalves Da Silva: 618
Fernando Erthal: 515
Fernando Lopes Camargo Ritter: 918
Fernando Luiz Diehl: 1732
Fernando Moraes: 1219
Fernando N. Pinto: 792; 1672
Fernando Pires Dos Santos: 1251; 1253
Fernando Ritter: 1033
Fernando Rodrigues Ferreira: 977
Fiamma Eugenia Lemos Abreu: 702; 1174
Filipe Brasil Mariano: 472
Filipe De Oliveira Chaves: 1451; 1456
Filipe Galiforni Silva: 420
Filipe Lúcio E Silva: 52
Filipi Pereira Soares: 223; 819
Filippe Gustavo Oliveira Santos Moura: 1651
Filippo Azzaro: 166; 170
Flávia Brasil Mello: 38
Flavia Carnelli Frizzera: 1041
Flávia Duarte Ferraz Sampaio: 1058
Flávia Lucena Frédou: 29; 30; 151; 203; 681; 683
Flávia Rebelo Mochel: 281; 514; 524; 528; 529; 828; 964
Flávia Valverde Lapa: 1418; 1420
Flávio Brito: 1469
Flávio José De Lima Silva: 1070; 1433; 1557
Flávio Oliveira Souza: 354
Flora Agnelli: 788
Flora Zauli Novaes: 590; 592; 617; 619; 648; 650; 656
Fosca Pedini Pereira Leite: 54
Francesca Vidussi: 1632
Francianne V. Mourão: 548; 549; 565; 793
Francielle Fonseca Andrade: 714; 715; 1424; 1429
Francielli P. Delavy: 1599
Francinalda Maria Rodrigues Da Rocha: 1554; 1558
Francinara Santos Ferreira: 521; 522; 785; 1685
Francine Santos Figueiredo: 1031
Francisca Cristina Cantanhede Ferreira: 79; 80; 154; 155; 158
Francisca Edna De Andrade Cunha: 1537
Francisca Gleire Rodrigues De Menezes: 721; 736
Francisca Pessoa De França: 984
Francisca R S Pereira: 1358
Francisco A. Dos Santos: 1621
Francisco A. Pessoa: 969; 973
Francisco Barros: 450; 1144; 1372
Francisco C. Nascimento Neto: 434
Francisco Carlos De Sousa Santana Júnior: 649; 653; 858
Francisco Carlos P. Nascimento: 1070; 1433
Francisco Carlos Peixoto Mendes: 1490
Francisco De Oliveira Borges Neto: 1544; 1548
Francisco Ebelardo Sousa De Freitas Júnior: 137; 138; 160; 668
Francisco Gerson Araújo: 13; 105; 106; 152; 316; 318; 906; 1192; 1369
Francisco Gleidson Da Costa Gastão: 816; 877; 1002
Francisco Guimarães-Neto: 1159
Francisco Jailton Nogueira Silva Filho: 1158
Francisco Javier Briceño Zuluaga: 1275
Francisco José Da Silva Dias: 562; 574; 613
Francisco José De Figueiredo: 117
Francisco Kelmo: 393; 394; 395; 396
Francisco M. Santana: 1237
Francisco Nascimento: 1501
Francisco Nereu Dos Santos Cardoso: 780
Francisco Oliveira Borges-Neto: 972
Francisco Sylvânio Ferreira Da Silva: 735; 1325
Francisco Thiago Franca Parente: 1146; 1546
Françoise D. De Lima: 728
Francyne C. S. Vieira: 223; 364
Franklin Noel Dos Santos: 264
Frederico Tapajós De Souza Tâmega: 841
Frederico Tognin: 1469
Fúlvio Aurélio De Morais Freire: 871
Fylipe Menegati Penha Pizetta: 751; 1343
G. H. C. Castro: 921
Gabriel Barboza Dos Santos: 937
Gabriel Barros Gonçalves De Souza: 1251
Gabriel Do Nascimento Almeida: 1142
Gabriel Duarte Garcez: 1378
Gabriel Henrique F. Bizarro: 738
Gabriel Izar Mendes: 1132; 1135
Gabriel Karagiannis De Souza: 1151
Gabriel Lelis Togni: 276
Gabriel Machado: 459
Gabriel Malta De Farias: 448; 449
Gabriel Pereira Frota: 196; 256; 313
Gabriel S. Santos: 1068
Gabriel Santos Da Silva: 1171
Gabriel Serrato De Mendonça Silva: 1413
Gabriel Silva Dos Santos: 154; 155; 158; 177; 179; 182
Gabriel Soares De Araujo: 694
Gabriel Vieira De Carvalho: 1621
Gabriela Carvalho Zamprogno: 1727
Gabriela Cesquini: 590; 592; 617; 648; 650; 656
Gabriela De Almeida Bernardo: 1581
Gabriela Decker Sardinha: 459

Gabriela Manaira Barbosa De Camargo: 169
Gabriela Neves: 153; 616
Gabriela Noemí Williams: 439
Gabriela Ramos Moraes: 1052
Gabriela S Pilo: 575
Gabriela Semolini Pilo: 676
Gabriele Dos Santos Silva: 729; 1186
Gabriella Marques Leite Paixão: 1246
Gabriella Segantini: 459
Gabrielle Amorim: 1090
Gabrielle M. Fernandes: 1082; 1083; 1115; 1376
Gabrielle Melo Fernandes: 1174
Gaia Tavares Machado: 726; 1174
Gastón Alurralde: 444
Gean Zanetti: 501; 510; 560; 563
Geisy Karolynne Martins Monteiro: 942
Gelson Santos Machado: 1537
George Chaves Jimenes: 1295; 1296; 1396
George N. Leão: 203
George Olavo Mattos E Silva: 1634; 1657; 1669
George Olavo: 205
George Rebelo: 757
George Satander Sá Freire: 435; 532; 1236
Geórgia De Brito Vidal Félix: 1514
Geraldo Jorge Barbosa De Moura: 438; 1373
Geraldo Marcelo Pereira Lima: 685
Gerciene Micaelli Ferreira Tavares: 894
Gerson De Abreu Ramos: 1631
Giankarlo R.F.F. Oliveira: 434
Giglliara Segantini De Menezes: 1473; 1477; 1584
Gil Marcelo Reuss Strenzel: 89; 1266
Gilberto Corso: 193
Gilberto Fonseca Barroso: 824; 1118
Gilberto. M. Amado-Filho: 140; 559; 876; 1496
Gildete De Souza Bezerra: 311; 312
Gilles Lepoint: 993
Gilmar Wanzeller Siqueira: 1490
Gilmara H. Araujo: 632
Gilmara Henriques Araujo: 497; 498
Gilmara Maureline Teles Da Silva De Oliveira: 697; 1011; 1228; 1662; 1665
Gilmara Teles: 565
Gilson Alexandre De Castro: 20; 21; 22; 24; 25
Gilson Alves Do Nascimento Filho: 1320
Gilson Junior Cordeiro: 962
Gilvana Pantoja De Souza: 1382
Giovana Andrade: 459
Giovana De Oliveira Fistarol Salomon: 710
Giovana Maimone: 166
Giovana O. Fistarol: 625
Giovanna C Castellano: 1390
Giovanna Maimone: 170; 178
Giovanni Amadeu Paiva Dos Santos: 778; 1008; 1119
Giovanni Buffon: 1493
Gisa Eneida Marques Machado: 226; 553
Gisela Mandali De Figueiredo: 202; 1238; 1511; 1531
Gisele Cavalcante Morais: 612
Gisele Lobo Hajdu: 1675
Gisele Martins Cardoso: 722; 724
Giseli L. C. Cavalcanti: 973
Gisella Morán: 444
Giselle Da Silva Cavalcanti: 559
Giselle Joana Gregório De Oliveira: 1044; 1045
Giselle M. C. De Araujo: 524
Giselle Parno Guimarães: 925; 975
Gisely De Sá Ribas: 1563
Gislaine Vanessa De Lima: 974
Giulianne Christine Miyuki Ide Guadagnin: 1505
Gizele D. Garcia: 559
Glacianne Gonçalves De Oliveira Maia: 1002; 946; 1524; 1708
Glauber David Almeida Palheta: 990; 996; 1000; 1004; 1427; 1428
Gláucia C. Calafange: 69
Glauco Silveira: 459
Gledson Fabiano De Araújo Ferreira: 887
Gleice De Souza Santos: 809
Gleice S. Santos: 756; 851; 855; 1187
Gleici Montanini: 287; 288; 289
Gleison Campos Andrade: 733
Gleyci Aparecida Oliveira Moser: 130; 145; 836; 1028; 1552; 1583
Glinia Kelle Fernandes Coelho De Carvalho: 773
Gonzalo Velasco: 346; 1189
Grabriela Caruso: 166
Grabriela Machado: 1031
Grace Batista Carneiro Mascarenhas: 48
Graciela Quintana Saalfeld: 962
Gregorio Galvão Leite Teixeira: 978
Gregório Luiz Galvão Teixeira: 1027
Guelson Batista Silva: 293
Guido De G. Grimaldi: 544
Guido Pastorino: 367
Guilherme Azzoline Cavazzani: 778
Guilherme C.S. Pierri: 434
Guilherme Castro Da Rosa Quintana: 781; 783
Guilherme Cherem Schwarz Pierri: 1279; 1338
Guilherme Córdova Santos: 492; 781; 783
Guilherme De Godoy Barattela: 628
Guilherme Fulgencio De Medeiros: 1362
Guilherme Georgi Spagnolo Batista De Souza: 778; 1008; 1119
Guilherme Lessa: 415
Guilherme Muricy: 252; 787
Guilherme Nogueira Mill: 1364
Guilherme Ortigara Longo: 465; 1137
Guilherme Pierri: 869
Guilherme Sabino Rupp: 417
Guilherme Scheidt: 590; 592; 617; 619; 648; 650; 656; 1473; 1477; 1584
Guilherme Soares Meregalli: 1121
Guilherme Vieira Da Silva: 1718
Guillermo Blustein: 85
Guillermo Garcia-Blairsy Reina: 710
Guimarães De Paiva: 938
Gustave Gilles Lopez: 1469
Gustavo Adolpho Santos Duarte: 1667
Gustavo B. Gregoracci: 559
Gustavo Barros: 7
Gustavo C. D. Estrada: 1249; 1463
Gustavo Fonseca: 567
Gustavo M. Dias: 1259
Gustavo Mattos: 256; 313; 1349
Gustavo Prouvot Ortiz: 1010; 1458; 1530
Gustavo R. Monte: 295
Gustavo Valença Vasconcelo Corrêa: 778; 1008; 1119
Gustavo Wilson Alves Nunan: 865
Gutembergue F. Da Silva: 1133
Hamon Dennovan: 610
Hanna Luizete Vale De Medeiros: 1413
Hanna Tereza Garcia De Sousa Moura: 1409
Hassan Sabry Neto: 735
Hatsue Takanaca De Decco: 1508; 1676
Hedda Elisabeth Kolm: 840
Hedyane Meireles Pereira: 112; 499
Heidy Stefany Dantas Vasco: 338
Heitor Evangelista Da Silva: 1092; 1107
Heitor Martins Junior: 566
Heitor Schulz Macedo: 999
Helcio Luis De Almeida Marques: 1507
Hélder Antero Amaral Nunes: 35; 39
Helder Coelho Guabiroba Junior: 1588
Helen A. S. Souza: 1248
Helen Maria Duarte Do Rego Barros: 991
Helen Michelle De Jesus Affe: 1459; 1460
Helen Roberta Silva Ferreira: 494; 711; 722; 724; 1553; 1626
Helen Taynara Araujo Santos: 1203
Helena Bergallo: 406; 885
Helena Do Amaral Kehrig: 1465
Helena Matthews-Cascon: 411; 1236; 1354
Helena Passeri Lavrado: 363; 385; 811
Helena Silva: 201
Helenice Vital: 434; 573; 869; 1050; 1279; 1338
Helia Del Carmen Farias Espinoza: 1724
Helia Farias Espinoza: 1069; 1430; 1563
Hélida Karla Philippini Da Silva: 1513
Hélio Heringer Villena: 1509
Hellen C. D. Silva: 744
Hellon Cunha Viana: 486; 487; 512; 1068
Hellyjúnyor Brandão Pereira: 748
Henrique Campião Herculano: 264
Henrique Clementino De Souza: 72; 73
Henrique De Oliveira Nogueira: 539
Henrique Ferreira Lira: 869; 1338
Henrique Rapizo Gomes: 839
Henrique Regenold: 1301
Henrique T. M. Marques: 1028
Herica P. Da Silva: 1483

Heyde Gonçalves Gomes: 229
Hilda Helena Sovierzoski: 267; 270; 271
Hildo Benedito Dos Reis: 226
Hilton De Castro Galvão Filho: 264
Hubert Bayer Costa: 1650
Hugo Pereira Lima: 589
Humberto Freitas De Medeiros Fortunato: 149; 866
Humberto Marotta: 1534
Huslana Q. Segantini: 590; 592; 617; 619; 648; 650; 656
Ian Cunha D'amato Viana Dragaud': 700
Iara Mineiro Scricco: 1404
Iara P. Soares: 928
Iarema Ferreira Pinto De Carvalho: 1330; 1331
Ícaro Marx Cuesta Duarte: 1276; 1277
Icaro Thiago Andrade Moreira: 684; 830; 1335; 1337; 1437; 1438; 1447; 1504
Icemária Felipe Da Silva: 1274
Ideval Pires Fernandes: 1352
Igor A. Teixeira: 851; 855
Igor Bartolomeu Alves De Barros: 1281
Igor Charles Castor Alves: 697; 1014; 1228
Igor Cristino Silva Cruz: 1144
Igor De Ávila Teixeira: 1187
Igor M. Venâncio: 1705
Igor Martins Venancio Padilha De Oliveira: 525; 526
Igor Moura Franco: 1363
Igor S.C. Alves: 550
Igor Uchôa Farias: 185
Ilana Azevedo Sallorenzo: 379; 968
Ilana Leone De Almeida: 861; 868; 1255
Ilana Rosental Zalmon: 1336; 1344; 1375; 1468
Ilana Wainer: 419; 1303
Ilka Branco: 126
Ilka R. M. Silva: 295
Ilka Siqueira Lima Branco: 1311; 1444
Iná Pereira Barros: 907; 1618
Inaê De Brito Albuquerque Nascimento: 245
Inailde Correa De Almeida: 797
Ines Alvarez: 164
Inês Xavier Martins: 23; 123; 183; 260; 989; 1213
Ingrid Abreu: 38
Ingrid Gabriella Da Hora Carrico: 1058
Ingrid M Angel Benavides: 575
Ingrid Matos De Araujo Góes: 89
Ingrid Paulliany B. Dantas: 184; 188; 233; 399
Ingrid Tayane Vieira Da Silva Do Nascimento: 110; 258; 259; 263; 1074
Ioanna Bouloubassi: 1365
Iolanda Karoline Barros Dos Santos Rocha: 1457
Ione Mendes Lima: 66; 757
Irecê Farina Machado: 832
Ìris A. Florentino: 304; 377
Iris Barreto: 610
Íris Helena Marinho Costa: 753; 837
Irlanda Da Silva Matos: 89; 1266
Isa Marielle Coutinho: 210; 218; 936; 1311
Isaac S. A. Bezerra: 96
Isabela Araújo: 1285; 1425
Isabela Carolina S. Leal: 517; 518
Isabela Maria Da Silva Araújo: 52
Isabela Massambani: 929
Isabela S. Schwan: 1259
Isabella Dos Santos Fernandes: 994
Isabelle C.B. Rocha: 434
Isabelle Maria Vilela De Oliveira: 838
Isabelle R. Araújo: 434
Isabelly Barbosa: 1646
Isadora Teresa F. Pereira: 331
Isana Souza Barreto: 437; 1026
Israel De Sá Maciel: 1215
Israel Felzenszwalb: 807
Israel Hidenburgo Aniceto Cintra: 1381; 1382; 1383; 1384
Ítala Alves De Oliveira: 337
Italo Braga Castro: 702
Italo Cesar Camelo Soares Lima: 643; 1174
Ítalo Leonardo Alves Da Silva Maia: 123; 260; 989
Itamê K. Baptista: 1361
Iuri Pacheco Mulato: 911
Iury Tércio Simões De Sousa: 1174
Ivan Cardoso Lemos Junior: 1269; 1270; 1271; 1555
Ivan De Oliveira: 729
Ivana De Freitas: 1677
Ivanilda Foster Almeida: 812
Ivanilde Albernás Pinto: 794; 797
Ivanildo Amaral Gonçalves Filho: 611
Ivanilson Luís Alves Fonsêca: 281; 524
Ivone Antônia De Souza: 1295; 1296; 1396; 1602; 1620; 1623
Izabel Christina Martins Nogueira: 1661; 1663
Izabela Pereira: 548
Jaciana C. Barbosa: 544; 728
Jackon Moreira de Souza: 308
Jacqueline Albino: 875
Jacqueline Araújo De Oliveira: 70; 315
Jacqueline De Almeida Neves: 389; 501; 510
Jacqueline Freire Rigatto: 703; 709
Jacqueline Santos Silva-Cavalcanti: 35; 39; 45; 74; 101; 180; 302; 333; 334; 338; 424; 432; 432; 482; 504; 520; 597; 609
Jacyara Nascimento Corrêa: 529
Jáder Onofre De Morais: 1200; 1605
Jaílson F. Moura: 191
Jailza Tavares De Oliveira-Silva: 6; 205; 1352
Jainara Silva Miranda Reis: 514
Jairo F. Dantas Júnior: 1510
Jakson Alan Almeida Sampaio: 733
James Werllen De Jesus Azevedo: 494; 568; 711; 722; 724; 1553; 1626
Jamila Galvão De Araújo: 1282
Janaina Eduardo: 631; 636; 637
Janayna Galvão De Araújo: 1281; 1282
Jane Da Conceição Bernardes: 591
Janeide De Assis Padilha: 680; 1385
Janice Rezende Vieira Peixoto: 83; 86; 1169
Janini Pereira: 1346
Jannine Marquez Lencina Avila: 934
Jaqueline Carvalho Rodrigues: 596
Jaqueline Dos Santos Marinho: 1334
Jaqueline Ferreira: 459
Jaqueline Maria Prudêncio: 872
Jarbas Bonetti: 890; 1160; 1561
Jardeson Joaquim Bezerra: 1396
Jay Brandes: 1569; 1596
Jayne Crisleny Pereira Da Silva: 302; 609
Jean Espinoza: 1615
Jean Louchard Ferreira Soares: 204; 862; 1156; 1162
Jean Louis Valentin: 26; 202; 423; 1238; 1511; 1531; 1693
Jean Michel Corrêa: 1686
Jean Pierri Ricardo José: 290
Jean R. D. Guimarães: 1701
Jean Soares: 565
Jean-Christophe Joyeux: 1343; 1588
Jeane Patrício Rodrigues: 1182; 1478
Jéferson Cavalcante Alves: 277
Jefferson Alves De Moraes: 764
Jefferson Horley Feitosa Serejo: 585
Jefté Dos Santos Vieira: 1572
Jemilli C Viaggi: 320
Jennifer Gall Gonçalves: 966
Jennifer Thayane Melo De Andrade: 352
Jeosafá S. Santos: 753
Jerônimo Carvalho Martins: 1381; 1382; 1383; 1384
Jéssica Alaina Tardem: 349
Jéssica Dos Santos De Carvalho: 1388
Jessica Gomes Pinheiro: 514
Jéssica Joseane Viana De Vasconcelos: 582; 583
Jessica Leiria Schattschneider: 1499
Jéssica Pâmela Gomes De Souza: 861; 868; 1255
Jessica V. Felix Cruz;: 1362
Jéssica Venturini: 606
Jéssica Verâne Da Silva: 1372
Jessyca Beatriz Alves Palmeira: 1026; 1504
Jesús S. Troncoso: 1523; 1525
Jimena Santos Da Silva: 733
Joana Carolina Freire Sandes Santos: 786; 787
Joana De J. Alves: 331
Joana Lyra Vogeley: 1646
Joana Silva: 199
Joana V. C. Da Silva: 1180
João Almeida: 1657
João Alveirinho Dias: 1605
João Carlos Coimbra: 132; 515; 927
João Carlos Rocha Gré: 290
João Davi Araújo Da Silva: 1490
João Felipe Lopez Do Aragão: 46
João G. Doria: 93
João Gonçalo Rodrigues: 200

João Luiz Nicolodi: 546; 1188; 1603
João Miguel Dias: 161; 162; 164; 165; 168; 195; 198; 199; 200; 201
João Paulo Ferreira Da Silva: 869; 1279; 1338
João Paulo Machado Torres: 578; 647; 998; 1001; 1385; 1672; 1675
João Pedro Steil: 459
João Sarkis Yunes: 1317
João Thadeu De Menezes: 1719
João Victor Silva: 714; 715; 1424; 1429
João Vitor F. De Oliveira: 738
Joaquim Evêncio Neto: 172; 173
Joaquim Neto De Sousa Santos: 105; 106; 152
Joaquim R. Lessa Filho: 1733
Jocemar Tomasino Mendonça: 884; 888; 1397
Jociane Liandro Rezeno: 389; 510
Jodir Pereira Da Silva: 1378; 1379; 1380; 1500
Joel Campos De Paula: 149; 866
Joel Christopher Creed: 114; 115; 232; 369; 463; 891; 1044; 1045; 1181; 1231
Joel Rojas Acuña: 978
Joelma Gomes Carreiro: 445
Joelson Moreira: 1634
Joelson Musiello Fernandes: 1290; 1318
John Lennon Silva Gomes: 391
Joil José Celino: 1432; 1519
Jomar N. Macedo: 1268
Jonas Antônio Ávila França Júnior: 1415
Jonas Eloi De Vasconcelos Filho: 137; 138; 160
Jonas Gomes Oliveira: 1718
Jonas Takeo Carvalho: 1293
Jônatas Filipe Aires Miranda: 361
Jordana Kaline Da Silva Santana: 1062
Jorge Alberto Trigüis: 1335
Jorge Cortesão: 1634
Jorge E Toro: 5
Jorge E. Lins Oliveira: 544; 728
Jorge Eduardo Lins Oliveira: 871
Jorge Felipe Gomes Rocha: 1527
Jorge H. Souza Dos Santos: 486
Jorge Iván Sánchez-Botero: 405; 456; 472; 479; 1234
Jorge João Abrão: 640
Jorge L. S. Nunes: 908
Jorge L. Santos: 677; 1580; 1716
Jorge Luis Ferreira Nogueira: 602
Jorge Luiz Silva Nunes: 159; 177; 179; 182; 222; 225; 296; 297; 340; 354; 773
Jorge M. Navarro: 5
Jorge O. Marcovecchio: 849
Jorge Palermo: 85
Jorge Rogério Pereira Alves: 241; 349; 375; 618; 792
Jorge Thé De Araújo: 1354
Jormara C. A. Mesquita: 1730
Jorsanete Passos Cardoso: 762; 1123
José Adilson G. Inocêncio: 1555
José Airton Bezerra Viana Filho: 893; 901
Jose Alexandre De Sousa Gomes: 649
José Angel Alvarez Perez: 769; 790
José Antônio Baptista Neto: 898; 1202
José Antônio Fonseca De Antiqueira: 732
José Antonio Moreira Lima: 1293; 1306; 1488
José Augusto Pires De Bitencourt: 324; 1465
José Augusto Tinôco Neto Santos: 481
José Belquior Gonçalves Neto: 649; 653; 666
José Bruno M. Alves: 1555
José C. Araújo: 889
José C. Simonassi: 1505
José Cavalcante De Oliveira Filho: 57
José Cláudio Carvalho Cordeiro: 3
Jose D. Carriquiry-Beltran: 1304
José De Ribamar Amaral Filho: 118; 1043
José Diego Gomes: 915; 919; 920
José Do Patrocinio Hora Alves: 277
José Edmilson De Araujo Mello Junior: 676; 1404
Jose Edson Pereira: 1303
José Emerson Fernandes De Oliveira: 675
José F. Berrêdo: 1595
José F. De Oliveira-Neto: 530; 531
José Ferreira Silva Neto: 1396
José Garcia Jr: 544
José Gilmar Cavalcante De Oliveira Júnior: 267; 270
José Guilherme Bersano Filho: 536; 626; 933; 988
José Gustavo Natorf de Abreu: 615
José Henrique Muelbert: 659; 937
José Hugo Dias Gondim Guanais: 612; 999
José Juan Barrera-Alba: 221; 818; 959; 975; 1195; 1532
José Laílson-Brito Jr.: 186; 578; 647; 993; 998; 1001
José Lourenço De Castilho: 226
José Lourenço Friedmann Angeli: 119; 269; 378
José Lucas Caetano De Oliveira: 1493
José Luis Alves: 1507
José Luiz Lima Azevedo: 351; 419; 492
José M. Brabo Alves: 1065
José Madson De Oliveira Filho: 643
José Marcos De Castro Nunes: 437; 698
Jose Maria De Souza Da Conceição: 536
José Maria Landim Dominguez: 1717; 1720
José María Orensanz: 439
José Martins Da Silva Jr.: 1557
José Otávio Rodrigues Das Chagas Júnior: 905; 1032
José Otavio Santos Bezerra: 935; 938
José Renato De Oliveira César: 649; 653; 666
José Ribamar Costa Oliveira Filho: 828
José Ricardo Munari Faccin: 1134
José Roberto Do Nascimento Oliveira: 1633; 1640
José Roberto S. Silva: 792
José Souto Rosa Filho: 534; 1098; 1230
José Tasso F. Guimarães: 500
José Vitor Lima: 1646
Joseane Aparecida Marques: 1644
Josefa Varela Guerra: 745; 765; 845; 1559; 1564; 1581; 1645
Joselene De Oliveira: 1418; 1420
Josenilde Diniz Santos: 742
Josenildo L. Souza: 203
Joseph Harari: 977
Josielson Albuquerque Gonçalves: 1427; 1428
Joyce Da Silva Anjos: 1181
Joyce Gabriela Da Cunha: 1031
Joze Kotnik: 1416
Juan Antonio Baeza: 461
Juan E. Cousseau: 687
Juan Manuel Molina: 1166
Juan Pablo Quimbayo Agreda: 1361
Juan Pons: 687
Juçara Da Silva Cordeiro: 352
Júlia Alves Costa: 676; 677
Julia De Lima Soares: 1021; 1243
Julia Gil Dos Santos: 18
Julia Masulk Faria: 1653
Júlia Nunes De Souza: 1012
Julia Pereira Alvez: 1349
Julia Silva Beneti: 366; 367
Juliana Barbosa Do Nascimento: 405
Juliana Da Silva Penha: 825; 930
Juliana De Oliveira Latterza: 805; 1051
Juliana De Sá Guerreiro: 1455; 1495
Juliana De Souza Araujo: 36
Juliana Di Tullio: 779
Juliana Dreyer: 1047
Juliana Felippe Duarte De Oliveira: 427
Juliana H. Teixeira: 598
Juliana Iteraminense: 932
Juliana Leonel: 776
Juliana M. W. Viana: 376; 936
Juliana Magalhães De Araujo: 149; 866
Juliana Mancio: 1643
Juliana Marins De Assis: 1496
Juliana Marques Valentim: 201
Juliana Mio De Souza: 417
Juliana Nogueira De Holanda: 118; 407; 795; 805; 1043; 1049; 1051; 1152; 1193; 1194
Juliana Oliveira De Brito: 1181
Juliana Oliveira Meneses: 1203
Juliana Orlandi Coan: 751; 1343
Juliana Paiva: 1443; 1653
Juliana Priscila Dreyer: 872
Juliana Rodrigues Molica: 341
Juliana Sanches Stark: 368
Juliana Silva Souza: 1672; 1675
Juliana Tavora Bertazo Pereira: 732; 1066
Juliana Vanessa Da Cunha Cavalcante: 858
Juliana Ywasaki Lima: 495; 539
Juliane Castro Carneiro: 860
Julianna Oliveira: 725
Juliette Do Socorro Pereira Pantoja: 1383
Julio A. Villaescusa: 1304

Julio Aquije Thomás Chacaltana: 978
Júlio Cesar Cruz Fernandez: 511
Julio Tomás Aquije Chacaltana: 1027
Julliet Correa Da Costa: 1066
Junia K. Guimarães: 1720
Kaio Braga: 459
Kaio Calmon Lacerda: 978
Kaio De Paula Galvão: 1172
Kalina Brauko: 614
Kaline Brazauskas: 999
Kamila Vieira Mendonça: 1325
Karen Christine Quina De Freitas: 499
Karen De Souza Tinoco: 975
Karen Otoni Oliveira Lima: 1456; 1728; 1729
Karen Pena Souza Cavalcanti: 1295; 1296; 1602; 1620; 1623
Karina Annes Keunecke: 385; 771
Karina C. Lima: 963
Karina Dos Santos Pacheco: 239
Karina Ferreira Castro Mesquita: 697; 1011; 1014; 1228
Karina Figueiredo Santos: 618
Karina Galvão De Melo: 91
Karina Kammer Attissano: 1353; 1569; 1596
Karina Machado Menezes: 1727
Karina Magna Macena Leão: 277
Karina Silva Correa: 972; 1544; 1548
Karina Vieira Gomes: 840
Karine Matos Magalhães: 991; 1003
Karla Alessandra V. Da Silva: 936
Karla Consuelo Protasio Araújo: 1108
Karla De Oliveira Ruela: 1058
Karla Fernanda Da Silva Freitas: 1631; 1633; 1637; 1640
Karla Gonçalves Da Costa: 78; 388; 389; 501; 510; 560; 563
Karla Maria Catter: 850
Karla Mirella De Assis Bezerra Martins: 432; 432; 504; 504
Karla Oliveira Silva: 660; 663
Karla Priscila Barros Da Silva: 311; 312
Karlen De Barros Bezerra: 372; 509; 810; 817; 1489
Karoline Almeida Da Silva: 1381; 1382; 1383; 1384
Katarine Mizan Barbosa Santos: 1373
Kátia Cristina De Araújo Silva: 1381; 1382; 1383; 1384
Kátia Judith Pozo Pereira da Silva: 1580; 1716
Kátia Naomi Kuroshima: 961; 1151
Kátia R. V. Rezende: 631
Kayla Correa De Lima: 1699
Keila Alves: 1463
Keila Cristina Dantas Teixeira: 550; 1156; 1162
Keila Cristina Zaché: 1041
Keila Modesto Tramonte: 429
Keilla Regina L. S. Torres: 172; 173
Kélbia Soares: 1723
Kelly Cristina Araújo Pansard: 1070
Kelly Cristina De Barros: 455
Kelves Williames Dos Santos Silva: 391
Kenia Valença Correia: 1145
Kesley Paiva Da Silva: 1554; 1558
Keylla Cileny Gomes Da Paixão: 1142
Kiani Mello Sant' Anna: 771; 911
Kleber Da Silva Vasconcelos: 1163
Kleber De Sá Paiva: 1381
Kleber Melo Oliveira: 877
Kleiton Cassemiro Do Nascimento: 1089
Krishna Das: 993
Kristyelem Ramos Fonseca: 331
Krystyna Gorlach-Lira: 497; 498; 632
L. Ariel Raniolo: 687
Laiane Rodrigues: 714; 715; 1424; 1429
Lais Cardoso Borges: 277
Lais De Jesus Souza: 551; 552
Laís Gonçalves Fernandes: 9
Laís L. Novaes: 1374
Lais Lanius Bardou De Mattos: 457
Laís Thie Hasuda Nakao: 1550
Laísa Alves Malheiros Soares: 607; 742
Laisa Madureira Da Silva: 663
Laissa Sarmento Baltazar: 645
Laiz Raquel De Araújo: 827
Laíze Alanne Nunes Pereira: 338
Laize Santana De Souza: 986
Lara Gama Vidal: 1001
Lara Raphaele S. Carvalho: 450
Larissa Bacelar Da Costa: 206; 489; 564
Larissa Barreto Pinheiro: 1026
Larissa Barreto: 11; 757
Larissa Bertoldi: 824; 1713
Larissa Cristina De Lima Neves: 606
Larissa Felicidade Werkhauser Demarco: 1021
Larissa Francisca Lopes De Mendonça: 747; 748; 1252
Larissa Gouvêa Paiva: 673; 771
Larissa Jaques: 459
Larissa Luana Lopes Lima: 1065
Larissa Maria Ribeiro Smith: 177
Larissa Marques Freguete: 978
Larissa Marques: 1149
Larissa Patricio Valério: 1010
Larissa Plutarco Freitas: 1002; 1524; 1708
Larissa R. De Oliveira: 1475
Larissa R. Pinto: 234
Larissa Schmauder Teixeira Da Cunha: 578; 680
Laudemir Roberto Ferreira Araújo: 1449; 1452; 1453
Laura Amélia Pereira Pinheiro: 137; 138
Laura E. Grecco: 849
Laura Feres Vigliar: 652; 655; 657
Laura H. De O. C.: 621
Laura Isabel Weber: 1658
Laura Marangoni: 1644; 1667
Laura Mohtadi Ribeiro: 1591
Laura Shizue Moriga Masuda: 1024
Laura Sobral Verona: 215; 572
Laura Topics Caneda: 943
Laura Vecchi: 425; 658
Laura Villwock De Miranda: 1397
Laure Guillou: 1632
Lauro A. Saint Pastous Madureira: 739; 1232
Lauro Júlio Calliari: 739; 1121; 1615
Layana Alves De Morais Avelá: 1274
Lea Carolina De Oliveira Costa: 1206
Leandro Amaro Pessoa: 1260
Leandro Augusto De Souza Junior: 1492
Leandro Belém Vale: 668
Leandro Bugoni: 1232
Leandro Calado: 873; 1413; 1731
Leandro F. Nogueira: 907
Leandro Franklin: 1718
Leandro M. S. Pereira: 1024
Leandro Nolé Eduardo: 29; 30; 151; 681; 683
Leandro Rodrigues De Freitas: 1414
Leandro S. Souto: 1555
Leandro Vaz: 195; 201
Leidiane Roberta S. Dos Santos: 210; 218
Leila Cristina Almeida De Sousa: 1005; 1108; 1110; 1147
Leilane G. Dos Passos: 1621
Leilane Oliveira De Santana: 233; 399
Leilanhe Almeida Ranieri: 94; 95; 96; 1455
Leina Moura Carneiro Carvalho: 1507
Leiza Aparecida Souza Serafim: 488
Lélis Antonio Carlos Júnior: 406; 885
Lenise Bruna Carvalho Lima: 228; 445
Lenita De Sousa Silva: 352
Leonardo Araújo Wadie: 179
Leonardo Barreira: 1306
Leonardo Carvalho De Jesus: 1027
Leonardo Castilho De Barros: 53
Leonardo Cruz Da Rosa: 662; 1163; 1203; 1324
Leonardo Fagundes De Mello: 484
Leonardo Fernandes Da Paixão: 283; 341
Leonardo Fidelis: 1492
Leonardo Flach: 993; 1580; 1716
Leonardo Gomes Mata: 1479
Leonardo Henriques Mello: 474; 1421
Leonardo Hislei Uchôa Monteiro: 893; 901
Leonardo Klumb: 67
Leonardo Machado: 590; 592; 617; 619; 648; 650; 656
Leonardo Manir Feitosa: 1405
Leonardo Maturo Marques Da Cruz: 1339
Leonardo Mitrano Neves: 1192
Leonardo Morais Da Silveira: 293
Leonardo Querobim Yokoyama: 720
Leonardo R. Rörig: 1191
Leonardo R. Santos: 788
Leonardo Ribeiro De Almeida: 148
Leonardo Serafim Da Silveira: 495; 539; 1660
Leonardo Silva Soares: 494; 711; 722; 724; 1553; 1626

Leonardo Tavares Salgado: 1496
Leonardo Victor Soares Pinherio: 1005
Leonardo Vieira Bruto Da Costa: 1029
Leonel Dos Santos Silveira: 1575
Leonid I. Ivanov: 641; 1167
Leonilde Vatanabe Da Silva: 228
Leonir André Colling: 421; 442
Leopoldo Rota Oliveira: 468
Leticia Cotrim Da Cunha: 1435
Leticia Karla Santos Da Costa: 1108
Letícia Lazzari: 1515
Letícia Luz Ribeiro: 1443
Letícia Magalhães Fernandes: 89
Letícia Souza Dos Santos: 1649; 1662; 1665
Letícia Vasques Dos Reis Portella Nascimento: 1413
Leticiaá N. Legat: 1001
Levy De Carvalho Gomes: 856
Liana Alves Freitas: 241; 375
Liana Pacheco Bittencourt: 664; 1186
Liana Rodrigues Queiroz: 702
Liana Rosa: 1641; 1642; 1648
Lídia Torquato Silva: 293
Lidiane C. L. De Araújo: 1599
Lidiane De Cássia Cruz De Sena: 774; 1143
Lidiane Régis Moreira: 69
Lidriana De Souza Pinheiro: 643; 909; 946; 1002; 1146; 1524; 1546; 1708
Lidriana Pinheiro: 816
Ligia Coletti Bernadochi: 1507
Lígia Dias De Araujo: 776
Lígia Lúcia Gomes: 206; 564
Lígia Tchaicka: 331
Lilane Rêgo: 1657
Lília Carla A. Fonseca: 331
Lilia Suzane De Oliveira Nascimento: 87
Lilian Marques Nogueira Seiler: 220; 1025
Lilian Medeiros De Mello: 1377
Lilian R. L. Da Silva: 22
Liliana Do Carmo Nascimento: 1029
Liliane Dos Santos Rodrigues: 1457
Liliane Lodi: 1215
Lindino Benedet: 1625
Linilson R. Padovese: 490; 502
Lis Bittencourt Vilas Boas: 186
Lisana Furtado Cavalcanti: 1457; 1685
Lisia Vanacor Barroso: 1159
Lívia C. G. Do Nascimento: 463
Lívia Corrêa: 1518
Lívia Gebara M. S. Cordeiro: 1365; 1705
Lívia Huln Fenili: 1310
Lívia Maria Barbosa Sancho Alvares Mendonça Cabral: 1594; 1676
Lívia Peluso Azevedo: 469
Lívia Rodrigues: 605
Lívia Sant'angelo Mariano: 1574
Liziane Amaral Barbosa: 566
Liziane Maria Ferreira: 445
Lorena Andrade: 1634
Lorena C. A. Andrade: 728
Lorena De Cassia Rodrigues: 407
Lorena Karine Santos Sousa: 353; 1109
Lorena Petersen Nascimento Santos: 698
Lorena Pinheiro Silva: 1207
Lorena Silva Do Nascimento: 933; 988
Lorenzo Souza: 1306
Louisiane Weller: 1721; 1726
Lourena Abreu Magalhães: 494; 711; 724; 1553; 1626
Lourival A. Anastácio Junior: 1406
Lourival Dutra Neto: 193; 561; 894
Lua De Gusmão Lino: 1351
Lua Porto: 1144
Luan Pureza Pereira: 582; 583
Luana Castelo Martins: 360
Luana De Cássia Pinheiro: 66; 373; 1054
Luana F. Bueno: 759
Luana Gila Andrade: 1555
Luana Marina De Castro Mendonça: 1671
Luana Paula Santos Da Silva: 447
Luana Prestrelo Palmeira: 150
Luana Quintanilha Borde: 618
Luana Ramalho Da Silva: 1254
Luana Sena Ferreira: 1370; 1372
Luany Caroline Ribeiro Paraense: 1545
Lucano Carvalho Rapagnã: 1250
Lucas Barbedo De Freitas: 689
Lucas Cabral Lage Ferreira: 875; 876
Lucas Campos Maltez: 725
Lucas De Lima Seixas Santana: 1597
Lucas De Oliveira Soares Rebouças: 40; 123; 183
Lucas F Andrade: 1390
Lucas Ferreira Da Silveira: 1625; 1718
Lucas Jonis Silva: 751; 1013; 1015
Lucas Medeiros Guimarães: 1504
Lucas Mittre Da Cruz: 1058
Lucas Mota: 53
Lucas Nunes Teixeira: 465
Lucas Pereira Martins: 976
Lucas Petri Xavier: 1058
Lucas R. De Almeida: 351
Lucas Ruberto: 556; 558
Lucas S. Azevedo: 621
Lucas Soares Patrício: 1158
Lucas Weiss: 93
Lucélia Borges: 766
Luceni Medeiros Hellebrandt: 812; 1350; 1575
Lúcia De Fátima Socoowski De Anello: 1053
Lúcia De Siqueira Campos: 516; 1368
Lúcia F. S. Anello: 812
Lucia H. Bohmer: 1569; 1596
Lúcia Maria Coêlho Alves: 958
Luciana Barbosa Correa: 377; 1698
Luciana C. Ferreira: 342
Luciana De Sousa Frazão: 485
Luciana Duarte Figueiredo: 1215
Luciana E. Yaginuma: 1731
Luciana Pereira Torres Chequer: 324; 618; 1465
Luciana Teixeira De Barros: 1518
Luciana Thaila Lopes Reis: 1143
Luciana Thayla Lopes Reis: 774
Luciana Xavier: 981
Luciane. A. Chimetto Tonon: 140
Luciano Costa De Lacerda Azevedo: 1042
Luciano Fogaça De Assis Montag: 997; 1501
Luciano Neves Dos Santos: 427; 473; 605; 752; 1207; 1436; 1440; 1535
Luciano Ponzi Pezzi: 1508
Luciene Valladares De Andrade: 1024
Lucinice Ferreira Belúcio: 774; 879; 1143; 1617
Lúcio Fagundes: 276; 368
Ludimila Carneiro Pinheiro: 278
Ludmila Brandão Galhardo: 256; 313
Ludmila Flávia Sturzeneker E Oliveira: 1479
Lúicio Fagundes: 713
Luís Antônio De Oliveira Proença: 542; 543
Luis C. P. Macedo-Soares: 788
Luis F. C. Carvalho: 908
Luis Felipe Artigas: 762; 1123
Luis Felipe Bortolon: 194
Luis Felipe Hax Niencheski: 1353; 1416 ; 1569; 1596
Luís Felipe Skinner: 857 ;1099
Luis Fernando Roveda: 878; 880
Luis Fernando T. Souza: 304
Luis H. P. Garbossa: 417
Luís H. Poersch: 388
Luís Manoel Paiva: 972; 1544; 1548
Luis Monticelli: 170
Luis Parente Maia: 729; 886; 877; 1146; 1546
Luis Quipuzcoa: 902
Luís R. Takiyama: 1595
Luisa Fontoura: 465
Luísa V. M. De V. Queiroz: 936
Luiz A. C. Gomes: 1259
Luiz Alberto De Góes Duarte: 717; 1565
Luiz Antônio Cestaro: 1616
Luiz Carlos Cotovicz Junior: 508; 1476
Luiz Carlos Guilherme: 780
Luiz Carlos Irber Júnior: 1136
Luiz Claudio Rodrigues Antunes: 1488
Luiz Drude De Lacerda: 562; 574
Luiz Eduardo De Oliveira Gomes: 146; 147; 148; 275; 285
Luiz Eduardo Pires Pereira: 1672
Luiz Felipe Cestari Dumont: 832
Luiz Felipe De Almeida Furtado: 1414
Luiz Felipe Dumont: 1256
Luiz Fernando Loureiro Fernandes: 433; 695; 1502

Luiz Gustavo: 1347
Luiz Landau: 700; 1442; 1508; 1594; 1676
Luiz Laureno Mafra Junior: 144; 626; 1276; 1277
Luiz Miguel Casarini: 676; 677
Luiz Otavio Ramos Costa De Faria: 244; 248; 249
Luiz Paulo De Freitas Assad: 294; 700; 1442; 1594; 1676
Luiz Ricardo Da Silva Oliveira: 618
Luiz Ronaldo De Almeida Velasco: 1608
Luiza Da Luz Nunes: 939
Luiza Dy: 49
Luiza Fernandes: 459
Luiza Gomes Ribeiro: 1366
Luíza Morais De Medeiros: 1252
Luiza Pegrucci Ferreira: 98
Luiza Santos Reis: 265; 266; 802
Luly De Assis Nogueira: 159; 222; 340
Luna Hiron: 870; 1191
Lupércio De Araújo Barbosa: 495; 539; 1514; 1660
Luysa Maria Silva Nunes: 753; 837
Lyzandra Lais De Almeida Lemos: 260; 989
M. A. Bergamini: 921
M. D. S. Tavares: 1124
Maâmar El-Robrini: 94; 95; 96; 1455; 1495
Mádian Bittencourt: 38
Magda Catarina Sousa: 162; 164; 198
Magda Fernandes De Andrade-Tubino: 865; 1172
Maiá Gomes Medeiros: 790
Maiara P. B. Lara: 1426
Maicon M. Rezende: 819
Maik S. C. Da Hora: 1588
Maíra Carvalho Marenzi: 1724
Maíra De Matos Pinheiro: 1449; 1452; 1453
Maíra Mendonça Da Rocha: 1451
Maíra Moita Saüt: 457
Maíra Neves: 459
Maíra Peixoto Mendes: 379
Maisa Clari F. B. Mendonça: 973
Maísa Fernanda Dos Santos Barbosa: 101
Manoel Jerônimo Moreira Cruz: 830; 1522
Manoela C. Brandão: 788
Manuel De Jesus Flores-Montes: 237; 382; 838; 1462
Manuel Fernando Botero Avila: 1693
Manuel Vítor Portugal Gonçalves: 1522
Manuela Menezes De Lima: 682
Mar Nieto Cid: 1494
Mara Fisner: 120
Marc Sourisseau: 1632
Marcela Coronel Lopes: 98
Marcela De Abreu Zantut Ferrarini: 872; 1047
Marcela De Avellar Mascarello: 1106 ; 1069; 1087; 1430
Marcela Juliana De Albuquerque Silva: 1222
Marcela Pessanha Henriques: 673
Marcela Possoly De Andrade: 622
Marcela Souza: 1204
Marcela Vedolin: 120; 981
Marcella Leonardi: 166
Marcelo A. A. Pinheiro: 914
Marcelo Alexandre Bruno: 505
Marcelo Andrioni: 1488
Marcelo Augusto Da Silva: 967
Marcelo Augusto Moreno Da Silva Alves: 794; 1662; 1665
Marcelo B. Correa: 1103
Marcelo Barbosa Henriques: 53
Marcelo Borges Rocha: 362; 467; 595; 727; 1204
Marcelo C. Bernardes: 1365
Marcelo C. L. Cohen: 500
Marcelo Checoli Mantelatto: 232; 464
Marcelo De Araújo Soares: 404; 738
Marcelo De Oliveira Soares: 102; 360; 1506
Marcelo Dos Santos Nascimento: 1631; 1633; 1637; 1640
Marcelo Franco De Oliveira: 1458; 1530
Marcelo Freitas Santini: 1480
Marcelo Friederichs Landim De Souza: 488; 760; 762; 945; 1123
Marcelo Gomes De Almeida: 622; 806
Marcelo Gomez Rodrigues: 1523; 1525
Marcelo Henrique Lopes Silva: 486; 494; 711; 722; 724; 1553; 1626
Marcelo Kammers: 367
Marcelo M. De Carvalho: 747; 748
Marcelo Monteiro: 256; 313
Marcelo Oliveira Soares: 665
Marcelo Peres De Pinho: 739
Marcelo Pinto Monteiro: 1349
Marcelo Renato Lamour: 860; 892; 1081
Marcelo Ribeiro De Britto: 694
Marcelo Ricardo De Souza: 276; 368; 713
Marcelo Rocha Toffoli: 972; 1544; 1548
Marcelo Rodrigues: 420
Marcelo Rollnic: 245; 645; 905; 926; 1032; 1210; 1421; 1567
Marcelo Sandin Dourado: 348; 723; 1267; 1345
Marcelo Saraiva Peres: 1121
Marcelo Tavares Torres: 479
Marcelo Teodosio De Mello: 152
Marcelo Vianna: 343; 384; 771; 911; 1172
Márcia Andrade: 1115
Marcia Aparecida Bergamini: 1433
Márcia Bícego: 776
Márcia C. S. Amâncio: 973
Marcia Carla R. De Oliveira: 1408
Márcia Cristina Costa De Azevedo: 13; 152
Márcia De Andrade Macedo: 1251
Marcia Salustiano De Castro: 1498
Marcia Vanacor Barroso: 433
Marcieli Ribeiro: 459
Marcielly Freitas Bezerra: 1065; 1158
Márcio Costa Fernandes Vaz Dos Santos: 942
Márcio De Araújo Silva: 152
Márcio Henrique Américo: 824; 1713
Marcio José Oliveira Raiol: 1686
Márcio Lourenço Da Veiga Senna: 865
Márcio Murilo Barboza Tenório: 818; 959; 975; 1195
Márcio Nora Barbosa: 888; 1575
Marcio Raimundo Milani: 1353; 1416; 1569; 1596
Márcio Reis Custódio: 720
Márcio Silva De Souza: 1042
Marcirio Gonçalves Dos Santos Neto: 446
Marco Antonio De Oliveira: 346; 1189; 1643
Marco Aurélio Pereira Leite: 780; 1637
Marco Tulio De Lima e Carlos: 764
Marco Valério Jansen Cutrim: 521; 522; 785
Marconi Porto Sena: 1565
Marcos A. C. Machado: 636; 637
Marcos A. S. Amorim: 1463
Marcos Alaniz Rodrigues: 457
Marcos Alberto Lima Franco: 1336; 1375; 1468
Marcos Bastos: 1731
Marcos Bouças: 423
Marcos De Almeida: 1026
Marcos Eduardo Cordeiro Bernardes: 1100; 1104
Marcos Luiz Pessatti: 929; 1714
Marcos M. Ferreira: 1639
Marcos Paulo T Veiga: 1391
Marcos Rogério Ferreira Ribeiro: 177; 182; 1068
Marcos Tatián: 444
Marcos Tonelli: 1303
Marcos Vinicius Barros Da Silva: 926
Marcos Vinicius Cassiano Pereira: 1127
Marcus Adonai Castro Da Silva: 718; 931
Marcus Andre Silva: 1387
Marcus Polette: 628; 961; 1069; 1430
Marcus Vinícius Abreu: 1487
Marcus Vinicius Alves Pinheiro: 643; 1174
Marcus Vinícius Bezerra Dos Santos: 116; 815; 1585
Marcus Vinicius T. De Lima: 1156
Marcus Vinicius Tavares De Miranda: 204; 862; 1162
Margaretha D. M Van Weerelt: 68
Margarida Maria Monteiro Vasconcelos: 1631; 1633; 1637; 1640
Maria Alejandra Gómez Pivel: 132
Maria Alice Dos Santos Alves: 1215; 1385; 1672; 1675
Maria Angélica De Mattos Alves: 117
Maria Angélica Haddad: 82
Maria Angélica Rabello Quadros: 820
Maria Aparecida Macêdo Silva: 945
Maria Auxiliadora Pantoja Ferreira: 283; 341; 566
Maria C. R. Pereira: 794
Maria Camila Rosso Londoño: 1641; 1642
Maria Carolina Ferraz Da Silva: 109; 376; 936
Maria Cecília Medeiros Moraes: 385
Maria Cecilia Neta De Melo Costa: 1252
Maria Cecília Santana De Lima: 438
Maria Christina B. De Araújo: 69, 184; 188; 233; 372; 399
Maria Cidrônea Da Conceição Silva: 909
Maria Clara De Luna Freire Trindade: 1335

Maria Clara Nunes Ramos Chaves: 1060
Maria Clara Rios: 459
Maria Cristina Cergole: 881
Maria Cristina Da Silva: 257
Maria Cristina De Queiroz Mendes: 698
María Cristina Oddone: 346; 402; 1189
Maria Da Conceição Mota Rebouças: 538
Maria Da Graça Zepka Baumgarten: 242; 1643; 1655; 1699
Maria Daniana F. De Freitas: 1257
Maria Danise De Oliveira Alves: 991; 1003
Maria Das Neves Gregório: 541
Maria De Fátima Moraes Valentim: 307
Maria De Lourdes Souza Santos: 204; 548; 550; 565; 697; 793; 794; 1011; 1014; 1156; 1162; 1228; 1649
Maria De Lourdes Zani Teixeira: 374
Maria De Socorro R. F. Cacho: 747; 748; 1252
Maria Do Socorro Barros De Freitas: 1005
Maria Do Socorro Saraiva Pinheiro: 798; 800; 801
Maria Eduarda Alves Dos Santos: 1493
Maria Eduarda L. De Larrazábal: 701; 706; 708; 712; 1302
Maria Elisa Pitanga: 382; 815; 838; 1003
Maria Elisabeth De Araújo: 116; 131; 230; 268; 387; 517; 518; 815; 991; 1003; 1222; 1360; 1471; 1585
Maria Elizabeth Regina Simeão Cavalcanti: 936
Maria Fernanda Coló Giannini: 731
Maria G. A. Korn: 1437; 1438
Maria G. S. Fink: 590; 592; 617; 619; 648; 650; 656
Maria Goretti Soares: 172; 173
Maria Inês Feijó Ramos: 586
Maria José De Arruda Campos Rocha Passos: 804; 852
Maria José Saraiva Lopes: 1386
Maria L. S. S. Santos: 549; 862
Maria Laura Zoffoli: 1722
Maria Lúcia Góes De Araújo: 874; 1510
Maria Luise Koening: 704; 854; 1063; 1320
Maria Luiza Fontes: 459; 918; 1033
Maria Marlucia Ferreira-Correia: 11; 314
Maria Marques Nogueira: 277
Maria Odete P. Moreira: 665
Maria Oziléa Bezerra Menezes: 645; 729; 816; 909; 1146; 1200; 1546
Maria Paula Lebrão Gracioto: 156
Maria Raimunda Chagas Silva: 11; 228
Maria Soledad López: 10
Maria Tarciana Vieira Fortaleza: 197
Maria Teresa Menezes De Széchy: 553
Maria Teresa Valério-Berardo: 431
Maria Vera Lúcia Ferreira De Araújo: 1383
Mariana Alves De Guimaraens: 10; 610
Mariana Araújo: 210; 218
Mariana Artuso Munhoz: 604; 943
Mariana Beltrão Marangoni: 1581
Mariana Bernardi Bif: 1317
Mariana Bonfim Pinto Mendes: 976
Mariana Chagas Braz: 130; 145; 693; 1583
Mariana Cruz Rios: 684; 1504
Mariana Da Fontoura Martins: 402
Mariana E. Rocha: 636; 637
Mariana Gomes Do Rêgo: 172; 173; 454; 455; 782; 1311
Mariana Guimarães De Azevêdo: 376; 535; 936
Mariana Poleto Dos Santos: 614
Mariana Porto: 555; 557
Mariana R. P. De Araujo: 936
Mariana Ribeiro Utta Pinto: 521; 522; 785
Mariana Rodrigues Dos Santos: 374; 977
Mariana Rodrigues Villas Bôas: 983
Mariana Santos Salomao: 666
Mariana V. Vigliano: 807
Mariana Vanzan: 818; 959
Mariana Vieira Pinto Aguiar: 1231
Mariane Candido: 309
Mariane Rodrigues Dos Santos: 516
Mariane Soares De Souza Teixeira: 501; 510
Marianela Sánchez: 85
Mariângela Menezes: 236; 698
Mariangela Oliveira Barros: 1653
Marie Laurence Paquette: 1411
Marie-Christine Rufener: 184; 188; 544
Mariela Muler: 1160
Marielce De Cássia Ribeiro Tosta: 1473; 1477; 1584
Mariele Paiva: 1569; 1596
Marihane Tavares Soares: 685
Marília Cunha-Lignon: 1358
Marília F. Costa: 1213
Marília L. Rocha: 375
Marília L. Silva: 51
Marília S. Da Silva: 956
Marina Azaneu: 987
Marina Barbosa Dos Santos: 406
Marina Bezerra Gomes: 963
Marina Bousfield: 301
Marina Castro: 1657
Marina Cavalcanti Jales: 854; 1063; 1067
Marina Federhen Heberle: 1643
Marina Fernandes Barbosa Fernandes: 885
Marina Ferreira Mourão Santana: 720
Marina Ghedin Jerônimo: 615
Marina Gomes Viana: 871
Marina Jales: 1320
Marina Martins Bousfield: 540
Marina Pereira Dore: 1589
Marina Rito Brenha: 910; 1265
Marina Rodriguez Torres: 690
Marina Setti Francisco: 1379; 1500
Marina Teresa Torres Rodriguez: 789; 1173
Marine Silva: 1615
Marinês Da Silva: 350
Mário Barletta: 1601
Mário Carneiro: 766
Mário Guimarães Da Silva Filho: 257
Mario Henrique Pereira: 1634
Mario José De Sousa Freitas: 1637
Mario Katsuragawa: 374
Mario Luiz Gomes Soares: 1249; 1451; 1463
Mario Pereira Da Silva: 1712
Mario S. Pereira-Filho: 1119
Mario Sergio Schultz: 16
Mario Thomé De Souza: 874; 1510
Marisa Narciso Fernandes: 1628
Marise M. Sakuragui: 1628
Maristela De Lima Bueno: 750
Maristela Grassmann: 769
Marlene Campos Peso-Aguiar: 394
Marlene Vaz Da Silva: 1631; 1633; 1637; 1640
Marllen Karine Da Silva Palheta: 579; 797
Marlon Carlos França: 500
Marlon Santos: 1293
Marluci Rebelato: 766
Marsen G. P. Coelho: 807
Marta Alvarez Rodriguez: 1494
Marta Minor Salvatierra: 426; 440
Marta Sixto: 626
Marta Smith Rhormens: 1725
Martim Mas E Braga: 1303
Martin John Attrill: 393; 394; 395; 396
Martin Lindsey Christoffersen: 239
Martinho Marta-Almeida: 1346
Mary L. S. Nogueira: 573
Mateus De Oliveira Lima: 1341
Mateus O. Paula: 307
Matheus Batista Albuquerque: 1130
Matheus De Lima: 459
Matheus Fagundes: 607
Matheus Oliveira Freitas: 593
Matheus Philippsen: 1367
Matheus S. Deda: 1510
Mathias Alberto Schramm: 542; 543
Matias Do Nascimento Ritter: 515
Máurea Nicoletti Flynn: 431
Maurício Almeida Noernberg: 348; 1276; 1277
Maurício Alves Moreira: 1414
Maurício Da Rocha Fragoso: 1574; 1621
Mauricio Da Silva Da Costa: 245
Maurício De Castro Robert: 1641; 1642; 1648
Maurício Garcia De Camargo: 614
Mauricio Hostim Silva: 590; 592; 617; 619; 648; 650; 656; 714; 715; 1424; 1429; 1473; 1477; 1584
Mauricio M. Mata: 215; 419; 572
Mauricio Mussi Molisani: 16
Maurício Noernberg: 63
Mauricio Pinto Almeida: 26
Maurício R. Rocha: 1289
Maurício Salles: 1090

Maurizélia B. Silva: 136
Maurizio Azzaro: 166; 170
Mauro André Damasceno De Melo: 87; 326; 327; 328; 329; 330; 678
Mauro Cirano: 1341; 1346
Mauro José Cavalcanti: 190
Mauro Maida: 306
Mauro Ruffino: 981
Max Levy: 465
Maximiliano M. Maronna: 366
Mayara Bastos Ramos: 494; 568
Mayara Morais Passos: 1581
Mayk Ferreira De Almeida: 534; 1230
Mayra Da Silva Azevedo Jorge: 1594
Melanie Lopes Da Silva: 349
Melissa Carvalho: 1478
Melissa M. F. Hatherly: 631
Melissa Maciel: 729
Mercia Barcellos Da Costa: 1727
Mercia Reina Santos Melo: 1074
Meritxell Gros: 1691; 1707
Messias C. Santos: 1415
Micaela Mendes De Souza Caires: 1058
Micaelli Tavares: 561
Michel Do Rosário Almeida: 256
Michel Doeppre Ivanoff: 1223
Michel R. Almeida: 313
Michele K. Nishiguchi: 1523
Michelle Araújo: 1248; 1249; 1589; 1600; 1723
Michelle Marchezan Farias De Mesquita: 1639; 1701
Michelle P. Araújo: 1618
Midiã Da Silva Rodrigues: 91; 92
Miguel C. Accioly: 1289
Miguel Da Guia Albuquerque: 1615
Miguel Evelim Penha Borges: 434; 573
Mihael Machado De Souza: 287; 288; 289; 892
Milena Camargo Honorato: 542; 543
Milena Ceccopieri: 1248; 1249; 1618
Milena Mária Silva Assunção: 12; 757; 1056
Milena Rizzi: 1643
Miller José Moura Souza: 1324
Milton Kampel: 689; 848; 983; 1010; 1347; 1358; 1458; 1517; 1530; 1722
Milton Luiz Vieira Araujo: 1182
Miodeli Nogueira Jr: 933; 988
Mirella De Oliveira Leis: 287; 288; 289; 626
Miriam Fernanda Batista: 429
Miriam Pérez: 85
Mirian Araújo Carlos Crapez: 324; 569; 1465
Mirta Stupak: 85
Moacyr Araujo: 1387
Moacyr C. De Araújo Filho: 1374
Moacyr Serafim Junior: 994
Monaliza Melo Brandão Assis: 1019; 1072
Mônica D. Côrrea-Silva: 1019; 1072
Monica Da Silva Barbosa: 610
Monica Da Silva Monteiro: 1384
Monica Dorigo Correia: 163; 167; 176
Monica Ferreira Da Costa: 69; 1601
Mónica García: 85
Mônica L. R. Botelho: 1730
Mônica Lúcia Botter-Carvalho: 206; 489; 564
Mônica Maria Madureira E Lima: 35; 39; 45; 482
Mônica Maria Pereira Tognella: 1456; 1727; 1728; 1729; 1730
Mônica O. Fragoso: 1486
Mônica R. Oliveira: 747; 748; 1252
Mônica Wallner-Kersanach: 49; 1655
Monielle Alencar Machado: 214; 1051
Monique D. C. Souza: 1103
Monique Santos Sarly Da Silva: 1504
Morgana Carvalho De Almeida: 1348
Morjana Signorin: 1625
Moysés Gonsalez Tessler: 420
Múcio Luiz Banja Fernandes: 91; 92; 112; 499; 887
Muro Marcio T. Da Silva: 1483
Myrli A. Moreira: 434; 1456
N. F. Coelho: 1456
Nádia Celene Sant'Anna Da Cruz: 152
Nádia Magalhães Da Silva: 352
Nádia Regina Pereira Almosny: 1150
Nadia Selene Zamboni: 444; 570
Nadine Furtado: 729
Nadja Dandara P. De Sousa: 1537
Nafisa Ansari Rizzini: 899
Nair Hildelgard Soares Dos Santos: 825
Nálita Maria Scamparle Teodoro: 389; 510; 560; 563
Narayana Flora Costa Escobar: 1423; 1432; 1447; 1519; 1522
Narciso Silva Leite Júnior: 887
Narelle Maia De Almeida: 434; 435; 532
Nassau De N. Nardez: 1133
Natália Aguiar Brittes Tinoco: 1244
Natalia Beloto: 578
Natália Braun Dos Santos: 1656
Natália Cavalcante De Oliveira: 152
Natalia Da Rocha Leite: 1684
Natalia De Moraes Rudorff: 1517; 1722
Natalia De Sousa Castro: 1174
Natália Duarte Da Silva: 940; 1285
Natália Gomes Dos Santos: 1574; 1621
Natália Monção: 1600
Natália Paiva Castro: 1065
Natalia Priscila Alves Bezerra: 113; 169; 969; 973; 1233
Natália Rente Nunes: 640
Natalia Ribeiro Costa: 703; 709
Natália Rocha Leite: 1224; 1654
Natália Steilein Livi: 300; 325
Natascha Krepsky Vinagre: 743
Natascha Wosnick: 1389
Natasha Travenisk Hoff: 1422
Nathalia Balloni Ávila Peralta: 1404
Nathalia Calazans: 30; 681; 683; 1646
Nathália Carvalho Da Luz: 586
Nathalia Cunha Almeida: 1439
Nathalia De Sousa Motta: 677
Nathália De Souza Abreu: 104; 107; 108; 143
Nathalia Karolinne Ferreira Calazans: 932
Nathália Marques Silva: 640; 1268
Nathalia Perez L. Costa: 416
Nathália Regina Freitas De Paula: 87
Nathalia Rodrigues Barreto: 473; 1535
Nathalie Lefèvre: 1387
Nathalie M. Loureiro Da Cruz: 1349
Nayanna Cris Maia Chaves: 411; 1146; 1546
Nayara Aline De Barros Lira: 180
Nayara Barbosa Santos: 219; 224; 225; 227; 244; 248; 249; 305; 1284
Nayara Gomes Da Cruz: 1269; 1270
Nayara Gurgel De Moura: 754
Nazareth Cristina Da Costa Araújo: 811
Nei Pereira Jr.: 1242
Neidson Giliard Vasconcelos Barros: 380; 381
Neilton Argolo Andrade: 437
Nelane Do Socorro Marques-Silva: 192; 380; 381; 391
Nélio Augusto Secchin: 1666
Nelson De Melo: 1425
Nelson José De Carvalho Neto : 947
Nelson Violante: 839
Nicolai Mirlean: 783
Nicolás Luna: 831
Nicole Correa Serra Martins Silva: 208
Nicole S. C. Monteiro: 1474
Nicolle Boari Silva Rocha: 1653
Nilamon Oliveira Júnior: 1469
Nills Do Nascimento Da Costa: 602
Nils Edvin Asp Neto: 915; 916; 919; 920
Nilton Silva: 490
Nilva Brandini: 508; 1705
Nivaldo Magalhães Piorski: 159; 177; 179; 182; 340; 487; 512; 773; 1068
Nivea Karina Andrade Da Silva: 177; 179; 182; 1068
Nivia Maria Oliveira Santos: 1506
Noêmia Cristina Da Silva Chaves: 753; 837
Nora Gabriela Glembocki: 439
Norberto Mangiavacchi: 631; 636; 637
Norberto Olmiro Horn Filho: 86; 300; 301; 325; 350; 475; 540
Norma Suely Evangelista Barreto: 441
Nuno A. Seabra: 1180
Nuno Filipe Alves Corrêa De Melo: 28; 37; 990; 996; 1000; 1004; 1427; 1428
Nuno Vaz: 161; 162; 164; 165; 168; 195; 199; 201
Nury Eunice Sánchez: 727
Odete Fátima Machado Da Silveira: 802; 1050; 1064; 1240; 1322; 1595; 1599
Odete Silveira: 1321
Odilon Teixeira De Melo: 585; 589; 602; 607; 1054
Olaf Malm: 647; 680; 993; 998; 1001; 1385; 1672; 1675
Olavo Francisco Dos Santos Júnior: 1089; 1176
Oldair Luiz Gonçalves: 966

Olga T. Sato: 1283
Olívia Maria Cordeiro De Oliveira: 1335
Olivia Maria Cordeiro De Oliveira: 684
Orane Falcão De Souza Alves: 1370
Óscar Ferreira: 1605
Oscar José Sallée Barreto: 53
Oscarina Viana De Sousa: 690; 721; 789; 791; 850; 1173; 1225; 1297
Osilene Da S. Santos: 1486
Osman Crespo Neto: 246; 454; 455
Osmann Cid Conde Oliveira: 1405
Osmar José Luiz: 594
Otto Müller Patrão De Oliveira: 1502
Oziel Pereira Silva: 589
P.M.M. Moura: 1456
Pablo A. Oyarzun: 5
Pablo Ariel Martinez: 31
Pablo Bezerra Davalos: 1474; 1712
Pablo Damian Borges Guilherme: 749; 750
Pablo Dias Da Silva: 1057; 1539
Pablo Riul: 509; 810; 817; 1489
Pablo Sales Almeida: 896
Pâmella Mayara Ferreira De Matos: 528; 529
Pâmella Silva De Brito: 159; 340; 908
Paola Albuquerque: 459
Paola Reyna: 444
Patrícia Barros Pinheiro: 181; 210; 218; 1233
Patrícia Barrozo De Aquino Lemos: 511
Patrícia Da Cunha Marroig: 765
Patrícia Danielle S. de Vasconcelos: 69
Patricia De Maria Silva Figueiredo: 1439
Patricia De Souza: 335; 430; 1006
Patricia F. Passos De Oliveira: 1133
Patricia Façanha Rocha De Souza Marcio Nogueira: 851; 855; 889; 1374
Patrícia Fernandes Neres: 257; 274
Patrícia Fóes Scherer Costódio: 929; 939
Patricia Holanda: 548
Patricia Perez Oliveira: 743
Patrícia Teochi Brezolin: 1087; 1106
Patrício Getúlio Garcia Neto: 1405
Patrízia Raggi Abdallah: 888; 1350; 1575
Paula Amaral: 1030
Paula Braga Gomes: 551; 552; 1647
Paula Chamy: 981
Paula Cilene Alves Da Silveira: 79; 80; 121; 122; 154; 155; 158; 211; 216; 217
Paula Ingrid Dantas Borges: 753; 837
Paula Kuster Pinto: 703; 709
Paula M. Prieto: 626
Paula Maria Moura Almeida: 1451
Paula Rocha: 89; 1266
Paula Rodrigues Nassar: 55
Paula Sigilião Isacksson: 16
Paula Spotorno De Oliveira: 841
Paula T. S. Cruz: 744
Paulo Alves De Lima Ferreira: 429; 1030; 1223
Paulo Andreas Buckup: 1023
Paulo Antonio De Almeida Sinisgalli: 977
Paulo César Abreu: 766; 945
Paulo Cesar De Paiva: 1260
Paulo César Florentino Marques: 35; 39
Paulo César Miranda De Melo: 585
Paulo Da Cunha Lana: 612; 614
Paulo De Oliveira Mafalda Junior: 725
Paulo De Tarso De Castro Miranda: 1236
Paulo E. P. F. Travassos: 175; 294; 383; 969; 973
Paulo Guilherme De Vasconcelos Oliveira: 169; 172; 173; 246; 376; 398; 454; 455; 535; 782; 924; 936; 1311
Paulo Henrique Dantas Marinho: 1274
Paulo Horta: 1137
Paulo Iiboshi Hargreaves: 1242
Paulo Jorge Marques Cordeiro: 1208
Paulo José De Menezes Ferreira: 177; 1049
Paulo Mesquita Jr: 665
Paulo Oliveira: 109; 210; 218; 555; 557; 1285
Paulo R. A. Tagliani: 388
Paulo R. Pagliosa: 93
Paulo Renato Dorneles: 578; 680; 993; 1001; 1385
Paulo Roberto Duarte Lopes: 6; 190; 205; 1352
Paulo Roberto Martins Baisch: 781; 783
Paulo Roberto Saraiva Cavalcante: 373; 1056; 1208
Paulo Rodolfo Ferreira Cunha: 380; 381
Paulo Rogério De Souza Almeida: 1222
Paulo S. Salomon: 625; 710
Paulo Tadeu Amorim De Freitas: 915; 916; 919; 920
Paulo Travassos: 113
Paulo Victor De Araujo Brito Lisboa: 967
Paulo Victor Lisboa: 462
Paulo Victor Magno Silva: 582; 583
Paulo Victor Santos Mesquita: 795; 1051
Pedro A. M. De C. Melo: 1017
Pedro Andrade: 1347
Pedro Bastos Macedo-Carneiro: 185
Pedro Calixto Silveira: 235
Pedro Carneiro-Marinho: 36
Pedro Celso N. Teixeira: 1408
Pedro Cescon: 1003
Pedro De Souza Pereira: 956; 1334; 1446; 1629
Pedro Ferreira Rio: 1705
Pedro Freitas De Carvalho: 1502
Pedro Henrique C. Pereira: 517; 518
Pedro Henrique Da Rosa Lima: 202
Pedro Henrique De Sá Vieira: 29; 151
Pedro Henrique G. Angeiras: 1070
Pedro Henrique Lima Silva Morais: 1146; 1546
Pedro Henrique P. Belarmino: 188
Pedro José Da Costa Ribeiro: 1718
Pedro José Farias Fernandes: 250; 251; 365
Pedro Lins De Souza: 1128
Pedro Mestre Ferreira Alves: 713
Pedro Nogueira Scarambone Zaú: 145; 1028
Pedro Noto Campos Paulino: 953
Pedro Paulo De Freitas: 645; 1174
Pedro Paulo De Oliveira Pinheiro: 84
Pedro Paulo Freitas: 1186
Pedro Puciarelli De Melo: 241; 375
Pedro S. Cortez: 1019; 1072
Pedro Silveira Calixto: 562
Pedro Thomaz Carneiro: 286
Pedro Tyaquiçã: 1387
Pedro V. Rodrigues Junior: 544
Pedro Vianna Gatts: 1336; 1375; 1468
Pedro Walfir Martins E Souza Filho: 125; 229; 265; 266
Pedro Zaú: 130; 836
Petra Andressa Rodrigues Loureiro: 1242
Phan Van Ngan: 804; 852
Philippe Emmanuel Ramos Cruz: 1242
Phillipe Mota Machado: 1344
Piter Douglas Ferreira Gomes: 236; 975
Pitter P. Viana: 622
Plínio Barbosa De Camargo: 382; 383; 838
Plínio F. Martinho: 1248; 1249; 1600; 1618; 1723
Plínio Martins Falcão: 480; 481
Poliana Sá Dos Reis: 639; 960
Pollyana Christine Gomes Roque: 172; 173; 210; 218; 782
Pollyana Cristina Vasconcelos De Morais: 1083; 1376
Potira Fernandes e Silva: 28; 37
Priscila Amourin Carmona: 1545
Priscila Araujo Da Silva: 643
Priscila Emerich Souza: 1603
Priscila Gozzi: 1321
Priscila Hoerbe Soares: 1719
Priscila Moraes Da Silva: 1445
Priscila Ribeiro De Araujo: 871
Priscila Souza Emerich: 1182
Priscila Teixeira-Amaral: 189; 507; 779; 784
Priscila Valéria Tavares Gozzi: 1050; 1064; 1240; 1322
Priscila Verónica Sartorio: 804; 852
Priscilla Carla Dos Santos Costa: 1660
Priscilla Coelho Ribeiro: 514; 529
Priscilla Malafaia: 6; 205; 1634; 1657; 1669
Quezia De Melo Ramalho Da Silva: 105; 106; 316; 318
R. L. Barcellos: 175
Radharanne Brito De Garcia Recinos: 92
Rafael Abdul-Khalek De Alcântara: 879
Rafael Alexandre Pilato: 287; 288; 289; 1081
Rafael André Ávila: 1182
Rafael Bonanata Da Rocha: 1625
Rafael Campanhola: 459
Rafael Carvalho Neves: 1666
Rafael De Almeida Tubino: 1417; 1426
Rafael De Santa Clara Gaston Filho: 126
Rafael F. M. Silva: 1169
Rafael Fernando Oliveira Aquino: 1035

Rafael Ferreira De Jesus: 221; 975; 1532
Rafael Fonseca Ribeiro: 415
Rafael Gaston: 555; 557
Rafael Gomes De Menezes: 1030
Rafael Guarino Soutelino: 17
Rafael Junger De Castro Medeiros: 1659; 1679; 1696
Rafael Metri: 430; 878; 880
Rafael R. Carvalho: 186
Rafael Ribeiro Teixeira: 1312
Rafael Rodrigues De Lima: 1405
Rafael Rodrigues Loureiro: 642
Rafael Rosas Oliveira: 375
Rafael S. Reis: 591
Rafael Sangoi Araujo: 912; 1307; 1550
Rafael Thadeu Oliveira: 83
Rafaela Aires: 1675
Rafaela Cristina Faria De Souza: 764
Rafaela De Jesus Silva: 742
Rafaela De Sousa Gomes: 105; 106; 316; 318
Rafaela Dos Santos Moreira: 335; 430; 1006
Rafaela F. Araujo: 794
Rafaela Fidelis Farias: 541
Rafaela Maria Serra De Brito: 177; 179; 182; 1068
Rafaela Zampronio Zarpellon: 961
Rafaella Brasil Bastos: 854
Rafaella Lima Alves: 678
Rafaella Torres Dos Santos: 404
Rafhael Martins: 590; 592; 617; 619; 648; 650; 656
Raimunda Nonata Fortes De Carvalho Neta: 32; 33; 110; 258; 263; 947
Raimundo A. P. Pinho: 36
Raimundo Elder De Souza Barbosa: 550; 793; 1011
Raimundo Rodrigues De Oliveira Neto: 1640
Raisa Arruda De Oliveira: 887
Raisa De Siqueira Alves: 242
Raissa Silveira Soares: 643
Raiza Renne Leitão Dos Santos: 1240; 1322
Raíza Santos: 1321
Ralf Schwamborn: 704; 851; 855; 882; 1187
Ralf Tarciso Silva Cordeiro: 682; 974
Ramon Brum: 1259
Ramsés Capilla: 525; 526; 1139; 1275; 1286; 1365; 1693; 1705; 1706
Rannyele Passos Ribeiro: 353; 1109; 1284
Raphael De M. Carpes: 807
Raphael E Silva Girão: 250; 251; 365
Raphael Mathias Pinotti: 421
Raphael Streva Majdalany: 1238
Raphaela Paiva: 747
Raphaella Christine Paiva Regis: 88
Raphaella Silva Da Costa Madruga: 675; 1274
Raquel A. Muniz: 1701
Raquel Aparecida Barros Marcondes: 848
Raquel Cavalcante Soares: 538
Raquel Corrêia De Assis Machado: 854
Raquel De A. F. Neves: 1511
Raquel De Azeredo Muniz: 1122
Raquel Dezidério Souto: 67; 99; 834
Raquel F. Souza : 1362
Raquel Garofalo: 43
Raquel Gomes Da Silva: 204; 1011; 1014; 1156
Raquel Rennó Mascarenhas Martins Ingletto: 364; 883
Raquel Silveira: 38
Raquel Sorvilo: 1378; 1379; 1380; 1500
Raul Jardim Costa: 244
Ravena Sthefany Alves Nogueira: 1454
Rayana Kallyne Arruda Da Silva: 489; 564
Rayane M. Batalha: 714; 715
Rayane Moreira De Castro: 680
Rayone Wesly Santos De Oliveira: 1698
Rayssa De Lima Cardoso: 154; 155; 158; 211; 216; 217
Rayza Mitraud Pimenta: 1476
Rayza Ponce Leon Araruna: 1579
Rebeca A. Marques: 1028
Rebeca Ferreira Lemos Vasconcelos: 580
Rebeca Luciana Gomes De Oliveira: 1425
Rebeca Rodrigues Da Silva: 1449; 1452; 1453
Regina Lucia Machado Bruno: 898; 1201; 1201; 1202; 1202
Regina Martins Souza: 1315
Regina O. Carvalho: 1365
Reginaldo Haroldo Moraes Moreira Júnior: 774; 1143; 1617
Regine Helena Silva Dos Fernandes Vieira: 690; 721; 736; 789; 791; 850; 928; 1173; 1297
Regis Vinicius Souza Santos: 1036
Reinaldo José De Aguiar Grana: 1490
Rejane B. Lopes: 1362
Renan Da Silva Santos: 1354
Renan Peixoto Rosário: 245; 1567
Renan Silveira: 1115
Renata Ayres De Abreu: 1224; 1545; 1654; 1684
Renata Bannitz Fernandes: 1472
Renata Bezerra Gomes: 40; 123; 183
Renata Caiado Cagnin: 856
Renata Cardia Rebouças: 1717
Renata Da Costa: 1348
Renata Da Silva Pacheco: 811
Renata Do Socorro Graça Corrêa: 192
Renata L. Pederneiras: 1019; 1072
Renata Laranjeiras Gouveia: 91; 92
Renata Meireles Oliveira Padilha: 1294
Renata Moreira Da Costa Maia: 1581
Renata P. S. Campelo: 704
Renata Stock Fonseca: 543
Renata Tatsch Eidt: 242; 484
Renata Triane Da Silva Felix: 268
Renatha Barboza Duarte: 1195
Renato Amabile Leal: 350
Renato Araújo Morais: 465
Renato C. Cordeiro: 1092; 1476
Renato Cordeiro: 1037; 1518
Renato D. R. Ghisolfi: 995
Renato Da Silva Carreira: 84; 1305
Renato De Medeiros Rocha: 1573; 1616; 1695
Renato Henrique Lima De Souza: 246; 454; 455
Renato Jorge O. Santiago: 342
Renato M. Honji: 111
Renato Mendes: 161; 162; 195; 200
Renato Oliveira: 1470
Renato Paquet: 1534
Renato Rodrigues Neto: 1097; 1103; 1118
Renato S. Moraes: 290
René Antônio Novaes Junior: 470; 965
Renilson Pessoa Morato: 338
Renine Helena Dos Fernandes Vieira: 1225
Rhayan Rocha Ramalho: 1146; 1174; 1546
Ricardo Arruda Monteiro Da Silva: 1411
Ricardo Barbieri: 445
Ricardo Cesar Gonçalves Pollery: 730; 1552
Ricardo Coutinho: 10; 1250
Ricardo Erthal Santelli: 640; 1691; 1707
Ricardo Gama Soares: 282; 1441
Ricardo Gaya Oliveira De Amorim: 1714
Ricardo Godoi: 1092
Ricardo Jessouroun De Miranda: 1144
Ricardo Kenji Kunitake Yamamoto: 523
Ricardo Luvizotto Santos: 118; 407; 842; 1208
Ricardo Martins Campos: 1293
Ricardo Pollery: 208; 1609
Ricardo S. De Souza: 93
Ricardo S. Medeiros: 131
Ricardo Silva Cardoso: 196; 255; 256; 313; 1349
Ricardo Victor S. Duarte: 305
Rihel Venuto: 1301
Rita De Cássia Coelho Lima: 257
Rita De Cássia Pereira De Lima: 1062
Rita De Cassia Xavier De Carvalho: 1226; 1298; 1299; 1396; 1602; 1620; 1623
Rita Melo Franco Santos: 612
Rita Sá Longo: 198
Rivelino Martins Cavalcante: 643; 1082; 1083; 1115; 1158
Rivetla Edipo Araújo Cruz: 1281
Robert Frouin: 1517
Robert Marquina: 902
Roberta D. Klein: 934
Roberta Finco Mariani: 424; 609
Roberta M. Correia: 1415
Roberta Nery: 1646
Roberta Rodrigues Das Chagas Pereira: 642
Roberta Soares: 932; 1646
Roberto A. Musso: 1375
Roberto Antonio Ferreira De Almeida: 1136
Roberto Barddal: 1134
Roberto César Da Silva Barros: 154; 155; 158; 211; 216; 217
Roberto D. De Berrêdo: 875
Roberto Fioravanti Carelli Fontes: 604; 833; 943

Roberto Freires De Oliveira: 745
Roberto Goitein: 798; 800; 801
Roberto Gomes De Souza Berlinck: 397; 511
Roberto Graça Lopes: 884
Roberto Lima Barcellos: 294; 332; 382; 383; 838; 956; 1374
Roberto Musso De Alcantara: 1336; 1468
Roberto Sassi: 370; 371; 448; 449; 497; 498; 632; 1061; 1062
Roberto Schillizzi: 692
Roberto Soledade: 1657
Roberto Vilhena Do Espírito Santo: 1142; 1545
Robson Alves Takanohashi: 1552
Robson Franklin Vieira: 1487
Robson S. Ribeiro: 1019; 1072
Robson Souza: 681; 683
Robson Takanohashi: 836
Robson Ventura: 417
Rodolfo Alves Texeira: 877
Rodolfo Araújo Silva: 889
Rodolfo Leandro Do Nascimento Silva: 176; 267; 270; 271
Rodolfo Pinheiro Da Rocha Paranhos: 166; 170; 178; 559; 1691; 1707
Rodolfo Teixeira Alves: 886
Rodrigo A. Caires: 131
Rodrigo Alves Santos: 1522
Rodrigo Arantes Oliveira: 1581
Rodrigo Azevedo Nascimento: 1432; 1519
Rodrigo B. Santos: 1539
Rodrigo Bramili De Araújo E Silva: 1469
Rodrigo Coluchi: 194
Rodrigo De Oliveira Campos: 1009
Rodrigo Dos Santos Diaz: 553
Rodrigo Gomes: 1425
Rodrigo Guerra Carvalheira: 640; 1150; 1268
Rodrigo Hipólito Tardin: 1215
Rodrigo Kerr: 351; 419; 492
Rodrigo L. Moura: 559; 876
Rodrigo Leão Penque: 931
Rodrigo Lopes Ribeiro: 1443
Rodrigo M. Dos Santos: 1474
Rodrigo Machado: 1475
Rodrigo Maggioni: 102; 185
Rodrigo Martins De Amorim: 226
Rodrigo Pereira Medeiros: 992; 999
Rodrigo Pereira: 44
Rodrigo Randow De Freitas: 388
Rodrigo Risi P. Barreto: 1237; 1492
Rodrigo S. Da Costa: 337
Rodrigo Salles: 131
Rodrigo Zanchetta: 590; 592; 617; 619; 648; 650; 656; 1473; 1477
Roger Fabre: 1168
Rogerio Barroso Souza: 446
Rogerio Leandro Da Silva Merces: 500
Romeika Valeska Pereira Dantas: 1257
Romero Oliveira: 1473; 1477; 1584
Rômulo Cruz Monteiro: 1550
Rômulo Da C. Rosa: 1677
Rômulo Weckmüller: 820
Ronald Buss De Souza: 1480; 1613
Ronaldo Adriano Christofoletti: 1073
Ronaldo B. Francini-Filho: 140
Ronaldo Borges Barthem: 1501
Ronaldo O. Cavalli: 969; 973
Ronie Alexandre Nunes Pinheiro: 1090; 1219; 1220
Ronnessa Cleomara Queiroz Carvalho: 942
Rosa Cristina Correa Luz De Souza: 42; 43; 44
Rosa Maria Da Costa Santana: 1459; 1460
Rosabruna La Ferla: 166; 170; 178
Rosaflor Oliveira Chacon Pinto: 1456; 1728; 1729
Rosalinda Carmela Montone: 229; 1470
Rosana Beatriz Silveira: 716; 1361; 1475
Rosângela Célia Ribeiro De Oliveira: 1536; 1650
Rosangela P. T. Lessa: 1237; 1492
Roselany O. Correa: 566
Rosemary Dayse S. De Barros: 1070
Rosemeri Carvalho Marenzi: 1563; 1724
Rosildo Santos Paiva: 36; 1481; 1483; 1485; 1486
Rosiley Garros Marreira: 12; 66; 373; 408; 1054; 1208
Rosinette Machado Santos: 1427
Rosio Camayo: 247
Rossineide Martins Da Rocha: 283; 341; 566
Rossyanne Lopez Baracho: 1234
Rozalia Suellen Matos Santos: 602
Rozane Valente Marins: 125
Ruan Managna Vasconcellos: 105; 106; 152; 316; 318
Rubens Cesar Lopes Figueira: 119; 120; 269; 378; 429; 1030; 1078; 1223; 1422
Rui Coelho: 172; 173
Ryan Andrades: 590; 592; 617; 619; 648; 650; 656
Sabrina Almeida: 459
Sabrina Aparecida Ramos Da Fonseca: 1645
Sabrina Brahim Das Neves: 78
Sabrina Da Silva Mesquita: 1244
Salvador Aliotta: 425; 426; 440; 658; 831
Salvatore Siciliano: 187; 191
Samanta C. Araújo: 759
Samara Aranha Eschrique: 125
Samara Cayres Silva: 990; 996; 1000; 1004; 1281; 1282; 1427
Samara Dumont Fadigas: 450
Sambasiva Rao Patchineelam: 1701
Sâmia A. F. Costa: 36
Samira Sabadini: 606
Samuel Hora Yang: 1653
Samuel Soares Valentim: 1199; 1200
Sandra E. Boté: 849
Sandra Plecha: 162; 165
Sandra Tédde Santaella: 235; 735; 1579
Sandra V. Paiva: 163
Sandro Luis Ferreira Miranda: 607
Sandro Monticelli Petró: 132
Sandro Vianna Paixão: 17
Sara Rodriguez-Mozaz: 1691; 1707
Sarah Mariana Da Silva: 184; 188; 233; 399
Sarah Raquel Pinto Alves: 75; 77; 446
Sathyabama Chellappa: 747; 748; 1252
Satie Taniguchi: 229; 776; 1470
Saulo F. S. Nery: 549; 550; 793
Saulo Israel Barros Lamounier: 1088; 1092
Saulo Meirelles: 1488
Sávia Soares Pascoalini: 1456; 1728; 1729
Sávio Lucas De Matos Guerreiro: 1281; 1282
Sawana Caroline De Aquino Borges: 756; 809
Sayonara Raiza Rodrigues De Medeiros Lins: 175; 383
Schnaider Shayane Vieira Da Silva: 277
Sebastião J. Dutra: 1505
Sébastien Mas: 1632
Serafim Barbosa De Sousa Junior: 247
Sérgio Arêas Cremonez: 819
Sérgio C. Estima: 1499
Sergio De Magalhães Rezende: 953; 1128; 1351
Sérgio Floeter: 1137
Sergio Henrique Nunes De Faria: 600; 601
Sergio Luis Costa Ferreira: 684
Sérgio Luiz Costa Bonecker: 1502
Sérgio Luiz Dos Santos Tutui: 276; 368; 713
Sérgio N. Stampar: 366; 367
Sergio Ricardo Floeter: 465; 1361
Severino Leopoldino Urtiga Filho: 1601
Sheila Marino Simão: 1215
Sherida Ferreira Pinheiro De Mesquita: 1480
Sheyla Alencar: 1657
Shirley Guedes: 932; 1646
Shirly Gus Zbinden: 1102
Sidney Rafael Gomes Da Silva: 344; 1364
Sidney Vieira Da Silva: 268
Sigrid Neumann-Leitão: 386; 704; 997; 1017
Sildiane Martins Cantanhêde: 259; 947; 958; 1074
Silva Crespim: 1348
Silvana Allodi: 341
Silvana Amaral: 1347
Silvana V. Rodrigues: 1415; 1691; 1707
Silvano Porto Pereira: 736
Sílvia Gonsales: 910
Sílvia Helena De Mello E Sousa: 1030
Silvia Helena De S. Arcanjo: 304; 377
Silvia Helena Lima Schwamborn: 882
Sílvia Helena Oliveira Dos Reis: 28; 37
Silvia Keiko Kawakami: 229; 963; 1035
Silvia Mattos Nascimento: 427; 679; 1221
Silvia Susana Ginsberg: 425; 426; 440; 658; 831
Silvilene De Jesus Santos: 1056
Silvio Peixoto: 681; 683; 932; 1646
Simei Santana Mendes: 947; 958
Simone Almeida Gavilan Leandro Da Costa: 1070
Simone De C. Vianna: 631; 636; 637

Simone Dos Santos: 1443
Simone Karla Lima E Silva: 179; 486; 487; 512; 733; 1068
Simone Maria De Albuquerque Lira: 851; 855; 1187
Simone Perin: 881
Simone Rabelo Da Cunha: 610; 1721; 1725; 1726
Sinara C. T. Silva Nicodemo: 1362
Sirlei Da Costa Queiroz: 282; 1441; 1441
Skarlett Marcelino De Jesus: 1058
Skarllaty Horana Kildrena Fidelis Guerra Cunha: 1647
Solange F. Almeida: 908
Solange P. S. E. Costa: 1481
Sonia Lucia Sartori Cavalcante: 1293
Soraya Monteiro Amaral: 1449; 1452; 1453
Stella Melgaço De Oliveira Pinto: 1019; 1072; 1248
Stephen Keehn: 1625
Sthephanny Caroline Fidelis Guerra Cunha: 1647
Sue Safira: 1289
Suelen F. Oliveira: 1295; 1296
Suelen Rosana Sampaio De Oliveira: 110; 258; 263
Sueli Susana De Godoi: 1413
Suellen Tarcyla Da Silva Lima: 570; 974
Sula Salani Mota: 310; 511
Susana Beatriz Vinzon: 603; 740
Susana Bendlin: 459
Susane Cristini Gomes Ferreira: 990; 996; 1000; 1004
Susane Rabelo De Souza-Vieira: 265
Susete Wambier Christo: 409; 410; 413
Suzana A. Saccardo: 881
Suzana Gonçalves Leles: 130; 145; 836; 1463
Suzana Machado Guimarães: 323; 1361
Suzana Muniz Ramineli: 716; 1272
Suzana Paz Martins: 1232
Suzana Rodrigues: 548
Sylvia Eileen Cartes Cabezas: 209
Sylvia Maria M. Susini Ribeiro: 1459; 1460
Tábata Fernanda Vilas Boas De Miranda: 1267
Tabatta Dos Santos Da Silva: 324
Taciana Kramer Pinto: 311; 312
Taciana Martins Barbosa: 1647
Taciana Ziembowicz: 1724
Taffaréu Rodrigues Fernandes: 858
Taiana Guimarães Araújo: 762; 1123
Taiana Regina Silva De Oliveira: 1145
Tailisi Hoppe Trevizani: 119; 269; 378
Tainá Gaspar: 459
Tainá Maria Miranda Souza: 925
Tainá Silva Ruchiga: 1366
Tainah Lunge: 459
Taíssa Neves Stavale: 836; 1028
Talisson Ferreira De Oliveira: 1372
Talita Calaça: 1037; 1518
Talita Soares Lucena: 972; 1544; 1548
Tâmara De Almeida E Silva: 308; 1187
Tamires Pintas: 153
Tania Andrade Lima: 44
Tânia Cristina Da Silva: 209; 461
Tânia Tarabini Castellani: 86
Tanise Klein Ramos: 49; 1643
Tárcio H. R. Dos Santos: 526
Tathiane G. Dos Santos: 997
Tathiany Regina De Lima Mottola: 1404
Tatiana B. M. Mello: 1365
Tatiana C.P. Antunes: 759
Tatiana D. Saint'Pierre: 1343
Tatiana Lemos Bisi: 647; 993; 998; 1001
Tatiana M. B. Cabrini: 196; 313
Tatiana Maria F. Alves: 382
Tatiana Medeiros Barbosa Cabrini: 256
Tatiana Pinheiro Dadalto: 845; 1564
Tatiana Pires Teixeira: 1192
Tatiana Ponce De Leon Amorim: 1061; 1062
Tatiana Silva Leite: 466; 544; 728; 871
Tatiana Villalba Viana: 625
Tatiana Walter: 812; 1053; 1188
Tatiane Bezerra De Oliveira: 308
Tatiane Martins Garcia: 102; 197; 665 ; 1506
Tatiane Mirele O. Sales: 460
Tatiane Rossales Xavier: 962
Tayana Dos Santos Louzada: 1368
Tayna N. Albuquerque: 257
Taynah Lopes Teixeira Lima: 491
Taynara Gonçalves Pinheiro: 999
Taynara Pontes Franco: 1369
Tereza Cristina Medeiros De Araújo: 541; 956; 1133
Tereza Manuela S. P. Barreto: 701; 706; 708; 712; 1302
Tetsuya Iida: 559
Thainá Da Silva Cunha: 474
Thais Angelica Da Costa Borba: 926; 1032; 1210; 1421
Thaís B. Mendonça: 530; 531
Thaís Barros Gomes Da Silva: 1570
Thais Bomfim De Santana: 760
Thaís C. Branco: 681
Thaís Chaves Silva: 1234
Thais De Godoy: 1070
Thaís De Santana Oliveira: 332; 1133
Thaís L. Souza: 1437; 1438
Thaís R. Sciarretta: 714; 715; 1424; 1429
Thaise Sena Oliveira: 1372
Thalita Antunes Oliveira: 1281; 1282
Thalita Farag De Oliveira: 87
Thalita G. Zimmermann: 1169
Thamara Christinne Lira Correia: 449
Thamara Hoth Ferreira: 1479
Thamara Salvagni: 15
Thamires B. Lima: 486; 487
Thamires Gomes Ferreira: 163
Thamires S. Mello: 1415
Thatiana Oliveira Pinto: 543
Thatiane Da Cunha Andrade: 443; 458
Thatyara Alves Dos Santos: 1554; 1558
Thayana De Alencar Leite: 824
Thayane Diniz Pereira: 1108
Thayanne M. Aguiar: 1474
Thays Thayanne Luz Santos: 585; 589; 602; 607
Thaysa Portela De Carvalho: 1174; 1175
Theresinha Monteiro Absher: 409; 410; 413; 1330; 1331
Thereza Christina Almeida Rosso: 761
Thiago Augusto Pedroso Barbosa: 1501
Thiago Bernardo De Souza: 1058
Thiago Costa Mendes: 447
Thiago Costa: 963
Thiago Da Silva Lins: 74; 101
Thiago De Souza Figueiredo: 1286
Thiago Emanoel Bezerra Da Costa: 1070; 1557
Thiago Holanda Basilio: 1058
Thiago José Balbi: 1265; 1399
Thiago Lima De Carvalho: 764;
Thiago Lopes-Rosa: 569
Thiago Marques Coelho: 523
Thiago Nogueira De Vasconcelos Reis: 815
Thiago P. Menezes: 317
Thiago Pereira Alves: 542
Thiago Silva Mendonça: 649; 653; 666
Thiago V. Marins: 792
Thiago Vinícius Trento Occhi: 878; 880
Thierry Frédou: 29; 151
Thuareag Monteiro Trindade Dos Santos: 474; 534; 1098; 1230
Thyara Noely Simões: 51
Tiago B. R. Gandra: 1499
Tiago Borges Ribeiro Gandra: 418
Tiago O. De Alcântara: 235
Tiago Pereira Brito: 1205; 1206
Tiago Rafael De Barros Pereira: 869; 1338
Tiago Rafael S. Nunes: 701; 706; 708; 712; 1302
Tiago Segabinazzi Dotto: 419
Ticiana De Brito Lima: 532
Ticiano A. X. De Lima: 1257
Tierry Corrège: 1092
Tito Monteiro Da Cruz Lotufo: 131; 136; 163; 587
Tobias Ferreira: 1484
Tobias Ramalho Dos Santos Ferreira: 740
Tompson S. De Magalhães: 1214
Tony Everton Silva Ribeiro: 1009
Txai Mitt Schwamborn: 1643
Uedson Pereira Jacobina: 31
Ueslei Adriano Sutil: 723
Ulisses Dos Santos Pinheiro: 786
Ulisses Rocha De Oliveira: 301; 540
Ully Depolo Barcelos: 1728; 1729
Ursula Mendoza: 1693
Uyara Pahins Coelho: 875; 1039; 1461
Valdemir B. Silva: 794

Valdeni S. Oliveira Koblitz: 701; 706; 708; 712; 1302
Valdir Do A. Vaz Manso: 1374
Valdir Paulo Ferreira Filho: 246; 454; 455
Valdylene Tavares Pessoa Fidelis: 386
Valentina Leoni: 367
Valéria A. Santos: 794
Valéria Coelho Galvão: 755
Valéria Da Silva Quaresma: 1039
Valéria Gomes Veloso: 379; 968
Valesca Paula Rocha: 411
Valfredo Elmar Santos: 874
Vando José Costa Gomes: 915; 919; 920
Vanessa Baptista Custódio: 1531
Vanessa Baptista Pedrosa: 1311
Vanessa Basante De Melo: 1444
Vanessa Bento Carreiro: 1594
Vanessa Berenguer: 968
Vanessa Bettcher Brito: 310
Vanessa Caroline Machado: 350
Vanessa Costa Dantas: 372; 509; 810; 817; 1489
Vanessa Cristina Soletti Dallazuana: 840
Vanessa De Sousa Soares: 1472
Vanessa Dias: 610
Vanessa Gomes Da Silva: 1208
Vanessa Gomes: 807; 1150
Vanessa Guesser: 890
Vanessa Mendes Marques: 386
Vanessa Ochi Agostini: 505; 506; 507
Vanessa Regina Lima Oliveira: 699; 759
Vanessa Sancho Muniz: 1234
Venâncio Azevedo: 981
Venâncio Guedes De Azevedo: 884; 888
Venerando Eustáquio Amaro: 485; 758
Vera Lúcia Cancio Souza Santos: 1337; 1423; 1437; 1438
Vera Lucia Dos Santos Brito: 1348
Verônica G. Fonsêca-Genevois: 1008
Veronica G. R. Da Silva: 36
Verônica Ghisolfi: 1473; 1477; 1584
Vicente Gomes: 804; 852
Vicente V. Faria: 317
Victor A. Godoi: 1731
Victor Cutrim Soares Granja: 179; 182
Victor D'ávila: 839
Victor Hugo Monteiro Carvalho Da Silva: 1344
Victor Peixoto Nunes Cordeiro: 235; 613
Victor Sousa Viegas: 1629
Vinício Heidy Da Silva Teixeira De Souza: 1454
Vinicio Santos: 68
Vinicius Cavicchioli Azevedo: 1628
Vinícius Comerlato Ferreira: 872
Vinícius Dos Santos Moraes: 1474
Vinícius Ferreira: 1047
Vinícius José Giglio Fernandes: 593; 594
Vinícius M. Ruas: 1256
Vinicius Nogueira: 459
Vinícius Queiroz De Almeida: 333; 334
Vinicius Ramos: 1609
Vinnicius F. Brant: 1415
Virginia Maria Tavano Garcia: 1042
Virna Mirela Maciel Silva: 538; 1130
Vitor Cezimbra Pitangueira: 1253
Vitor Massaki Izumi: 523
Vitor P. Rios: 450
Vitório Razzera: 459
Vivian Cristina Sodré Campos: 947; 958; 1074
Vivian Salles Santos: 494; 711; 724; 1553
Viviane Bernardes Dos Santos Miranda: 761
Viviane Bielinski Skinner: 256; 313
Viviane Carneiro De Almeida: 294; 295
Viviane Feernandez: 1463
Vladimir Santos Da Costa: 1364
Volney Junior Borges Bitencourt: 1363
Voyner Ravena Cañete: 579
Wagner L. L. Costa: 1505
Wagton L.Menezes: 1110
Wakisthelen Bolsanello Costa: 896
Walber Benedito Dos Santos Martins: 589
Waldir Miron Berbel Filho: 31
Wallace Alves De Sousa: 456; 472
Wallyson Rangel Ribeiro De Oliveira: 244
Wallyson Rangel Ribeiro Oliveira: 248; 249
Walter A. Boeger: 530; 531
Walter De Nisa E Castro Neto: 1677; 1689; 1694
Walter Hugo Diaz Pinaya: 1348
Walter Muedas Luis Yauri: 733; 742; 795; 805; 842; 1308
Walter P. Maccormack: 556; 558
Wanda Lucia Ribeiro Barreto: 1124
Wanderson Fernandes De Carvalho: 1250
Wandrey De B. Watanabe: 1731
Wanessa Coimbra Nascimento: 1098
Wanieverlyn De Lima Silva: 206; 489
Weber Friederichs Landim De Souza: 762; 1123
Weligton Vieira: 1220
Wellington Ceccopieri Belo: 1488
Wendenson Santos Vasconcelos: 585
Werner F. Tabosa: 434
Wersângela Cunha Duaví: 1082; 1083; 1115; 1376
Wesley Santos: 832
Whertz Amós Da S. De Sales: 1705
Wilian Correa Marques: 7; 484; 1066; 1539
Willame De Araujo Cavalcante: 235; 735
William Fernandes De Araújo Barbosa: 1320
William Roberto Luiz Silva Pereira: 431
William Severi: 52; 387; 940; 1036; 1285; 1425
Williams Fernando Yupanqui Cuadros: 902
Willian Thomaz Peçanha: 878; 880
Williany De M Souza: 154; 155; 158
Willy V. N. Pessoa: 969
Willyam L.O. Rocha: 169
Wilson Langeani Filho: 1536
Wilson Machado: 569; 640; 1639; 1701
Wilson Wasielesky Jr: 388
Wilza Gomes R. Lopes: 722
Wirekelly Medeiros De Santana: 1384
Wiron P. B. Junior: 1394; 1395
Wladimir Angelino Faé Neto: 766; 1643
Wladimir Ronald Lobo Farias: 538; 1130
Wolney Francisco Cerqueira Vieira: 264
Xiomara Franchesca García Díaz: 704
Xosé Antón Álvarez Salgado: 1494
Yala Beatriz Pavão Dias: 1288
Yanne Alves Mendes: 283
Yasmin Lima Friederichs: 1559
Yllana Ferreira Marinho: 580
Yocie Yoneshigue-Valentin: 1368
Yollanda Carolina Da Silva Ferreira: 114; 463
Yuri Costa: 450
Yuri Melchiades Mattoso: 600; 601; 1463
Yuri O. Brasil Corrêa: 1254
Yúri O. Marins: 169
Yuri Onça Prestes: 905; 1421; 1567
Yuri Souza Friaes: 500
Yury S. S. Vieira: 1509
Yvonnick Le Pendu: 320
Zafira Da Silva De Almeida: 219; 222; 224; 225; 227; 244; 248; 249; 305; 353; 1109; 1284
Zélia Maria Pimentel Nunes: 283; 341; 1409
Zenira C. V. Viana: 1437; 1438
Zilmara Costa Do Nascimento: 1108
Zuleica Carmen Castilhos: 1150

TELEFONES ÚTEIS (Código RJ – 21)

Aeroporto de Jacarepaguá – 2432-7060
Aeroporto Internacional Galeão – 3398-4526/3398-2288
Aeroporto Santos Dummont – 3814-7070/3814-7246
Ambulância – 192
Anjos do Asfalto – 2590-2121
Bombeiros – 193
Correios – 3003-0100
Defesa Civil – 199
Delegacia de Atendimento ao Turista – 3399-7171
Energia – (Iluminação Pública) – 1746
Energia – 167
Estação Rodoviária Niterói – 2620-8847
Estação Rodoviária Novo Rio – 3213- 1800
Estação de trem (Central do Brasil) – 2588-9424
Hospital Copa D´Or – 2545-3600
Hospital Est. Albert Schweitzer – 2333-4775
Hospital Est. Carlos Chagas - 2332-1131
Hospital Estadual Anchieta – 2332-4571/2332-4563/2332-4565/2332-4566/2332-4569
Hospital Est. Eduardo Rabello - 2333-6730/2333-6726
Hospital Est. Getúlio Vargas - 2334-7842 / 2334-7843
Hospital Est. Rocha Faria - 2333-6797
Hospital Mun. Miguel Couto – 3111-3799/3111-3798
Iluminação Pública – 2535-5151
IML – Instituto Médico Legal – 3399-3853/2242-1832
Limpeza Urbana – 3417-2094
Marinha – 2104-6566
Metrô – 0800 585 1111 (estação próxima ao CCSULAMAERICA – **ESTÁCIO**)
Polícia Civil – Denúncia 2253-1177
Polícia Militar – 190
Polícia Rodoviária Federal – 3503-9000
Procon (Serviço de Proteção ao Consumidor) – 1512

INFORMAÇÕES TURISTICAS

Alô Rio: 0800-2850555
Box Aeroporto (24 horas) – 3398-4526/3398-2288
Central de Informações - 2333-1037
Disque-turismo (24 horas) – 0800-2822007
Guarda Municipal - Grupamento de Apoio ao Turista - 2536-2466/2536-2524

COMPANHIAS AÉREAS NACIONAIS

AVIANCA: 3398-4663/4648/4497/5342/4532
AZUL: 4003-1118
GOL :0300 115 2121/0800 704 0465
OCEANAIR: 0800 286-6543
TAM: 3398-2005
TRIP: 0800 7228747
VARIG: 3814-5939/3814-5000
WEBJET: 0800 723 1234

EMPRESAS DE ÔNIBUS MUNICIPAIS E INTERMUNICIPAIS

A. Matias: 3899-0044
Acari 3359-5188 - 0800-262893
Algarve: 2413-4306
Alph: 2501-8057
América: 2474-5000
Amigos Unidos: 3322-6500
Andorinha: 2401-9499
Auto Diesel: 2455-2121 - 0800-242611
Bangu: 2401-9953
Barra: 2453-0398 - 0800-229288
Braso Lisboa: 3899-2030
Breda: 24724300 - 0800-242611
Campo Grande: 2404-2816
Caprichosa: 3391-0314
Erig: 2672-0998
Estrela: 3390-9533
Estrela Azul: 2576-4999
Futuro: 2445-0270 - 0800-229288
Ideal: 3396-1181
Jabour: 2413-4306
Litoral Rio: 2445-0334 - 0800-229288
Lourdes: 2560-5480 - 0800-253505
Madureira Candelária: 2471-4565
Normandy: 2573-1232 - 0800-221532
Novacap: 2452-1001
Viação Oeste Ocidental S.A.: 2413-3099
Oriental: 2413-4224
Paranapuan: 3396-5752 - 3961565
Pavunense: 2455-1515
Pégaso: 2409-6606
Penha Rio: 2260-5900
Real: 2564-2148 - 0800-240850
Redentor: 2445-0910 - 0800-229288
Rubanil: 2474-5000
Santa Maria: 2441-1890
Santa Sofia: 3394-0700
Santur: 2441-1890
São Silvestre: 2233-3382
Tijuca: 2570-0323
Top Rio: 2455-2121 – 0800-242611
Transurb: 2289-4197 – 0800-259595
Três amigos: 2481-6938
Verdun: 2596-3001
Viação Saens Peña: 2570-1912 – 0800259595
Vila Isabel: 2588-2141
Vila Real: 3017-9600
Zona Oeste: 2409-6000

DELEGACIA DO TURISTA

Estão à disposição do turista, além da equipe da delegacia, intérpretes de inglês, francês, italiano e espanhol.
Av. Afrânio de Melo Franco (esquina com a Rua Humberto de Campos 315 – Leblon)
Fone: 2332-2924/2332-2885/2332-2889

MAPA DO CENTRO DE CONVENÇÕES

ANOTAÇÕES

ANOTAÇÕES

ANOTAÇÕES

ANOTAÇÕES

ANOTAÇÕES

INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO DE TEMPERATURA NAS TAXAS DE CRESCIMENTO E MORTALIDADE DA VIEIRA *Nodipecten nodosus* (Linnaeus, 1758) (Bivalvia: Pectinidae) EM CONDIÇÕES DE CULTIVO SUSPENSO NA PRAIA DE SANTA RITA, PARATY – RJ

Caroline Sousa Fernandes[1], José Cláudio Carvalho Cordeiro[1]

[1] carol_biomar@ymail.com (Faculdades integradas Maria Thereza, São Domingos – Niterói)

A maricultura vem se destacando cada vez mais no cenário econômico de diversos países. Dentre os moluscos cultivados no Brasil, a vieira *Nodipecten nodosus* se destaca por seu alto valor comercial e potencial de cultivo. Este experimento teve como objetivo verificar a influência da variação de temperatura sobre as taxas de crescimento e mortalidade das vieiras durante a fase intermediária de cultivo, que se caracteriza por possuir animais com tamanhos entre 10,0 e 45,0 mm, O experimento foi conduzido na Praia de Santa Rita, realizado no período entre 23/10/2009 e 27/01/2010. Foram utilizadas vieiras provenientes de lanternas do próprio cultivo, e selecionados 150 juvenis de forma aleatória, estes após seleção, foram submetidos a uma biometria inicial para determinação do tamanho em que se encontravam e colocados em uma nova lanterna com malha de 4,0 mm e 5 pisos, divididos na densidade de 30 animais por piso. A lanterna foi mantida na profundidade de 4,0 metros, sendo mensalmente retirada para a realização dos manejos, a qual se era determinada a altura das conchas. Durante a realização do experimento ocorreu um aumento gradativo de temperatura, passando dos 24,5ºC em outubro para 27,5ºC em janeiro, segundo Pilditch & Grant (1999), uma grande amplitude de variação de temperatura em um curto período pode causar estresse fisiológico em pectinídeos, durante o experimento pode se observar esse estresse, que em temperaturas mais elevadas as vieiras eram induzidas a desova. Após três meses os resultados indicaram um crescimento de 10,12 mm, passando dos 23,27 mm iniciais no mês de outubro para os 33,39 mm finais no mês de janeiro, e mortalidade de 9,4%, totalizando quatorze vieiras mortas, Na bibliografia existem poucos dados de crescimento para *N. nodosus*, por ser uma atividade recente e possuir poucas instituições de pesquisa voltadas para essa área. Com referência ao crescimento na Praia de Santa Rita, os valores diários se mostram inferiores aos demais cultivos listados nas bibliografias existentes. O crescimento de pectinídeos é influenciado pela complexa interação entre fatores bióticos e abióticos do ambiente de cultivo, sendo o crescimento maximizado quando as condições ambientais são mais adequadas para a espécie (RUPP, 2007), na praia de Santa Rita devido a altas temperaturas encontradas no período em que se realizou o experimento o estresse fisiológico causado foi o principal fator que contribuiu para a baixa taxa de crescimento apresentada.

Palavras-chave: *Nodpecten nodosus*, temperatura, crescimento

COMPARISON OF THE PHYSIOLOGICAL ENERGETICS BETWEEN *Mytilus chilensis*, *Mytilus galloprovincialis* AND THEIR HYBRIDS, UNDER LABORATORY CONDITIONS

Pablo A. Oyarzún[1]; Jorge E. Toro[2]; Jorge M. Navarro[3]

[1] pabloyarzun@gmail.com (Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile)
[2] jtoro@uach.cl (Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile)
[3] jorgenavarro@gmail.com (Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile)

Laboratory produced juvenile individuals of the species *Mytilus chilensis*, *M. galloprovincialis* and their hybrids were subjected to physiological measurements under a experimental diet of *Isochrysis galbana*, (30 x 10^6 cells·L^{-1}), 13°C temperature and a salinity of 30 psu. Pure species individuals showed a higher clearance rate (CR). *M. chilensis* had a CR of 1.13 L·h^{-1}, while *M. galloprovincialis* registered only 0.78 L·h^{-1}. Also, pure taxa registered higher values (above 70%) of absorption efficiency (AE) when compared to hybrid individuals. Ammonia excretion in *M. chilensis* and *M. galloprovincialis* were 1.5% and 0.4% respectively, while hybrids registered significantly lower values. Under these experimental conditions, *M. chilensis* registered the highest scope for growth (SFG) ($P < 0.05$), compared to *M. galloprovincialis* and their hybrids. However, the net growth efficiency index (K_2) in hybridization type I (♀*Mg* x ♂*Mc*) was higher ($P < 0.05$) than other experimental groups. The invasive mytilid *M. galloprovincialis* showed values that are very similar to those obtained with the hybridization I group (♀*Mg* x ♂*Mc*). Finally, we discuss that water temperature is an important factor in the biogeographic separation of both species and the potential effects that the settlement of the invasive species may have for Chilean mussel production.

Keywords: temperature, physiology, mussels

OCORRÊNCIA DE *Evoxymetopon taeniatus* (GILL, 1863) (ACTINOPTERYGII: TRICHIURIDAE) NO ESTADO DA BAHIA, LITORAL NORDESTE DO BRASIL (OCEANO ATLÂNTICO OCIDENTAL)

Cláudio Luis Santos Sampaio[1]; Priscilla Malafaia[2]; Paulo Roberto Duarte Lopes[3]; Jailza Tavares de Oliveira-Silva[4]

[1] buiabahia@gmail.com (Universidade Federal de Alagoas, Penedo, Alagoas)
[2] piu_malafaia@yahoo.com.br (Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia)
[3] andarilho40@gmail.com (Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia)
[4] jtosilva@yahoo.com.br (Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia)

A família Trichiuridae (pertencente à ordem Perciformes) possui 10 gêneros e 39 espécies, distribuídas nos oceanos Atlântico, Índico e Pacífico e adaptadas à vida bentopelágica sendo carnívoros vorazes, das quais 7 espécies são conhecidas para o Brasil. *Evoxymetopon taeniatus* Gill, 1863, pertencente à esta família, atinge um comprimento padrão máximo de 2,0 m, é bentopelágico no talude continental e às vezes na plataforma continental sendo citado para os oceanos Pacífico noroeste e Atlântico ocidental; neste último, ocorre ao largo das Bermudas e das Bahamas, no Mar do Caribe, Venezuela e no sudeste (estado de São Paulo) e sul (entre Cabo de Santa Marta Grande e Chuí, estado do Rio Grande do Sul, entre 129 e 382 m de profundidade) do Brasil. *E. taeniatus* é considerada uma espécie muito rara e sem importância para a pesca. Poucas informações estão disponíveis sobre a biologia do gênero *Evoxymetopon* Gill, 1863. Além de *E. taeniatus*, *E. poeyi* Günther, 1887 é citada para os oceanos Índico e Pacífico ocidental embora alguns autores considerem que as diferenças entre ambas as espécies seriam provavelmente devido ao sexo, estágios de desenvolvimento ou espécimens danificados descritos. Este estudo refere-se à 1 exemplar de *E. taeniatus*, danificado (sem a parte posterior do corpo, provavelmente devorado por predador), medindo 800,0 mm de comprimento, encontrado boiando na região conhecida pelos pescadores como “baixios da Pituba”, que marca o limite entre a plataforma continental e o talude continental, ao largo da cidade de Salvador (estado da Bahia, litoral nordeste do Brasil) e depositado na coleção do Laboratório de Ictiologia (Departamento de Ciências Biológicas) da Universidade Estadual de Feira de Santana (Bahia) conservado em álcool 70%. Alguns dados merísticos, morfométricos e proporções corporais foram obtidos para comparação com a literatura. Aparentemente, todos os exemplares de *E. taeniatus* coletados na costa brasileira provêm do sudeste e sul do Brasil. Assim, este registro se constitui na primeira ocorrência de *E. taeniatus* para o litoral nordeste do Brasil, confirmando sua presença na região, preenchendo um vazio em sua distribuição geográfica e, apesar do exemplar não estar inteiro, contribuindo também por disponibilizar material adicional desta espécie em coleção científica.

LONG-TERM TEMPORAL VARIABILITY OF THE FRESHWATER DISCHARGE AND WATER LEVELS AT PATOS LAGOON, RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL

Gustavo Pessoa de Barros[1]; Wilian Correa Marques[1]

[1] gustavobarros@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] wilian_marques@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul)

The aim of this study is to investigate the importance of freshwater discharge as a physical forcing in Patos Lagoon at timescales longer than one year, as well as identify the temporal variability of the dominant processes in freshwater discharge and water levels along the Patos Lagoon. Time series analysis suggest that in annual time scales the freshwater discharge explains about 50% of water level variability at the estuarine region and more than 80% of the variability at the lagunar portion of the Patos Lagoon. Due to its proximity to the mouth, the water level at the estuary is influenced by the remote effects associated with the adjacent ocean circulation and wave climatology, reducing the observed correlation. At the lagunar region the high correlation is expected because interannual data is being used, reducing the influence of the wind, which is the most important forcing on shorter time scales (days to months). Cross wavelet technique is applied to examine the coherence and phase between interannual time-series (South Oscillation Index, freshwater discharge and water levels). The freshwater discharge of the main tributaries and water levels in Patos Lagoon are influenced by ENSO on interannual scales (cycles between 3.8 and 6 years). Therefore, El Niño events are associated with high mean values of freshwater discharge and water levels above the mean. On the other hand, La Niña events are associated with low mean values of freshwater discharge and water levels below the mean. The three stations analyzed (Ipanema, São Lourenço and Rio Grande) presented two peaks of occurrence of cycles with 2 to 8 years: from 1957 to 1970 and from 1994 to 2003. Between 1940 and 1956 no cycles with those characteristics were observed, as well as between the years of 1972 and 1992. That can be explained by the occurrence of ENSO events with low intensity that weren't strong enough to influence the water levels fluctuation.

Palavras-chave: El Niño Southern Oscillation, cross wavelet, interannual time-series analysis

AFOGAMENTOS FATAIS NAS PRAIAS DOS ESTADOS DE SANTA CATARINA E DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Argeu Vanz[1]; Laís Gonçalves Fernandes[2]

[1] argeuvanz@epagri.sc.gov.br (Oceanólogo, M.Sc. Epagri/Ciram, Rod. Admar Gonzaga, 1347, 88034-901, Florianópolis, SC, fone (48) 3239-8002)
[2] laisfernandes@epagri.sc.gov.br (Técnica em Meteorologia e acadêmica de Oceanografia (UFSC). Epagri/Ciram, Rod. Admar Gonzaga, 1347, 88034-901, Florianópolis, SC, fone (48) 3239-8002)

ABSTRACT

This study investigates the causes and features of the fatal drownings at the beaches of the State of Santa Catarina and Rio Grande do Sul, Brazil, during the following summer seasons: 2008/2009, 2009/2010, 2010/2011 and 2011/2012. The dataset used was prospected from the media - published in the spoken and written forms - the Fire Department and the EPAGRI/Ciram. Results count a total of 86 deaths, and the most tragic season is the 2009/2010, when 35 deaths was verified. The deaths occur more frequently in the afternoon, most of the victims are males, being under 30 years old. The main causes of these drownings are related to the rip currents and the lack of knowledge of the shores' dynamics by the bathers.

Keywords: death, rip currents, sea, summer

INTRODUÇÃO

Segundo a UNESCO cerca de 2/3 da população mundial vive atualmente a menos de 50 km do mar. Essa faixa correspondente a menos de 2% do território terrestre e abriga uma população aproximada de 4 bilhões de pessoas. No Brasil, a densidade demográfica da zona costeira fica em torno de 87 hab./km^2, cinco vezes superior à média nacional que é de 17 hab./km^2 (http://www.ibama.gov.br/ecossistemas/costeiros.htm). Na região costeira, as praias são os locais mais frequentados por nativos e turistas que procuram atividades de lazer e descanso para veranear. Em alguns casos, as atividades de lazer acabam em tragédias como: afogamentos, acidente com lancha, jet-ski, brinquedos, queimaduras por águas-vivas, etc. Os casos de afogamentos são comuns e suas causas estão relacionadas às condições do mar e fatores humanos. No que se refere ao mar, a presença de recifes, rochas, plataformas costeiras, desembocaduras, correntes de maré, profundidade da água, variação da topografia da praia e zona de surfe com cavas, bancos, canais e depressões, correntes longitudinais e de retorno, tipo de quebra de onda entre outros, quando ignorados, contribuem significativamente para os casos de afogamentos (SHORT & HOGAN, 1994). O desconhecimento das características marinhas locais, falta de atenção, desrespeito e imprudência em relação aos perigos e comportamento humano são fatores que afetam a segurança do banhista (HOEFEL & KLEIN, 1998; KLEIN *et al.,* 2003, MAIA & CALLIARI, 2010). Além desses, BULHÕES (2010) observou que o número de salvamentos é maior nos postos salva-vidas localizados próximos a pontos terminais de ônibus, ou seja, muitos banhistas utilizam o transporte público e moram distante da praia, sendo identificados como grupo de risco a sofrerem afogamentos. Estima-se que anualmente 490.000 pessoas morram por afogamento em todo o mundo.

Uma atitude que ajuda na prevenção dos afogamentos, além das bandeiras junto ao posto salva-vidas e trechos da praia, é o salva-vidas chamar a atenção dos banhistas que se encontram lugares da praia perigosos (corrente de retorno), mesmo que estes locais estejam sinalizados por bandeira vermelha fincada junto à praia. Essa atitude preventiva certamente reduz as mortes por afogamentos.

O objetivo do presente estudo é analisar os aspectos envolvidos nos afogamentos fatais que ocorreram nas praias do estado de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul nas temporadas de 2008/2009, 2009/2010, 2010/2011 e 2011/2012.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados de afogamentos foram obtidos de sites e matérias vinculadas à imprensa escrita e falada de SC e do RS, corpo de bombeiros de SC e informações geradas pela Epagri/Ciram. Os meses analisados foram de 1° outubro a 30 abril de cada ano; esses meses compreendem o período de veraneios nas praias de SC e RS. São apresentados somente os casos de afogamentos que resultaram em mortes, pois a probabilidade de serem relatados pela imprensa é maior em relação os casos sem morte. Nos dados de afogamentos estão incluídos banhistas e pescadores que caíram dos costões, sendo que os corpos desaparecidos são computados como mortos.

Nesse trabalho o período de temporada é o mesmo adotado pelo corpo de bombeiros de Santa Catarina que vai de 1° outubro a 30 abril.

O dia foi dividido em manhã, tarde, noite e madrugada com os respectivos horários, 6:00h-12:00h, 12:01h-19:00h, 19:01h-24:00h e 00:01h-5:59h.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas temporadas analisadas foram registradas 86 mortes, sendo 60 em Santa Catarina e 26 no Rio Grande do Sul. A temporada que apresentou o maior número de mortos foi a de 2009/2010, com 35 casos. Por outro lado a de 2008/2009, com 10 afogamentos, foi a menos trágica. Na temporada de 2009/20010 a temperatura da superfície do mar estava acima do normal, em fevereiro de 2010 foi superior a 29°C na costa catarinense, o que certamente contribuiu para o número maior de afogamentos, uma vez que mais banhistas entram no mar quando a água da praia está mais quente.

As mortes por afogamentos nas praias de Santa Catarina e Rio Grande do Sul concentram-se na faixa etária menor de trinta anos, 53 de um total de 86 afogamentos fatais, ou seja 61,6%. Comparativamente a maioria das mortes ocorreu nas praias catarinenses. Estudos realizados na praia do Cassino (RS) e do Futuro (CE) apontam valores similares aos registrados nesse trabalho. Maia & Calliari (2010) relataram para a praia do Cassino (RS) nos verões de 2006 e 2007 que a faixa etária com maior número de acidentes era composta por jovens com idades entre 6 e 25 anos de idade, sendo 83% para 2006 e 77% para 2007. A maioria das vítimas na praia do Futuro (CE) é do sexo masculino (59%), com idade entre 21 e 28 anos (Albuquerque *et. al.,* 2010).

Nas praias do RS, Pereira *et. al.,* (2003) encontraram situação semelhante no verão de 2002 com a maioria dos acidentes ocorrendo nas idades entre 11 e 25 anos. Em SC 76% das vítimas possuíam idade entre 6 e 30 anos (Hoefel & Klein,1998). Nas praias do município do Rio de Janeiro, aproximadamente 86% dos casos situam-se na faixa etária entre 10 e 29 anos (idade média de 22 anos) (Szpilman, 2007).

No presente estudo, do total de mortes, duas não foram citadas o sexo. Do restante, aproximadamente 90% das mortes são do sexo masculino e apenas 10% do sexo feminino. Para ambos os sexos, Santa Catarina registra mais mortes. Nas praias do Rio de Janeiro, em média, 75% das vítimas são do sexo masculino, 83% são solteiros (Szpilman, 2007).

No estado do Rio Grande do Sul, 92% as vítimas não são naturais do local, vêm de outras cidades do próprio estado. Entretanto, os afogamentos que ocorrem em Santa Catarina tem perfil diferente. Embora a maioria das mortes (39%) seja de pessoas de outras cidades do próprio estado (SC), 47% correspondem à soma dos afogamentos de pessoas do próprio local (nativos) com aquelas vindas do estado do Paraná. Ainda foram relatados afogamentos de pessoas dos estados do RS, SP e da Argentina nas praias catarinense (Figura 1). Segundo estudo de Szpilman (2007) nas praias Rio de Janeiro 71,4% residem fora da orla marítima.

No período da tarde ocorreram mais mortes por afogamentos, 60% dos casos registrados, seguido pelo período da manhã com 25%. Nesses dois períodos o número de morte relatado para SC é maior do que para o RS, contrariamente ao que ocorre no período noturno.

A figura 2 mostra as principais causas dos afogamentos. As correntes de retorno foram responsáveis por 45% dos casos. Algumas características das praias potencializam o risco de acidentes com banhistas, especialmente as correntes de retorno associadas aos fundos móveis e aos estágios morfodinâmicos intermediários (Short & Hogan, 1994; Short, 1999). Albuquerque *et. al.,* 2010 concluíram que o principal tipo de perigo associado à praia do Futuro (CE) é as correntes de retorno,

com 86% das ocorrências. Em Santa Catarina Hoefel & Klein (1998) e Klein *et al.,* (2003) apontam que há predominância em determinantes sociais em relação aos naturais para a questão da segurança nas praias, mas 86% dos resgates foram realizados devido à presença de fracas a moderadas correntes de retorno (*rips*) e que 80% dos casos foram registrados em dias ensolarados com altura de ondas inferiores a 1 metro. No presente estudo as condições do tempo eram favoráveis ao banho com 71% dos dias ensolarados, 10% nublados e 19% chuvosos.

Outras causas de afogamentos registradas foram a tentativa de salvar outras pessoas e pesca sobre rocha com valores próximo a 10% cada um. A prática de esportes (caiaque e surfe) e mal súbito são citadas como a causa de afogamentos com valores de 7% cada. Os fatores relacionados ao mal súbito citado foram uso de bebidas alcoólicas, desmaios, infartos e congestão alimentar (figura 2). Nas praias do Rio de Janeiro 83,5% ingeriram alimentos três horas antes do acidente e 46,6% achavam que sabiam nadar (Szpilman, 2007). Os 20% que são apresentados com outros estão casos como, por exemplo, pescador que se enrolou na rede, a prancha da surfista enroscou em algo no fundo do mar e a vítima ficou presa no banco de areia.

Estudos realizados para a Implantação do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, PEGC (2010) apontaram que das 117 praias arenosas da Ilha de Santa Catarina, 83% apresentam baixa periculosidade quanto à balneabilidade em geral, em base à declividade da antepraia e influência das ondas e correntes de deriva e de retorno. Praias de média periculosidade totalizam 10% das praias, merecendo cuidados especiais para banho. Os 7% restantes caracterizam praias impróprias, ressaltando-se as praias do Pontal de Fora (costa Norte); Moçambique e Mole (costa Nordeste); Morro das Pedras, Armação e Lagoinha do Leste (costa Sudeste); Saquinho (costa Sul) e Ponte (costa Sudoeste).

A tabela 2 mostra a distribuição das mortes por afogamentos registradas por municípios. Em Santa Catarina, Florianópolis (25%) e São Francisco do Sul (18%) são os municípios que mais ocorreram mortes em suas praias. Penha, Itapema e Itapoá aparecem em seguida com 7%. Os demais municípios não alcançam valores maiores do que 5%. Para os municípios do Rio Grande do Sul a distribuição é mais homogênea, sendo as maiores, 15%, para Tramandaí, Rio Grande e Cidreira e 12% para Capão da Canoa, Torres e Imbé.

A figura 3 mostra o número de mortos por afogamento publicados pela imprensa e aqueles registrados pelo corpo de bombeiros para o estado de Santa Catarina. Os valores apresentam diferenças em todas as temporadas analisadas. E compreensível entender quando os valores da imprensa são menores que os registrados pelo corpo de bombeiros uma vez que ela não consegue cobrir todos os casos e por isso não são relatados. Na temporada de 2008/2009 e 2011/2012 os valores da imprensa são maiores daqueles registrados pelo corpo de bombeiros. Isso se deve ao fato que alguns casos que foi considerado como afogamentos pela imprensa se tornaram caso de policia e nesse caso não são computados pelo corpo de bombeiros.

CONCLUSÃO

Os afogamentos fatais na costa dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul nas temporadas analisadas têm como características predominantes: atingem mais o sexo masculino e as faixas etárias até 30 anos, ocorrem no período da tarde e as vítimas são na maioria oriundas de outras cidades do próprio Estado (Rio Grande do Sul ou Santa Catarina).

Santa Catarina teve mais que o dobro de mortes por afogamento que o Rio Grande do Sul para o mesmo período. A quantidade de praias com registro de mortes por afogamento é maior no Litoral Catarinense.

Na temporada de 2009/2010 foi registrado o maior número de mortes por afogamento, 35 casos.

As principais causas dos afogamentos com mortes são as correntes de retorno, como fator ambiental; e a falta de conhecimento das características do ambiente marinho pelos banhistas, como fator humano. A falta de experiência em identificar as correntes de retorno nas praias pelos banhistas sugere que o fator humano é preponderante sobre o ambiental no caso dos afogamentos com mortes nas praias de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul.

REFÊRENCIAS

PEGC – Implantação do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (Gerco). Fase I – Diagnóstico Sócio Ambiental, Setor Litoral Central. Secretaria de Estado do Planejamento Diretoria de Desenvolvimento das Cidades. Governo do Estado de Santa Catarina, Florianópolis - SC, 2010, 525p.

Albuquerque, M. G.; Calliari, L. J. & Pinheiro, L. S. 2010. Análise dos Principais Riscos Associados ao Banho de Mar na Praia do Futuro, Fortaleza-Ceará. Braz. J. Aq.Sci. and Tech. 14(1):1-8.

Bulhões, E. M. R. 2010. Condições Morfodinâmicas Associadas a Afogamentos e Contribuição à Segurança nas Praias Oceânicas da Cidade do Rio de Janeiro. Sociedade & Natureza - Uberlândia, 22(1):121-140.

Hoefel, F. & Klein, A. 1998. Environmental and Social Decision Factors of Beach Safety in the Central Northern Coast of Santa Catarina, Brazil. Not. Téc. Facimar, 2:155-166.

Klein, A.; Santana, G.; Diehl, F. & Menezes, J. 2003. Analysis of Hazards Associated with Sea Bathing: Results of Five Years Work in Oceanic Beaches of Santa Catarina State, Southern Brazil. Jour. C. Res., Special Issue Brazilian Sandy Beaches, 35:107-116.

Maia, N. Z. & Calliari, L. J. 2010. Situações Potenciais de Risco Associadas ao Banho de Mar na Praia do Cassino, RS: Análise de Fatores Morfodinâmicos e Sociais. J. Aq.Sci. and Tech. 14(1):21-28.

Pereira, P. S.; Calliari, L. J.; Lélis, R. J. F. & Figueiredo, S.A. Riscos associados ao banho de mar e sua relação com a heterogeneidade morfodinâmica das praias do Rio Grande do Sul, Brasil: Projeto de Segurança nas Praias. In: IX CONGRESSO DA ABEQUA, 2003, Recife, Brasil.

Short, A. D. & Hogan, C. L. 1994. Rip Currents and Beach Hazards: their Impact on Public Safety and Implications for Coastal Management. Jour. C. Res., Special Issue Coastal Hazards, 12:197-209.

Szpilman D. 1997. Near-drowning and drowning classification: a proposal to stratify mortality based on the analysis of 1,831 cases. Chest 112:660-665.

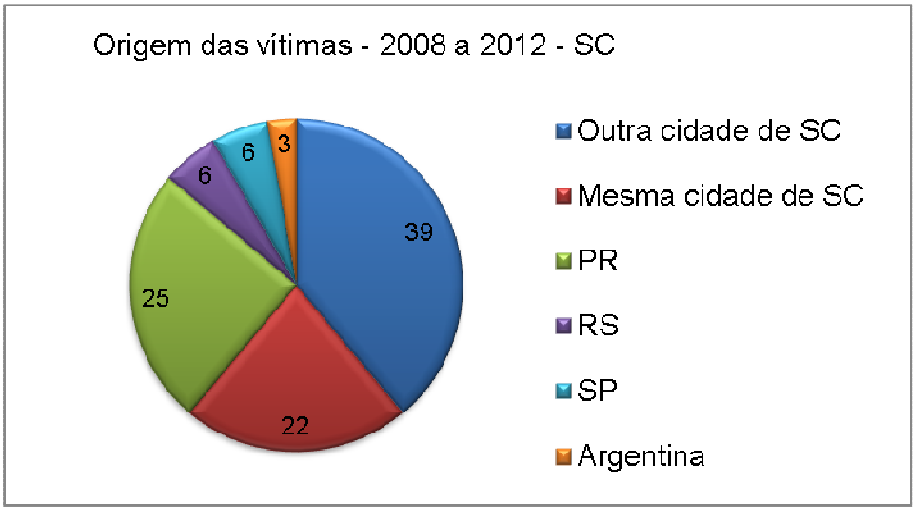


Figura 1- origem das vítimas por afogamento no Estado de Santa Catarina.

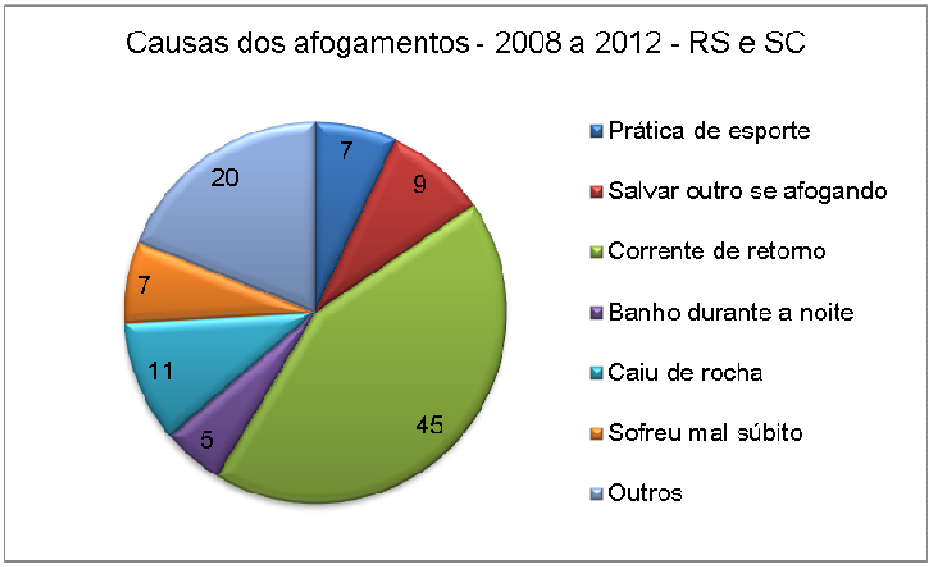


Figura 2 - causas dos afogamentos

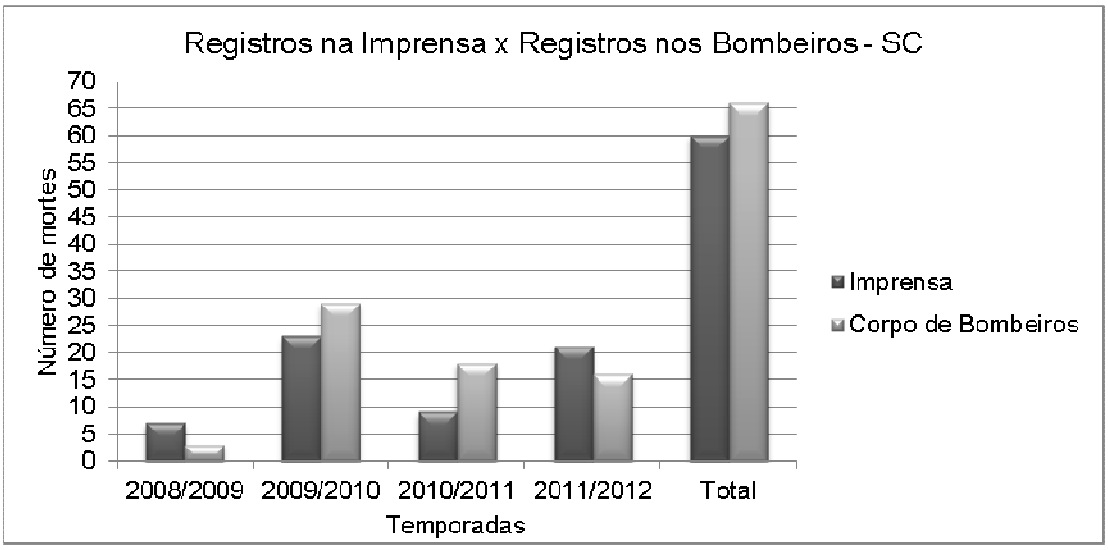


Figura 3 - número de morte relatado pela imprensa e corpo de bombeiro para o estado de Santa Catarina.

Tabela 1 - Porcentagem de mortes por municípios de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul.

Municípios de SC	**%**
Florianópolis	25
São Fco do Sul	18
Penha	7
Itapema	7
Itapoá	7
Barra Velha	5
Baln. Camboriú	3
Palhoça	3
Navegantes	3
Içara	3
Gov. Celso Ramos	3
Navegantes	3
Barra do Sul	2
Passo de Torres	2
Piçarras	2
Jaguaruna	2
Laguna	2
Itajaí	2
Baln. Gaivota	2
Total	100
Municípios de RS	
Tramandaí	15
Rio Grande	15
Cidreira	15
Capão da Canoa	12
Torres	12
Imbé	12
Arroio do Sal	8
Xangri-lá	4
Balneário Pinhal	4
Palmares do Sul	4
Total	100

VARIAÇÃO ESPACIAL DAS CURVAS DE CRESCIMENTO DE *Isognomon bicolor* NA REGIÃO DE ARRAIAL DO CABO – RJ

Mariana Alves de Guimaraens[1]; Maria Soledad López[2]; Ricardo Coutinho[3]

[1] mguimaraens@hotmail.com(Universidade de Pernambuco,Recife – Pernambuco)
[2] msolelopez@yahoo.com.ar(Centro de Biologia Marinha-CEBIMar/USP, São Sebastião - São Paulo)
[3] rcoutinhosa@yahoo.com (Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira- IEAPM/Marinha do Brasil, Arraial do Cabo – Rio de Janeiro)

Numerosas espécies exóticas transportadas em água de lastro e casco de navios têm sido introduzidas nos ecossistemas costeiros brasileiros (Neto &Jablonski, 2004; Farrapeira*et al.*, 2011), por isto é importante conhecer aspectos da biologia destas espécies exóticas no novo ambiente e avaliar o potencial impacto sobre as espécies previamente estabelecidas para fins de conservação e manejo dos ecossistemas marinhos invadidos. A colonização de costões rochosos pelo bivalve exótico *Isognomon bicolor* tem sido documentada para a costa brasileira desde o estado de Rio Grande do Norte até Santa Catarina (Domaneschi& Martins, 2002; Breves-Ramos *et al.*, 2010; Zamprogno*et al.*, 2010; Martinez, 2012). Este bivalve exótico é originário do Caribe e no entremarés rochoso pode formar extensos e abundantes bancos monoespecíficos (Breves-Ramos *et al.*, 2010). Especificamente nos costões de Arraial do Cabo, onde foi realizado o presente estudo, o bivalve se estabeleceu com maior abundância no médiolitoral inferior, faixa antes dominada pelo cirripédio*Tetraclitastalactifera*(López, 2008), entretanto a abundância e estrutura de tamanhos são variáveis nos costões da região (López, 2008). Neste contexto, o presente trabalho visa avaliar o crescimento de *I. bicolor* em costões com diferente graus de exposição às ondas usando curvas de von Bertalanffy a partir de dados de comprimento da concha, além de estimar as taxas de mortalidade nesses mesmos locais. Para isso, nas diferentes estações do ano em 2005, de 200 a 240 indivíduos de *I. bicolor*foram coletados aleatoriamente na zona média do entremarés de seis costões na região de Arraial do Cabo (Forno Flutuante, Forno Cultivo e Ilha dos Porcos protegidos das ondas, Praia dos Anjos e Fortaleza moderadamente expostos e Sonar exposto às ondas e à ressurgência). Os indivíduos foram medidos com paquímetro digital (0.01mm) para obter o comprimento da concha e foi calculada a frequência de indivíduos nos intervalos de comprimento de 2mm.Com o objetivo deestimar os parâmetros do modelo de curvas de crescimento de vonBertalanffy (comprimento assintótico $L\infty$ e a constante anual de crescimento K) foi utilizado o programa Fisat (Gayanillo*et al.*, 1996). O teste de Mann-Whitney foi aplicado para avaliar as diferenças estatísticas entre as curvas de crescimento. A temperatura da água foi medida, sempre que possível, em intervalos semanais em todos os locais de coleta e, posteriormente, foi calculada a média anual de temperatura para o cálculo da taxa de mortalidade natural com a equação de Pauly usando o programa Fisat(Gayanillo*et al.*, 1996). Os valores de crescimento e comprimento assintótico de *I. bicolor* em Arraial do Cabo foram menores que os registrados para esta espécie no litoral de São Paulo ($K = 1{,}68$ ano^{-1}; $L_\infty = 52$mm; Henriques &Cassarini, 2009). Estes parâmetros variaram entre os costões amostrados em Arraial do Cabo – RJ, na Fortaleza e Forno Flutuante foram encontrados os maiores valores de K indicando que os indivíduos se aproximam mais rapidamente ao comprimento máximo teórico (L_∞) (Tabela 1). Este resultado pode estar relacionado à maior disponibilidade de alimento nestes locais onde têm sido encontradas altas quantidades de material particulado e orgânico em suspensão do que nos demais locais amostrados (López, 2008). Entretanto, considerando a curva de crescimento, a Fortaleza foi significativamente diferente de Forno Flutuante e dos demais locais ($p<0.05$; Figura 1) já que na Fortaleza foi registrado o maior valor de comprimento assintótico enquanto os menores valores foram registrados em Forno Flutuante e em Ilha dos Porcos, ambos locais protegidos das ondas. Porém, nestes três locais foram encontrados os maiores valores de mortalidade.Considerando que na Fortalezatêm sido registrados altos valores de cobertura e a formação de extensos bancos monoespecíficos do bivalve invasor (López, 2008), e que um dos recursos limitantes em costões rochosos é a disponibilidade de substrato (e.g. Souza, 1984)que intensifica a competição inter e intraespecífica, a alta taxa de mortalidade registrada na Fortaleza pode estar relacionada com maior intensidade de competição intraespecifica. No Forno Flutuante e Ilha dos Porcos, onde o risco de ser removido pelas ondas é menor, os predadores podem ser mais ativos e/ou

selecionar bivalves maiores (com maior retorno energético) apesar do maior tempo de manipulação. Este efeito negativo da maior exposição às ondas na atividade alimentar dos predadores já foi apontado por diversos estudos (Palmer, 1984; Richarson& Brown, 1990; Boulding*et al.*, 1999), porém estes aspectos não foram avaliados no presente trabalho sendo necessários estudos futuros que permitam testar esta hipótese. No Forno Cultivo e Praia dos Anjos, onde os indivíduos apresentaram crescimento mais lento, comprimentos máximos teóricos similares e menores valores de mortalidade natural as curvas de crescimento foram similares ($p>0.05$). Enquanto no Sonar, único local que tem influência direta da ressurgência, os parâmetros de crescimento apresentaram valores intermediários quando comparados aos outros locais de coleta. A curva de crescimento do Sonar foi semelhante à de Forno Cultivo e Praia dos Anjos ($p>0.05$; Figura 1), mas a mortalidade foi maior no Sonar. A baixa temperatura média registrada no Sonar devido à influência da ressurgência pode aumentar a mortalidade de *I. bicolor*, que neste local apresenta valores de cobertura inferiores a 5% (López, 2008). Os valores de K encontrados no Sonar indicam que os indivíduos que conseguem sobreviver mantem crescimento intermediário comparado aos outros locais, possivelmente devido à alta quantidade de material em suspensão comumente encontrados em áreas com influência de ressurgência.Os parâmetros de crescimento do bivalve bioinvasor mostram que esta espécie está bem estabelecida na região, possivelmente favorecido pela menor taxa de predação de *I. bicolor*, comparado com outras presas disponíveis, pelos predadores nativos (López *et al.*, 2010). Entretanto, outros fatores como disponibilidade de alimento, hidrodinamismo e temperatura da água podem influenciar de forma diferenciada o crescimento assim comoo recrutamentoe a taxa de predação destes organismos, gerando a variabilidade espacial das curvas de crescimento observada no presente estudo.

REFERÊNCIAS

Boulding, e.g.; holst, m. & Pilon, v. 1999.Changes in selection on gastropod shell size and thickness with wave-exposure on Northeastern Pacific shores.J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 232 (2): 217–239.

Breves-Ramos, A.; Junqueira, A.R.O.; Lavrado, H.P.; Silva, S.H.G. & Ferreira-Silva, M. A. G. 2010. Population structure of the invasive bivalve *Isognomon bicolor* on rocky shores of Rio de Janeiro State (Brazil).J. Mar. Biol. Ass. UK. 90(3): 453-459.

Domaneschi, O. & Martins, C.M. 2002.*Isognomon bicolor* (C.B. Adams) (Bivalvia, Isognomonidae): primeiro registro para o Brasil, redescrição da espécie e considerações sobre a ocorrência e distribuição de *Isognomon* na costa brasileira. Revta. Bras. Zool.19(2): 611-627.

Farrapeira, C.M.R.; Tenório, D.O. & Amaral, F.D. 2011. Vessel biofouling as an inadvertent vector of benthic invertebratesoccuring in Brazil. Mar. Pol. Bull. 62(4): 832-839.

Gayanillo JR., F.C.; Soriano, P. &Pauly, D. 1996. The FAO-ICLARMStock Assessment Tools (FiSAT) Users Guide. FAO Computerised Information Series (Fisheries) nº 8. FAO, Rome,266p.

Henriques, M.B. &Casarini, L.M. 2009. Avaliação do crescimento do mexilhão *Perna perna*e da espécie invasora *Isognomon bicolor* em banco natural da Ilha das Palmas, Baía de Santos, estado de São Paulo, Brasil. Bol. Inst. Pesc. SP. 35 (4): 577-586.

López, M.S. 2008. O bivalve invasor *Isognomon bicolor* e seu papel nas comunidades de entremarés rochoso na região de ressurgência de Cabo Frio, RJ. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. 227p.

López, M. S.; Coutinho R.; Ferreira C.E.L. &Rilov, G. 2010. Predator-prey interactions in a bioinvasion scenario: differential predation by native predators on two exotic rocky intertidal bivalves. Mar. Ecol. Prog. Ser. 403: 101-112

Martinez, A.S. 2012. Spatial distribution of the invasive bivalve *Isognomonbicolor* on rocky shores of Arvoredo Island (Santa Catarina, Brazil).J. Mar. Biol. Ass. UK. 92(3): 495–503.

Neto, A. C. L. & Jablonski, S. 2004. O programa Globallast no Brasil. In: Silva, J. S. V. & Souza, R. C. C. L. (eds.) Água de Lastro e Bioinvasão.Interciência Rio de Janeiro.11-20 pp.

Palmer, A.R., 1984. Prey selection by thaidid gastropods: some observational and experimental field tests of foraging models.Oecol. 62(2): 162-172.

Richardson, T.D. & Brown, K.M. 1990.Wave exposure and prey size selection in an intertidal predator. J. Exp. Mar. Biol. Ecol.142: 105-120.

Souza, W.P. 1984. Intertidal mosaics: patch size, propagule availability and spatially variable patterns of sucession.Ecol. 65 (6): 1918-1935.

Zamprogno, G.C.; Fernandes, L.L. & Fernandes, F.C. 2010. Spatial variability in the population of *Isognomon bicolor* (C.B. Adams, 1845) (Mollusca, Bivalvia) on rocky shores in Espírito Santo, Brazil.Braz. J. Oceanogr. 58(1): 23-29.

Tabela 1 – Parâmetros populacionais de *Isognomon bicolor* para a região de Arraial do Cabo – RJ:

Local	L ∞ (mm)	K (ano^{-1})	Mortalidade	Índice de Crescimento	Temperatura Média (^{o}C)
Forno Cultivo	36,75	0,29	0,69251	2,60	23,58
Forno Flutuante	30,45	1,3	1,9530	3,08	23,72
IIlha dos Porcos	28,35	0,68	1,2977	2,74	23,48
Fortaleza	38,85	1,1	1,6316	3,22	23,59
Praia dos Anjos	34,65	0,3	0,7226	2,55	23,78
Sonar	32,55	0,53	1,0116	2,75	21,19

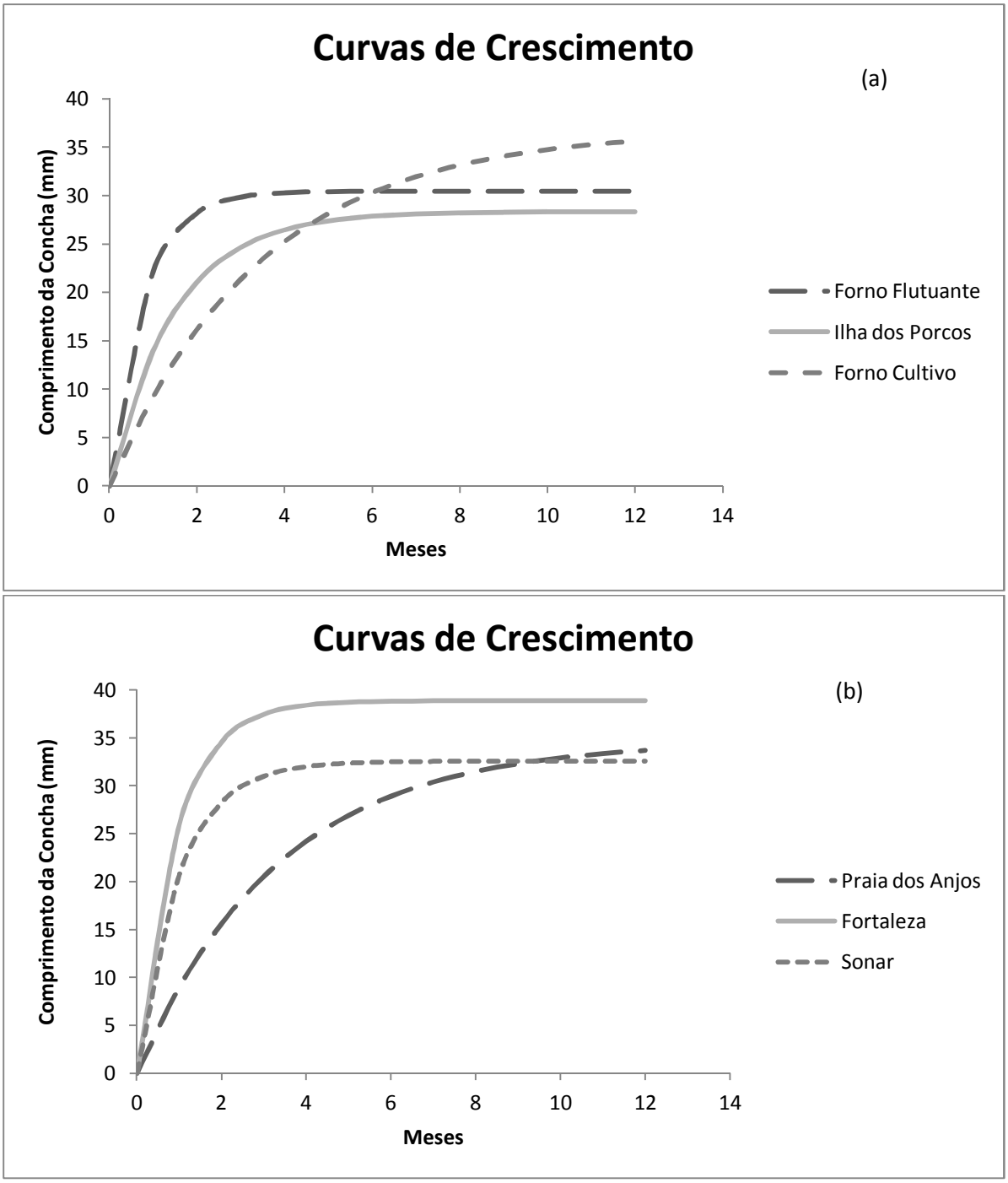


Figura 1 – (a) Curvas de crescimento de *Isognomon bicolor* nas estações protegidas (Forno Flutuante, Ilha dos Porcos e Forno Cultivo) e (b) nas estações moderadamente expostas (Praia dos Anjos e Fortaleza) e exposta às ondas (Sonar).

RELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS E O FITOPLÂNCTON DO MÉDIO CURSO DO RIO PINDARÉ MARANHÃO BRASIL

Eduardo H. Costa Rodrigues[1]; Larissa N.Barreto[2]; Maria Marlucia Ferreira Correia[3], Maria R. Chagas Silva[4]

[1] edu_ufma@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis Maranhão)
[2] laraufma@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luis Maranhão)
[2] mmarluciacorreia@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis Maranhão)
[4] marirah@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão, Bacabal Maranhão)

Objetivou-se com este trabalho estudar a ecologia do fitoplâncton e sua relação com as variáveis limnologicas de um trecho do médio curso do rio Pindaré entre as cidades de Tufilândia e Alto Alegre no estado do Maranhão. Foram efetuadas coletas em seis pontos amostrais durante o ano de 2011 nos meses janeiro e abril (chuvoso), julho e outubro (seco). A amostragem do fitoplâncton ocorreu com auxilio de rede malha 20µm (qualitativo) e garrafa de Van Dorn (quantitativo), a água para a analise das variáveis limnologicas foi oriunda da garrafa de Van Dorn. As variáveis bióticas analisadas foram, riqueza especifica e densidade total, os parâmetros abióticos estudados foram, transparência, O.D., condutividade, pH, turbidez, nitrito, nitrato, amônio e fósforo total. A pesquisa mostrou que o fitoplâncton do rio Pindaré está representado por um total de 98 táxons distribuídos em seis famílias Bacillariophyceae (34%), Cyanophyceae (8%), Chlamydophyceae (4%), Chlorophyceae, (26%), Euglenophyceae (15%), Zignemaphyceae (13%). O rio Pindaré apresentou uma grande variedade de espécies no fitoplâncton sendo as diatomáceas (Bacillariophyceae) mais representativas (número de espécies maior) seguidas das algas verdes (Chlorophyceae) e dos fitoflagelados (Euglenophyceae). A densidade variou de 310 x 10^3 cel.L^{-1} a 1348 x 10^3 cel.L^{-1} respectivamente no período chuvoso e estiagem. Os resultados da densidade total mostraram que os valores decresceram partindo da cidade de Tufilândia em direção ao município de Alto Alegre, a queda na densidade pode estar relacionada com a queda na concentração dos nutrientes e perda da transparência da água como foi observado entre os pontos estudados. Os resultados mostraram que as variáveis hidrológicas, nitrato, amônio, fósforo total e transparências influenciaram a riqueza do fitoplâncton sendo a transparência a variável mais relacionada. A temperatura e transparência da água apresentaram maiores indicies durante a estiagem e menores durante o período de chuvas. A concentração do oxigênio dissolvido variou entre 4,16 mg/L e 8,24 mg/L, a concentração dos nutrientes inorgânicos apresentou variação sazonal sendo mais elevada durante o período chuvoso. O pH variou de pouco acido a pouco básico. A condutividade apresentou valores varando entre 163 µS.cm-1 a 359 µS.cm-1 sendo estes resultados superiores ao estabelecidos pela resolução CONAMA 357/05. Os resultados mostram que o rio possui uma boa qualidade ambiental, mas apresenta desmatamento em suas margens comprometendo assim a sustentabilidade da bacia.

Palavras-chave: Ecologia, Fitoplâncton, Rio Pindaré

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SEDIMENTO FLUVIO-ESTUARINO DO RIO ANIL EM SÃO LUIS, MARANHÃO, BRASIL

Eduardo H. C. Rodrigues[1]; Milena M. S. Assunção[2]; Diranneide G. Amorim[3]; Rosiley G. Marreira[4]; Clayane C. Santos[5]

[1] edu_ufma@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] milena.ufma@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[3] dica-2000@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[4] rosy.gm@bol.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[5] clayanecsantos@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

O objetivo do presente trabalho foi caracterizar fisicamente o sedimento do sistema fluvio/estuarino do Rio Anil através da análise granulométrica e aplicação de programas específicos. Foram realizadas coletas seguindo a um perfil montante até a foz, em três pontos do Rio Anil: na nascente, ambiente limnético (PI); no médio estuário (PII) até sua foz (PIII), indo da região fluvial a estuarina. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos previamente identificados, levados para Laboratório de Geoquímica (UFMA), onde foram secas em estufa a 60 °C e caracterizadas quanto à granulometria, efetuando-se a combinação da técnica de peneiramento úmido (peneira > 62µm) e pipetagem e, processamento em software *Sysgran* e densidade das partículas. As porcentagens das frações granulométricas foram determinadas segundo a escala de *Wentworth*, com a classificação nominal da amostra sendo efetuada de acordo com *Folk & Ward*. Utilizou-se o diagrama Pejrup, com o objetivo de caracterizar a energia envolvida no transporte do sedimento. Os sedimentos locais apresentaram uma homogeneidade textural, sendo constituídos predominantemente de silte (silte médio) com percentuais desta fração granulométrica variando de 50,67 a 53,09%; seguidos da quantidade de areia (média 36,7%) e argila (média 13,6%) e, praticamente ausência de cascalho (0,02 a 2,99%). A homogeneidade textural e a fina granulometria do substrato refletem regiões protegidas, características estas que tornam os ambientes estudados menos susceptíveis à influência das forçantes hidrodinâmicas locais como ventos fortes, correntes de marés, ondas de grande amplitude, etc. De acordo com o diagrama de *Pejrup*, os pontos PI, PII e PIII apresentaram uma elevada hidrodinâmica, favorecendo a energia envolvida na movimentação de partículas do sedimento. Com relação à densidade os valores variaram de 2,11 a 3,77g/cm³, sendo o menor valor obtido no PII e o maior no PI, considerando-se que a densidade é uma variável influenciada pela granulometria e conteúdo em matéria orgânica, isto é, sedimentos com grãos mais finos e maior teor orgânico, apresentam densidades mais baixas. Como já esperado, o elevado hidrodinamismo é bem típico em estuários maranhenses, pois estes apresentam uma amplitude de maré que pode chegar ate 7 metros que possibilita a movimentação de partículas do sedimento que se dá em sentido amplo tanto horizontalmente quanto verticalmente. A pouca diferença entre as feições sedimentares registradas no estuário do Rio Anil se dá pela maior influência marinha e menor participação de sedimentos continentais, ou seja, a entrada de sedimento marinho é bem maior quando comparada a contribuição continental.

Palavras-chave: Sedimento, Rio Anil, Estuário

COMPARAÇÃO DAS ASSEMBLÉIAS DE PEIXES ENTRE DOIS CICLOS ANUAIS (2002/03 - 2008/09) NO MANGUEZAL DE GUARATIBA, BAÍA DE SEPETIBA, RIO DE JANEIRO

Antônio Gomes da Cruz Filho[1]; Francisco Gerson Araújo[2], Márcia Cristina Costa de Azevedo[3]

[1] cruz-filho@ig.com.br (Fundação Instituto de Pesca Rio de Janeiro)
[2] gerson@ufrrj.br (UFRRJ)
[3] mazevedo@ufrrj.br (UFRRJ)

O manguezal de Guaratiba é uma área protegida inserida na Reserva Biológica e Arqueológica de Guaratiba (RBAG) e administrada pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA), porém em algumas áreas nas proximidades do manguezal observa-se uma crescente ocupação urbana. O objetivo deste trabalho foi comparar a comunidade de peixes em dois ciclos anuais (2002/03 e 2008/09) em uma área no manguezal de Guaratiba (Canal do Bacalhau) e avaliar mudanças sazonais e interanuais na estrutura das comunidades de peixes. Os meses amostrados foram agrupados em três períodos que refletiam as condições ambientais encontradas no manguezal de Guaratiba, utilizando como base os dados de pluviosidade e temperatura: antes do verão - AV(Nov, dez), verão - V(jan, fev, mar, abr) e depois do verão -DV(maio, jun, jul, ago, set). No ciclo 2002/03 formam identificadas 8 ordens, 20 famílias, 25 gêneros e 38 espécies. As Famílias com maior número de espécies foram Carangidae (5), Gerreidae (4), Tetraodontidae (3), Mugilidae (3), e Gobiidae (3). No ciclo 2008/09 foram encontradas 10 ordens, 24 famílias, 39 gêneros e 53 espécies. As famílias com maior número de espécies foram Carangidae (7), Sciaenidae (5) Gerreidae (5), Gobiidae (5), Tetraodontidae (3) e Mugilidae (2). Uma mudança na ictiofauna ocorreu com o ciclo 2008/09 apresentando maior número de indivíduos e maior número de espécies, indicando uma modificação ao longo do tempo na estrutura da comunidade de peixes neste ambiente. Com o mesmo esforço amostral, como indicado pelas curvas de espécie-área, capturou-se um maior número de espécies no segundo ciclo quando comparado ao primeiro. Diferenças significantes na estrutura das comunidades nos dois ciclos amostrados foram detectadas de acordo com ANOSIM, onde no ciclo 2008/09 a diferença é maior que no ciclo 2002/03. De acordo com SIMPER, o ciclo de 2002/03 apresentou maior contribuição relativa de *A. brasiliensis, E. argenteus, M. liza, S. testudineus e E. melanopterus*, enquanto o ciclo de 2008/09 apresentou maior contribuição relativa de *A. brasiliensis, E. argenteus, M.liza, U. lefroyi, D. rhombeus, O. palometa, S. testudineus e G. boleosoma.*. O Canal do Bacalhau parece ser utilizado principalmente como área berçário por *M. liza*, como área residente por *A. brasiliensis* e por um grande número de espécies que ocasionalmente utilizam este ambiente, provavelmente devido à existência de conexões com habitats adjacentes. Não obstante a urbanização próxima ao manguezal de Guaratiba, o aumento da riqueza de espécies ao longo do tempo pode estar indicando a efetiva proteção deste ambiente costeiro.

Palavras-chave: peixes, manguezal, Baia de Sepetiba

INFLUÊNCIA DA AÇÃO ANTRÓPICA NA OCORRÊNCIA DE AVES EM DUAS ZONAS DE PRAIA NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Camila T. Rigon[1]; Thamara Salvagni[1]

[1] cacapf@msn.com (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul)
[1] mara.salvagni@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul)

O Brasil abriga uma grande parte da biodiversidade de aves costeiras e marinhas do mundo, sendo a costa do Rio Grande do Sul (RS) uma área importante para a presença destas aves. A faixa de praia do RS é um ponto essencial na migração de muitos organismos, pois disponibiliza recursos, como alimento, abundante na área e fundamental no período de condicionamento e invernagem das aves migratórias. O presente estudo teve como objetivo comparar duas áreas do litoral norte do RS para verificar a influência da ação antrópica sobre a ocupação das mesmas pelas aves. Foram escolhidas duas áreas: a Praia de Tramandaí e a Praia das Cabras. Os dois locais oferecem os mesmos recursos aos organismos, porém a Praia de Tramandaí é uma zona urbanizada e a Praia das Cabras ainda preserva suas condições naturais e não há ocupação humana. Foram percorridos oito quilômetros em cada praia, sendo feita a contagem e a identificação das espécies encontradas na faixa praial, totalizando oito dias de coleta de dados, nos meses de abril e maio de 2011. A escolha desse período foi devido a ser uma época importante do ano, onde ocorre o início do condicionamento da rota migratória de algumas espécies, como *Calidris canutus* (maçarico-de-papo-vermelho). No total, foram encontrados 5219 indivíduos. Destes, 3389, de 22 espécies, na Praia das Cabras e 1830, de 14 espécies, em Tramandaí. Foram registradas oito espécies migratórias, grande parte encontrada apenas na Praia das Cabras. Além disso, encontrou-se quatro espécies que nidificam na Praia das Cabras, como *Haematopus palliatus* (piru-piru). Na zona de Tramandaí, foram encontradas cinco espécies não consideradas costeiras ou marinhas, como *Columba livia* (pombo-doméstico). Os dados analisados neste trabalho comprovam o que estudos anteriores, realizados em outras áreas, já haviam indicado. A abundância e a diversidade de espécies é muito maior em uma praia não urbanizada, e a interferência do ser humano prejudica o habitat das aves costeiras e marinhas direta e indiretamente. Apesar da grande urbanização já existente nas áreas costeiras, e do significativo aumento dessa ocupação nos últimos tempos, é possível agir de forma a evitar os impactos, garantindo a conservação da biodiversidade do ambiente costeiro. Para isso, deve haver uma maior preocupação com estes locais, sendo de suma importância a preservação dos habitats de nidificação e invernagem das aves migratórias.

Palavras-chave: aves costeiras; urbanização; conservação

HIDROQUÍMICA E FLUXO PARA A ZONA COSTEIRA DE NUTRIENTES DISSOLVIDOS E DE MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO DURANTE UM CICLO DE MARÉ NO ESTUÁRIO DO RIO MACAÉ (MACAÉ- RJ)

Paula Isacksson[1]; Anandra Machado[2]; Mario Sergio Shultz[3]; Mauricio Mussi Molisani[4]

[1] paulinhaisacksson@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro – Campus Macaé, RJ)
[2] anandra_machado@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro – Campus Macaé, RJ)
[3] mss060@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro – Campus Macaé, RJ)
[4] molisanimm@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro – Campus Macaé, RJ)

O estuário do rio Macaé vem sofrendo crescente influência humana devido as atividades de exploração de petróleo na Bacia de Campos que utiliza o município de Macaé como base operacional. Entretanto suas características oceanográficas nunca foram investigadas visando avaliar a susecptibilidade diante, por exemplo, do aumento das emissões espécies químicas de origem antrópica. Uma avaliação preliminar na estação chuvosa foi realizada durante um ciclo completo de maré para medição de parâmetros físicos, químicos e biológicos, bem como a mediçao dos fluxos e balanço de materiais através do estuário. Foram realizadas medidas horárias de temperatura, oxigênio dissolvido, salinidade, vazão, velocidade e direção de corrente utilizando um correntômetro de efeito Doppler (ADP), bem como coletadas amostras de água para análise de carbono orgânico dissolvido (COD) e nitrogênio total dissolvido (NTD), e amônia (NH_4^+), ortofosfato (PO_4^{3-}), clorofila *a*. A influência das massas de água fluvial e marinha no estuário induz a variações de vazão ao longo do ciclo de maré de 23,9 a 109 m^3 s^{-1}, sempre com direções de corrente no sentido estuário superior-desembocadura. As concentrações de nutrientes e a clorofila *a* foram semelhantes as observadas em alguns estuários brasileiros, mesmo considerando o recente crescimento populacional desta área costeira. A estação chuvosa insere forte influência fluvial no estuário e diminui a intrusão da massa de água marinha, embora a maré enchente temporariamente reduza os fluxos de materiais fluviais para a costa, aumentando o tempo de permanência de nutrientes no interior do estuário. O fluxo total por ciclo de maré medidas em toneladas foi para COD: 8,90 $t.ciclo^{-1}$, NTD: 1,78 $t.ciclo^{-1}$, PO_4^{-3}: 0,102 $t.ciclo^{-1}$, MPS: 49,1 $t.ciclo^{-1}$. Os fluxos de materiais através do estuário do rio Macaé é de 1-2 ordens de magnitude inferiores compararados a estuários regionais com o estuário do Paraiba do Sul, no entanto, a retificação do canal fluvial e mudanças de uso da terra do rio Macaé pode intensificar as transferências de materiais em toda a costa. Este dados indicam que o estuário do rio Macaé tem características típicas de pequenos estuários sujeitos à micro e meso marés sob forte influência fluvial que pode sobrepor os efeitos da maré limitando, por exemplo, a intrusão salina.

Palavras-chave: estuário, fluxo, contaminação

CARACTERÍSTICAS HIDROGRÁFICAS E CORRENTOMÉTRICAS NAS PROXIMIDADES DAS FUTURAS INSTALAÇÕES DO ESTALEIRO E BASE NAVAL PARA CONSTRUÇÃO DE SUBMARINOS CONVENCIONAIS E DE PROPULSÃO NUCLEAR, NA BAÍA DE SEPETIBA, EM ITAGUAÍ (RJ), NO PERÍODO DE UM DIA

Paixão, S. V.[1]; Soutelino, R. G.[1]

[1] sandrovpaixao@gmail.com (Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, Arraial do Cabo, Rio de Janeiro)
[1] rsoutelino@gmail.com (Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, Arraial do Cabo, Rio de Janeiro)

No intuito de exibir uma caracterização oceanográfica termohalina e correntométrica nas proximidades das futuras instalações do Estaleiro e Base Naval para Construção de Submarinos Convencionais e de Propulsão Nuclear (EBN), na baía de Sepetiba, em Itaguaí (RJ), no período de um dia a fim de fornecer informações do ambiente físico em prol do monitoramento ambiental realizado pelo Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM) na localidade, foram efetuadas coletas de dados quase-sinóticos com Conductivity, Temperature and Depth (CTD) em duas campanhas oceanográficas, nos dias 12 e 13/10/2011; e coletas de dados de corrente e temperatura aos 2 metros obtidos nas proximidades da ilha do Gato. Dados de vento local da Estação Meteorológica de Superfície Automática do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) situada na Marambaia e dados de maré da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) obtidos na ilha da Marambaia também foram utilizados neste estudo. O método da Análise Objetiva foi aplicado para obtenção das distribuições horizontais e verticais de temperatura, salinidade e densidade. Na porção mais rasa da grade, situada nas proximidades de Coroa Grande, foi constatada a presença de águas relativamente mais quentes, nos dias 12 e 13/10/2011. Águas menos salinas e menos densas foram observadas na porção sudeste da grade e podem ser provenientes das importantes descargas fluviais localizadas a leste da ilha da Madeira, onde deságuam os rios Guandu, da Guarda, canal de Itá, dentre outros. A aplicação da rotina T-Tide, do Matlab, e o cálculo da Raiz do Erro Médio Quadrático Normalizado (REMQ) indicaram que a corrente de maré foi predominante, com contribuição de 84,03% comparada à corrente total, durante o período de estudo, enquanto que o vento apresentou intensidade pouco significante, com magnitude de até 3,9 m s^{-1}. As principais constituintes da maré calculadas com a rotina T-Tide para a localidade foram, em ordem decrescente de importância, M2, S2, O1 e M4.

Palavras-chave: análise objetiva; T-Tide; dados hidrográficos.

CSFM: CONSUMO SUSTENTÁVEL DE FRUTOS DO MAR NA ILHA DE SANTA CATARINA

Bruna F. Gregoletto[1]; Bruna Queiroz[1]; Fernanda M. de Oliveira[1]; Julia G. dos Santos[1]

[1] brunagregoletto@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] brunaquei@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] fernandamaol@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] jugilsantos@yahoo.com.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)

Atualmente, o alto nível tecnológico da atividade pesqueira ameaça extensivamente os recursos pesqueiros do oceano. A explotação pesqueira é de duas a três vezes superior ao ritmo de reprodução dos peixes. A pesca comercial reduziu mais de 90% da população de peixes grandes colocando em risco uma fonte vital de proteínas. De acordo com a FAO (2010), 85% dos estoques pesqueiros encontram-se sobreexplotados. O CSFM é um projeto de extensão referente à disciplina Prática de Extensão do curso Bacharelado em Oceanografia da Universidade Federal de Santa Catarina que visa listar as principais espécies de frutos do mar comercializadas na Ilha de Santa Catarina e classificá-las em três categorias de acordo com a sua vulnerabilidade à extinção. Foi elaborado um folder informativo com uma apresentação visual sucinta das mesmas nas categorias e do assunto em geral e divulgado por meio virtual e impresso. A classificação das espécies comercializadas dentro dos três selos foi baseada em listas do MMA (nacional) e IUCN (internacional). A categoria de "Melhor Escolha" (cor verde) enquadra as espécies atualmente não ameaçadas de extinção com população abundante, totalizando 28 espécies. A categoria "Pense Duas Vezes" (cor amarela) engloba as espécies vulneráveis à extinção e sobreexplotadas com população em declínio, totalizando 17 espécies. Já a última categoria "Não Consuma" (cor vermelha) enquadra as espécies ameaçadas de extinção com população depletada, totalizando 9 espécies. Além da divulgação do folder foram realizadas enquetes e entrevistas com o intuito de saber a opinião pública quanto à implementação de selos de consumo sustentável de frutos do mar a fim de contribuir com soluções alternativas para a problemática da sobrepesca. Este projeto visa a prática de uma medida de manejo pesqueiro local, através da divulgação da informação à população consumidora, propondo a substituição do consumo de espécies ameaçadas e/ou vulneráveis à extinção pelo consumo de espécies atualmente não ameaçadas e com população abundante, contendo aspectos nutritivos e gastronômicos equivalentes.

Palavras-chave: espécies ameaçadas, sobrepesca, folder

MORFOMETRIA DE *Tubastrea coccinea* NA RESERVA BIOLÓGICA MARINHA DO ARVOREDO

Bruna F. Gregoletto[1]; Alberto Lindner[1]; Adriana C. Fonseca[2]

[1] brunagregoletto@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] alindner@ccb.ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[2] adriana-carvalhal.fonseca@icmbio.gov.br (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Florianópolis, Santa Catarina)

A introdução de espécies exóticas resulta em diversos problemas ecológicos, incluindo a perda da biodiversidade, declínio de espécies nativas e de importância comercial, alterações nas funções e estruturas das comunidades e ecossistemas. *Tubastraea* é um gênero de coral escleractínio ahermatípico, originário do oceano Pacífico, introduzido no Brasil por volta dos anos 1980 através da incrustação em plataformas de petróleo, primeiramente observados na Bacia de Campos, RJ. A invasão está expandindo-se pela costa brasileira, sendo encontrados atualmente registros de duas espécies (*T. coccínea* e *T. tagusensis*) em costões rochosos na Baía da Ilha Grande (RJ), Arraial do Cabo (RJ) e Ilhabela (SP). Ainda, *T. coccinea* ocorre na Armação dos Búzios (RJ) e num naufrágio no estado do Espírito Santo e *T. tagusensis* no Arquipélago de Cagarras (RJ) e no estado da Bahia. A REBIO Arvoredo (SC) possui localização marginal na costa brasileira, o que torna a pesquisa na área de grande importância. As características oceanográficas da região propiciam ao local uma elevada biodiversidade marinha, representando o limite sul de distribuição da fauna e flora marinha tropical do Oceano Atlântico. No início de Janeiro deste ano, *Tubastraea coccinea* foi descoberta no costão sudoeste da Ilha do Arvoredo, durante uma operação de mergulho recreativo organizada pela Bertuol Escola de Mergulho. Foi a primeira observação da espécie em costão rochoso no sul do Brasil. Desde então tem sido realizado a retirada e o monitoramento da espécie na região. Dados de morfometria das colônias removidas foram obtidos para análises comparativas entre número de colônias, número de coralitos, diâmetro máximo e mínimo e altura das colônias. Foram encontradas um total de 291 colônias. Destas, 226 tiveram seus dados morfométricos registados, revelando um diâmetro máximo variando entre 0,4 e 9,5 cm, mínimo entre 0,4 e 6,6 cm, altura entre 0,4 e 3,2 cm e número de coralitos entre 1 a 61. De acordo com a variação do diâmetro máximo, as colônias foram divididas em classes de tamanho. A classe de 0 a 3 cm foi representada por 191 colônias (84,51%), de 3 a 6 cm por 33 (14,6%), de 6 a 9 cm por 1 (0,44%) e maior que 9 cm por 1 (0,44%). Há registro de poucas colônias grandes e muitas pequenas, o que sugere uma invasão recente da espécie no litoral.

Palavras-chave: *Tubastrea*, espécie exótica, Ilha do Arvoredo

ABUNDÂNCIA E RIQUEZA DOS POLIQUETOS DOS BANCOS DE *Perna perna* DOS COSTÕES ROCHOSOS DAS PRAIAS ITAOCA E ITAIPAVA, ITAPEMIRIM, ES

Clésio Castro da Silva[1]; Gilson A. de Castro[2]

[1] clesio.bio@hotmail.com (Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais)
[2] gilalex@terra.com.br (Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais)

O presente trabalho apresenta uma análise da abundância e riqueza da fauna de poliquetos dos costões rochosos dos bancos de *Perna perna* das praias Itaoca e Itaipava, Itapemirim, localizada ao sul do Estado do Espírito Santo. Foram escolhidas três áreas de estudo nos bancos de *Perna perna* nos costões rochosos das praias Itaoca (20º 53' 30,5" e 40º 46' 04"), e Itaipava (20º 53' 30,5" S e 40º 46' 0,4" W), situadas no município de Itapemirim, na Baía de Benevente (ES). Estes níveis de exploração foram definidos de acordo com a facilidade de acesso ao banco de mexilhões e abundância dos mesmos. As coletas foram realizadas no período da manhã, durante a baixamar de uma maré de sizígia nos dias 04 de setembro de 2010 (1ª amostragem) e 20 de fevereiro (2ª amostragem) de 2011. Para análise da abundância de poliquetos, foram feitas raspagens destrutivas, eqüidistantes cerca de 10 metros, utilizando quadrados de 20 X 20 cm distribuídos aleatóriamente nos bancos de *P. perna*, sendo as amostras inseridas no interior de sacos vedados para a retenção do macrozoobentos, acondicionadas em caixas térmicas e fixados em formalina a 10% no laboratório do Núcleo de Estudos de Biomas Costeiros do litoral Sul do Estado do Espírito Santo, Piúma (ES). No laboratório de Protostômios II (Depto de Zoologia, ICB, UFJF), os indivíduos das espécies *P. perna* e dos poliquetos foram triados, contados e identificados por meio de literatura especializada. As análises referentes à diversidade foram baseadas nos Índices de Margalef, de Simpson e de Shannon-Wiener, e foram realizadas, respectivamente, com o auxilio dos softwares Past e BioEstat 5.0. Os poliquetos associados aos bancos de *Perna perna* foram representados pelos *Alitta succinea*, *Perinereis anderssoni*, *Perinereis ponteni*, *Syllis gracilis*, *Eunice* sp, *Pista* sp, *Goniada* sp, *Dipolydora socialis*, *Oenone* sp e *Branchiosyllis* sp. Os valores do índice de Shannon-Wiener, apresentaram na primeira amostragem o menor valor na praia Itaoca (0,5519) e o maior valor na segunda amostragem na praia Itaipava (0,7733). O Índice de Simpson variou de 0,6039 (segunda amostragem) na praia Itaoca e de 0,8027 (segunda amostragem) na praia Itaipava. Em relação ao Índice de Margalef variou de 1,033 (segunda amostragem) na praia Itaoca, e de 1,556 (primeira amostragem) na praia Itaipava, indicando baixa biodiversidade. Os resultados sugerem uma adaptação, ou então a perda da riqueza original dos poliquetos, nos bancos do bivalvo *Perna perna* nos costões rochosos das praias Itaoca e Itaipava, Itapemirim (ES).

Palavras-chave: Bancos de mexilhões, entremarés, estuário

ANÁLISE COMPARATIVA DOS GASTRÓPODES E BIVALVOS DOS BANCOS DE *Perna perna* DOS COSTÕES ROCHOSOS DAS PRAIAS ITAOCA E ITAIPAVA, ITAPEMIRIM, ES

Clésio Castro da Silva[1]; Gilson A. de Castro[2]

[1] clesio.bio@hotmail.com (Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais)
[2] gilalex@terra.com.br (Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais)

Os bancos de mexilhões são entidades complexas que fornecem refúgio e habitat adequado para uma variedade de organismos associados. O objetivo do presente estudo foi verificar e analisar pela primeira vez analisar a abundância e riqueza de gastrópodes e bivalvos bentônicos em bancos de mexilhões das praias da Itaoca e Itaipava. Foram escolhidas três áreas de estudo nos costões rochosos das praias da Itaoca (20º 54' 18,3" S e 40º 46' 36,7" W) e Itaipava (20º 53' 30,5" S e 40º 46' 0,4" W), Itapemirim, ES. As coletas realizaram-se, durante maré de sizígia, no período da manhã, nos dias 23 de fevereiro (1ª amostragem) e 04 de setembro (2ª amostragem) de 2010. Foram feitas três raspagens destrutivas por meio de quadrados de 20 X 20 cm distribuídos aleatóriamente nos bancos de *Perna perna*, sendo as amostras inseridas no interior de sacos vedados. No laboratório do Núcleo de Estudos de Biomas Costeiros do litoral Sul (Piúma, ES) os organismos foram mantidos na água do mar para o relaxamento e passadas 2 horas foram fixados em formalina a 10%, triados e identificados por meio de literatura especializada. Com a utilização dos software BioEstat 5.0 e Past foram feitas análises de variância, e análises da riqueza foram baseadas nos Índices de Simpson, Shannon-Wiever e Margalef. Foram analisados 1.422 espécimes de *Perna perna* na primeira amostragem e 2.152 espécimes na segunda amostragem. Em relação à análise de variância evidenciou diferenças entre as amostragens (0,8172) (F =0.0511). Os bivalvos e gastrópodes associados aos bancos de *Perna perna* foram representados respectivamente pelos, *Brachidontes solisianus*, *Isognomon bicolor*, *Crassostrea* sp, *Corbula caribaea*, *Nucula brasiliana*, *Collisella subrugosa*, *Fissurella rosea*, *Tricolia affinis*, *Littorina ziczac, Pseudomalaxis nobillis, Nitidella nitida, Epitonium unifasciatum, Cerithiopsis gemmulosa, Nassarius albus, Tegula viridula, Anachis isabellei*, *Olivella* sp, Nudibranchia e *Caecum* sp. Os valores dos índices de Shannon-Wiener, Simpson e Margalef, apresentaram seu maior valor na primeira amostragem,. Os resultados sugerem pela primeira vez uma riqueza de gastrópodes e bivalvos, nos bancos do bivalvo *Perna perna* nos costões rochosos das praias da Itaoca e Itaipava (ES) que até então não haviam sidos registrados para a região.

Palavras-chave: Bancos de mexilhões, entremarés, estuário

ANÁLISES DA ABUNDÂNCIA E MORFOMETRIA DE BIVALVOS INVASORES EM COSTÕES ROCHOSOS DA BAÍA DE BENEVENTE – ESPÍRITO SANTO

Lílian R. L. da Silva[1]; Gilson A. de Castro[2]; Clésio C. da Silva[3]

[1] lilian.bio@hotmail.com (Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais)
[2] gilalex@terra.com.br (Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais)
[3] clesio.bio@hotmail.com (Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais)

O registro de espécies não nativas em ambientes naturais e artificiais vem sendo crescente e como conseqüência observa-se uma homogeneização genética, funcional e taxonômica da biota global. Faz-se necessário conhecer a atual população dos bivalvos *Perna perna* e *Isognomon bicolor*, na Baía de Benevente, localizada no litoral sul do Estado do Espírito Santo, contribuindo para a compreensão da dinâmica de interações, evitando danos maiores à comunidade litofílica, e também possibilitando a apresentação de dados inovadores. Os objetivos do presente estudo foram estimar a abundância, e morfometria dos bivalvos *Perna perna* e *Isognomon bicolor* nos costões rochosos da Ilha do Gambá e das praias Monte Aghá, Itaoca, Itaipava, Costa Azul e Namorados, localizadas na Baía de Benevente (ES). As coletas foram realizadas no período da manhã, nos dias 23 de fevereiro e 04 de setembro de 2010 e 21 de fevereiro e 22 de julho de 2011. Para análise da abundância de bivalvos invasores, foram feitas raspagens destrutivas, eqüidistantes cerca de 10 metros, utilizando quadrados de 20 X 20 cm distribuídos aleatóriamente nos bancos de *Perna perna*, sendo as amostras inseridas no interior de sacos vedados para a retenção do macrozoobentos. No laboratório de Protostômios II (Depto. de Zoologia, ICB, UFJF), os indivíduos das espécies *P. perna* e *I. bicolor* foram triados, contados e mensurados no comprimento total. Analisando 10.569 espécimes de *Perna perna* e 207 espécimes de *Isognomon bicolor*. Constatamos que o comprimento da concha de *P. perna* ficou em média abaixo do que é registrado na literatura (17 cm), sendo o menor comprimento de 1 mm e o maior 55 mm. O costão rochoso com a menor abundância foi Itaipava (segunda amostragem) e o de maior abundância foi dos Namorados (segunda amostragem). *I. bicolor* apresentou comprimento 2,2 cm, isto é, entre 5 mm e 16 mm de comprimento no costão da praia Monte Aghá, entre 8 mm e 25 mm de comprimento no costão da Ilha do Gambá; entre 6 mm e 23 mm de comprimento no costão da praia Costa Azul e entre 8 mm e 19 mm de comprimento na praia dos Namorados. Bancos de *P. perna* melhoram a sobrevivência de *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819), fornecendo proteção no bisso contra o embate direto das ondas. Circunstancia semelhantes podem estar ocorrendo com *I. bicolor* e *P. perna* na Baía de Benevente, onde comumente foi encontrado o primeiro aderido ao bisso do segundo.

Palavra-chave: Bancos de mexilhões, bivalvos invasores, estuário

CLASSES DE TAMANHO DE POLVOS CAPTURADOS NAS PRAIAS DE AREIA BRANCA, RIO GRANDE DO NORTE

Ellano J. Silva[1]; Inês X. Martins[2]; Andréia A. B. Jácome[3]

[1] ellanojs@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró – RN)
[2] imartins@ufersa.edu.br (Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró – RN)
[3] amandinhajacome@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró – RN)

Os polvos são muito apreciados como alimento, havendo um mercado internacional crescente para esse recurso pesqueiro. Mundialmente várias espécies são capturadas na zona entre marés, a exemplo de *Octopus vulgaris* na Itália, Grécia e Espanha, e *O. tehuelchus* na Argentina. No Norte e Nordeste do Brasil a espécie de polvo dominante em águas rasas é *Octopus insularis* Leite & Haimovici, 2008. Espécie recentemente descrita como sendo composta por animais robustos de médio porte e coloração variando entre o marrom amarelado e marrom avermelhado (recém-capturados), diferindo morfológica e geneticamente do polvo-comum *O. vulgaris*. O presente trabalho teve como objetivo identificar e classificar o comprimento dorsal do manto (CDM) dos animais alvos da pesca nas praias do município de Areia Branca – RN. Esta região, localizada no norte do RN, apresenta clima muito quente e semiárido. Foram feitas expedições de coletas em três praias onde ocorre a pesca do polvo: Baixa Grande, Ponta do Mel e São Cristóvão, entre janeiro de 2010 e maio de 2012, observando a presença de pescadores nos arrecifes e requerendo, dos mesmos, permissão para medir os animais. Para isso foi usada fita métrica com precisão de 0,1 cm. Os animais foram então classificados de acordo com o CDM (medida comumente usada, pois tem forte correlação com a maturidade sexual), em: extra pequeno (CDM ≤ 5,0 cm); pequeno (CDM= 5,1 – 8,0 cm); médio (CDM= 8,1 – 10,0 cm) e grande (CMD ≥10,0 cm). A média do CDM dos exemplares amostrados foi de 7,23 cm. A classe de tamanho mais frequentemente capturada (52%) foi a de indivíduos de tamanho pequeno, seguidos do médio (35%). As classes de tamanho extra pequena (9%) e grande (4%) foram as menos frequentes. A legislação para pesca de *O. insularis* no Arquipélago de Fernando de Noronha, determina o tamanho mínimo de captura (CDM) acima de 8,0 cm, tamanho no qual a maioria dos machos se encontram maduros. Os dados mostram que em Areia Branca, mais da metade dos polvos pescados eram juvenis, já que estes são mais abundantes na zona entre marés, que desempenha o papel de berçário para a espécie, enquanto que animais adultos geralmente migram para se reproduzir em profundidades maiores. Porém há a ocorrência de polvos de tamanho médio e grande, sendo possível evitar a captura dos juvenis. Para isso é necessário dar importância ao elemento humano dessa atividade, tradicional e hierárquica, para possíveis ações de conscientização e/ou manejo.

Palavras-chave: Cephalopoda, *Octopus insularis*, pesca

EPIBIONTES NO BIVALVO INVASOR *Perna perna* (Bivalvia, Mytilidae) DA BAIA DE BENEVENTE – ES

Clésio Castro da Silva[1]; Gilson A. de Castro[2]

[1] clesio.bio@hotmail.com (Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais)
[2] gilalex@terra.com.br (Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais)

A epibiose é comum em ambientes marinhos, incluindo as áreas de costão rochoso, onde há organismos com fases de vida sésseis e para os quais o substrato de fixação é um recurso escasso. *Perna perna* (Linnaeus,1758) (Mollusca, Bivalvia, Mytilidae) são mexilhões que podem suportar uma grande variação de salinidade, dessecação, temperatura e concentração de oxigênio, resultando na capacidade de ocupar uma grande variedade de microhabitats. O objetivo do presente estudo foi comparar dados da abundância com o número de cracas nas valvas de *Perna perna*, nos costões rochosos da Ilha do Gambá e das praias Monte Aghá, Itaoca, Itaipava, Costa Azul e Namoradas, situadas ao sul do Estado do Espírito Santo. As coletas foram realizadas no período da manhã, nos dias 23 de fevereiro e 04 de setembro de 2010 e 21 de fevereiro e 22 de julho de 2011. No laboratório de Protostômios II (Depto. de Zoologia, ICB, UFJF), os indivíduos das espécies *P. perna* foram triados, contados e também foram realizadas a contagem do número de cirrípedes presentes nas valvas de cada espécime. Em seguida, foi feita uma análise da percentagem de cobertura dos cirrípedes nas valvas de *P. perna*, dividindo-se as valvas em três regiões: A (borda da valva), B (região mediana) e C (região do umbo). Foram analisados 3889 espécimes de *Perna perna*, sendo 817 espécimes de *P. perna* continham cirrípedes na superfície da valva. Na superfície da valva de *P. perna* foram encontrados Chlorophyta (*Ulva* sp, *Bryopsis* sp), Rhodophyta (*Porphyra* sp) e Bryozoários, que não foram expressivos em relação a abundancia, evidenciada pelos Crustacea Cirripedia (*Chthamalus bisinuatus*, *Tetraclita stalactifera* e *Megabalanus tintinnabulum*). Com a análise da abundância relativa de cobertura dos cirripédios nas valvas de *P. perna*, dividindo-as nas mesmas três regiões do estudo mencionado, foi aplicado o teste de ANOVA, de forma que se pôde verificar que não houve diferença significativa entre o número médio de *C. bisinuatus* nos diferentes locais do hospedeiro. Isso sugere que a distribuição dos indivíduos sobre o hospedeiro é aleatória. Diferentemente para *T. stalactifera* que apresentou diferenças na região mediana nos costões da praia Monte Aghá (F= 1,0000; (p)= 0,4238) e Itaoca (F= 1,4588; (p)= 0,3513). *M. tintinnabulum* também apresentou diferenças na região mediana da praia Monte Aghá (F= 1,0000; (p)= 0,4008), e Costa Azul (F= 0,9592; (p)= 0,5681) e bordo da valva nos costões da praia Monte Aghá (F= 1,0000; (p)= 0,4238) e Itaipava (F= 0,9007; (p)= 0,5560).

Palavras-chave: Epibionte, *Perna perna*, estuário

MACROBENTOS ASSOCIADOS AOS BANCOS DE *Perna perna* DOS COSTÕES ROCHOSOS DA ILHA DO GAMBÁ E DA PRAIA MONTE AGHÁ, PIÚMA, ES

Clésio C. da Silva[1]; Gilson A. de Castro[2]

[1] clesio.bio@hotmail.com (Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais)
[2] gilalex@terra.com.br (Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais)

Os objetivos do presente estudo foram verificar e analisar pela primeira vez a abundância e riqueza de macrobentos em bancos de mexilhões nos costões rochosos da Ilha do Gambá e da praia Monte Aghá, Piúma, Estado do Espírito Santo. Foram escolhidas três áreas de estudo, nos bancos de *Perna perna* nos costões rochosos da Ilha do Gambá (20º 50' 46,4" S e 40º 43' 28"W) e da praia Monte Aghá (20º 52' 2,5" S e 40º 45' 29,8" W), Piúma (ES). As coletas foram realizadas no período da manhã, durante a baixamar de uma maré de sizígia nos dias 23 de fevereiro (1ª amostragem) e 4 de setembro (2ª amostragem) de 2010. As análises da abundância de recrutas foram feitas através de raspagens destrutivas, utilizando quadrados de 20 X 20 cm distribuídos aleatóriamente nos bancos de *P. perna*, sendo as amostras inseridas no interior de sacos vedados, acondicionadas em caixas térmicas e fixados em formalina a 10% no laboratório do Núcleo de Estudos de Biomas Costeiros do litoral Sul do Estado do Espírito Santo, Piúma (ES). No laboratório de Protostômios II (Depto. de Zoologia, ICB, UFJF), os espécimes de *P. perna* e da macrofauna foram triados, contados e identificados por meio de literatura especializada. As análises da diversidade foram baseadas nos Índices de Margalef, de Simpson e de Shannon-Wiener. A macrofauna bentônica foi representada pelos filos Cnidaria; Platyhelminthes (Turbellaria); Nemertea; Mollusca (Bivalvia: *Perna, perna, Brachidontes solisianus, Isognomon bicolor, Crassostrea sp, Nucula brasiliana, Corbula caribaea*; Gastropoda: *Collisella subrugosa, Fissurella rosea, Tricolia affinis, Littorina ziczac, Caecum sp, Anachis obesa, Cerithiopsis gemmulosa, Pseudomalaxis centrifuga, Nitidella nitida, Tegula viridula, Epitonium unifasciatum, Rissoina bryerea* e Nudibranchia); Annelida (Polychaeta: *Allitta succinea, Neanthes broa, Perinereis ponteni, P. riisei, P. anderssoni, Syllis gracilis, Dipolydora socialis, Eunice* sp, *Chaetacanthus* sp, *Pista* sp, *Podarke* sp, *Hesione* sp, *Pomatostegus* sp, *Schistocomus* sp, *Exogone* sp, *Axiotella* sp, *Oenone* sp, *Eteone* sp e *Branchiosyllis* sp; Oligochaeta); Sipuncula; Crustacea (*Pseudorchestoidea brasiliensis, Excirolana braziliensis*); Pycnogonida; Decapoda e Bryozoa. Os valores dos índices de Shannon-Wiener, Simpson e Margalef, variam nas duas amostragens, demonstrado pelo baixo número de espécies com baixa abundância na primeira amostragem e com alta abundância e alto número de espécies, na segunda amostragem. Os resultados apresentam pela primeira vez uma riqueza da macrofauna associada ao bivalvo *Perna perna*, nos costões rochosos da Ilha do Gambá e da praia Monte Aghá, Piúma, no Estado do Espírito Santo.

Palavras-chave: Bancos de mexilhões, macrobentos, estuário

NOTES ON THE DIET OF THE SOUTHERN STINGRAY, *Dasyatis americana*, AT A BRAZILIAN OCEANIC ISLAND

Aline A. Aguiar[1]; Mauricio P. Almeida[2]; Jean L. Valentin[1]

[1] a_a_aguiar@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] maupalms@gmail.com (Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná)
[1] jlv@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Rays, skates and stingrays comprise mostly benthic species and are widely recognized as an important component of the energy flux of many marine food webs. Nevertheless there continues to be a considerable gap in the knowledge of the basic biology and ecology of most of the species. *D. americana* is a benthic stingray that is often found in coastal shallow waters. The species is common in the tropical and subtropical waters of the Western Atlantic, including tropical oceanic islands such as the Fernando de Noronha Archipelago. It is previously known that *D. americana* displays an ontogenetic shift in its habitat use at this archipelago that likely results in changes to its feeding habits. In the present study, stomach content analyses were performed on specimens captured at the site to describe the diet of this species and to investigate the occurrence of ontogenetic differences. Quantitative diet analyses were performed using: percentage frequency of occurrence; percentage by number; percentage by weight; index of relative importance; indexes of diversity, evenness and niche breadth. Moreover, the diet overlap was calculated for five disc length classes using Morisita's index. To better describe the similarity between the size classes, classification and ordination were performed using Cluster Analysis and Non Numerical Multidimensional Scaling techniques. An Analysis of Similarities was used to test whether dietary compositions differed significantly amongst the disc length classes. In addition, to account for prey preferences in the diet, core samples of sediment and algae turfs were collected. According to the results, *D. americana* is a zoobenthic predator with a diverse diet. The species is clearly capable of feeding on active preys that are mainly composed of crustaceans, although polichaetes and osteichthyans are also important components of the diet. Moreover, the wide range of prey items suggests that *D. americana* is a generalist and an opportunistic feeder that might prey upon the most common macrobenthic fauna. Some trends concerning the ontogenetic feeding differences were also revealed. Younger stingrays that occur mostly in shallow beaches present a higher similarity in the diet with other individuals of the same age than with their elder conspecifics that occupy reef areas and present a more diverse diet. These finding may corroborate the inference that ontogenetic shifts in the habitat use of *D. americana* results in changes of feeding habits and hinders competition for food between juveniles and adults, although the mechanisms regulating these shifts are still unclear.

Keywords: stomach contents; feeding habits; Fernando de Noronha

ANÁLISES DE AGRUPAMENTO DOS CICLOS NICTEMERAIS DAS LARVAS DE PEIXES NO ESTUÁRIO DO RIO QUATIPURU (PA)

Potira F. e Silva[1]; Cristina S. F. Senna [2]; Nuno Filipe A. Melo [3]; Cristiane T. Contente[4]; Sílvia Helena O. dos Reis[5]

[1] potirafernandes@yahoo.com.br (Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará)
[2] polensenna@yahoo.com.br (Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará)
[3] nuno.mello@ufra.edu.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[4] criscontente@hotmail.com
[5] lenapesc@hotmail.com

Os ambientes estuarinos são regiões costeiras semifechadas nas desembocaduras dos rios, sujeitas aos aportes dos rios e do fluxo marinho. O estudo da distribuição vertical das larvas de peixe ou ictioplâncton coloca em evidência a existência de variações de curtos períodos ligadas à alternância dia/noite e às marés (preamar e baixa-mar), isto é, migrações nictemerais. O município de Quatipuru, pertence à Mesorregião Nordeste Paraense, distante 210 Km da capital Belém. As coletas foram realizadas numa estação fixa num barco pequeno de pesca, durante os regimes de preamar e baixa-mar com intervalo de 3 horas entre cada amostragem, durante 24 horas (coleta nictemeral), no mês de novembro de 2009 (período seco) e no mês de maio de 2010 (período chuvoso), totalizando 8 amostras em cada período. A coleta do material biológico foi realizada com uma rede de plâncton, cônica, 60 cm de abertura de boca, 1,80 m de comprimento e malha de 500 μm de abertura. No Laboratório de Ecologia Aquática e Aquicultura Tropical (LECAT) na Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), as larvas foram triadas e identificadas ao nível de espécie. Foram coletadas e triadas um total de 408 larvas de peixes, sendo que 195 no período seco e 213 no chuvoso. As larvas de peixes identificadas pertencem a 11 famílias e destas 18 espécies. Nas análises de agrupamentos foram utilizados os dados de densidade convertidos em Relling, sendo utilizada a análise de Cluster e o método de Ward. A análise de cluster (modo Q) distinguiu dois grupos principais entre as 06 amostras que ocorreram larvas, no período chuvoso e 07 amostras que ocorreram larvas no período seco. O primeiro grupo foi representado somente pelas amostras do período chuvoso, em todos os horários que foram coletadas larvas. Já o segundo grupo foi representado somente por amostras do período seco, nos horários que foram encontradas larvas. Então, o cluster modo Q associou os grupos de acordo com sua sazonalidade. Já a análise de cluster (modo R) também não distinguiu grupos principais quanto à associação de suas espécies. As espécies demonstraram um grau de encadeamento entre si, espécies das famílias Clupeidae, Scianidae, Engraulididae, Gobiidae, Pristigasteridae, Carangidae, Achiridae, Elopidae, Hemiramphidae, Pimelodidae e Syngnathidae observadas no presente estudo, estão encadeadas entre si, ou seja, elas não formam grupos diferenciados e sim todas compartilham os mesmos ambientes do estuário.

Palavras-chave: Ictioplâncton, Ciclo Diário, Região Amazônica

COMPOSIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DE ARRASTO DE CAMARÕES PENEÍDEOS EM BARRA DE SIRINHAÉM – PERNAMBUCO

Fabiane C. Santos[1]; Pedro H. S. Vieira[1]; Leandro N. Eduardo[1]; Alex S. Lira[1]; Andréa P. Viana[1]; Flávia L. Frédou[1]; Thierry Frédou[1]

[1] fabycarolyne@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] pdrosavieira@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] leandronole@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] vianaap@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] flavia.lucena@pq.cnpq.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] tfredou@depaq.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

A fauna acompanhante é o subproduto da pesca, a qual é comumente descartada. Esta prática tem diversas ações negativas, como a degradação e o desperdício biológico, diminuição do estoque da biodiversidade local e ameaças à existência das espécies. Com base nisso, o presente estudo teve por objetivo caracterizar a ictiofauna acompanhante capturada na pesca de arrasto de camarões peneídeos, em Barra de Sirinhaém – Pernambuco, avaliando-se a estrutura, composição e abundância da mesma na região. As coletas foram realizadas mensalmente, entre os meses de agosto de 2011 a maio de 2012, utilizando arrasto duplo, com lances de duração aproximada de 2 horas, em dois pontos de coleta: área 1 (08°35'96"S 35°01'102"W) e área 2 (08°36'31"S 35°00'8"W). Os resultados mostraram que cerca de 15% do total capturado pela pesca de arrasto representa a fauna acompanhante. A comunidade de peixes foi composta por 40 espécies, pertencentes a 15 famílias distribuídas em 4 ordens, totalizando 2.405 indivíduos. Por área de estudo, foram encontradas 32 espécies na área 1 e 27 na área 2. As espécies da fauna acompanhante mais abundantes foram *Odontognathus mucronatus*, *Stellifer microps*, *Pomadasys corvinaeformis* e *Larimus breviceps*, correspondendo simultaneamente a 16,21%, 12,47%, 11,26% e 8,19% do total de indivíduos coletados. A captura das espécies foi caracterizada pela predominância de indivíduos de pequeno porte (Comprimento Total CT médio = 12,3; Desvio Padrão DP = 3,25 cm) e biomassa média de 21,23, DP = 18,32 g, caracterizando o uso da área como zona de berçário para estas espécies. Em termos de abundância relativa (Captura por Unidade de Esforço CPUE), observou-se que a área 1 apresentou maiores valores em relação a área 2 (0,67 e 0,55 indivíduos/min, respectivamente). A ictiofauna acompanhante capturada pela frota de arrasto de camarão depende do ambiente para completar seu ciclo de vida, o que torna Barra de Sirinhaém uma área prioritária para o manejo já que a pesca pode modificar a estrutura da comunidade e os padrões observados nas populações de peixes.

Palavras-chave: Pesca de Arrasto, Fauna acompanhante, Pernambuco

ASPECTOS DA DINÂMICA POPULACIONAL E PESCA DO CAMARÃO-ROSA, *Farfantepenaeus subtilis* (PÉREZ FARFANTE 1967), CAPTURADO EM BARRA DE SIRINHAÉM-PE

Leandro N. Eduardo[1]; Andréa P. Viana[1]; Emanuell F. Silva[2] ; Flávia L. Frédou[1].

[1] leandronole@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] vianaap@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] emanuellfelipe@yahoo.com.br (Universidade Federal da Paraíba, Paraíba)
[1] flavialucena@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O município de Barra de Sirinhaém-PE possui a maior e mais produtiva frota camaroeira do estado. Entre as principais espécies capturadas destaca-se o camarão rosa *Farfantepenaeus subtilis* em termos de volume de desembarque e importância sócio-econômica. Tendo em vista esta relevância, o presente trabalho teve como objetivo estudar aspectos da dinâmica populacional e pesca do camarão rosa no litoral sul de Pernambuco. As coletas foram realizadas mensalmente, entre os meses de agosto de 2011 a maio de 2012, utilizando arrasto duplo, com lances de duração aproximada de 2 horas, em dois pontos de coleta (área 1 - 08°35'96"S 35°01'102"W e área 2 - 08°36'31"S 35°00'8"W). Foram coletados parâmetros ambientais (temperatura, oxigênio dissolvido e pH) e, para cada exemplar, foi registrado o peso total (PT) e comprimentos total e da carapaça (CT e CC). Os indivíduos foram sexados observando os órgãos sexuais: télico nas fêmeas ou petasma nos machos. As relações biométricas foram estimadas através de regressões lineares (CT X CC) e não lineares (CT X PT). O coeficiente "b" foi testado entre os sexos através do teste de *t* de Student. A proporção sexual foi avaliada no total e por classe de comprimento e testada estatisticamente através do teste do x^2 (qui-quadrado). A área 2 apresentou uma média de temperatura ($\bar{x}$ =28,22°) superior a área 1 ($\bar{x}$ = 27,19°), porém uma menor taxa de oxigênio dissolvido (área 1 - $\bar{x}$ =6,11mg/L ; área 2 - $\bar{x} = 5{,}66\ mg/L$). As áreas possuem valores bastante similares na média de PH (área 1 - $\bar{x} = 8{,}68$; área 2 - $\bar{x} = 8{,}83$) e salinidade (área 1 - $\bar{x} = 34{,}14$; área 2 - $\bar{x} = 34{,}93$). A CPUE encontrada foi de $\bar{x} + \sigma(9{,}78 \pm 7{,}15)$ gramas/minuto. As fêmeas do camarão rosa apresentaram um comprimento total entre 4,5 e 19,5cm enquanto os machos tinham comprimentos de 5 a 16,5cm. Entre os machos, foi registrado indivíduos significantemente maiores na área 2 (área 1 - $\bar{x} = 10{,}97$; área 2 - $\bar{x} = 12{,}14$). As relações morfométricas foram estaticamente significantes. Os coeficientes de alometria (b) apresentaram diferenças significativas entre os sexos para ambas as relações lineares e não lineares. De uma maneira geral, a proporção sexual é favorável às fêmeas ($P < 0{,}05$). Por classe de comprimento, fêmeas são mais numerosas entre 10-11,5cm e nas classes superiores a 14,5 cm. Machos dominaram apenas entre 5,5-7 cm.

Palavras-chave: *Farfantepenaeus subtilis;* peso-comprimento; Sirinhaém

A PRESERVAÇÃO EM FORMOL-ÁLCOOL PODE INFLUENCIAR NAS ANÁLISES DE MORFOMETRIA GEOMÉTRICA?

Waldir M. Berbel-Filho[1]; Pablo A. Martinez[1]; Uedson P. Jacobina[1]

[1] waldirmbf@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)
[1] pablo_sc82@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)
[1] uedsonbio@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)

Análises com morfometria geométrica têm cresicdo nos últimos anos, transformando –se uma ferramenta poderosa para explorar variações de forma e tamanho. Vários estudos biológicos utilizam indivíduos que passaram em algum tipo de preservação, principalmente a preservação Formol-Etanol, comumente usados em coleções biológicas. Este estudo analisou o efeito de preservação na variação da forma de duas espécies de peixes: *Eucinostomus argenteus* e *Pomadasys Corvinaerformis,* ao longo de três níveis de erro: (1) erro de digitalização dos pontos de referência, (2) o erro de captura de foto e armazenamento em formato JPEG, e (3) o erro ou a fixação por formol-etanol, através de Procrustes ANOVA, Análise Discriminante, e análise de componentes principais. Os resultados mostraram um efeito significativo ($p < 0,0001$), o erro da fixação para a ANOVA; na análise discriminante não houve diferença significativa entre repetições e fotos, mas significativa entre os tratamentos (*E. argenteus*, $p < 0,0001$; *P. corvinaeformis* ,$p < 0,0001$), com o gráfico de wireframe mostrando diferentes mudanças na forma para cada espécie. A análise de componentes principais, mostrou uma separação parcial entre os grupos de tratamento para ambas as espécies. Estes resultados representam a primeira evidência de efeitos de preservação em estudos de morfometria geométrica, e mostrou que, segundo o teste estatístico utilizado, a fixação poderia afetar as variações nas formas dos organismos de diferentes maneiras entre as diferentes espécies, que pode ser explciado pelas diferentes constituições musculares dos diferentes tecidos entre os indivíduos, ou pela quantidade de água tecidual. Estes resultados podem levar o pesquisador a resultados falsos ou conclusões erradas em contextos evolutivos, biológicos e ecológicos, principalmente quanto ao discernimento morfológico de grupos, e sugerem que outros métodos para explorar a variação da forma dos organismos previamente fixada devem ser testadas quanto a sua influência em estudos de morfometria geométrica.

Palavras-chave: Procrustes ANOVA, Análise discriminante, Análise de Componentes principais, Fixação, Peixes

LESÕES HEPÁTICAS COMO BIOMARCADORES DE CONTAMINAÇÃO AQUÁTICA EM UMA ESPÉCIE BIOINDICADORA DA COSTA MARANHENSE

Débora B. P. Sousa[1]; Raimunda N. F. C. Neta[1]

[1] deborabpsousa@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] raimundafortes@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)

Estudos que esclareçam o potencial dos xenobióticos nos peixes de importância econômica capturados na costa maranhense são de grande relevância, visto que parte da pesca artesanal ainda é realizada próximo ao complexo portuário de São Luís-MA. Nessa região as populações ícticas estão sujeitas a condições fisiológicas desestabilizadoras em função dos contaminantes oriundos da carga e descarga de navios que movimentam minérios, fertilizantes e combustíveis. Neste trabalho, objetivou-se validar lesões hepáticas em uma espécie considerada bioindicadora (*Sciades herzbergii*) em dois locais diferenciados em termos de entrada de contaminantes da Baía de São Marcos (Maranhão). Os peixes foram coletados em dois locais distintos da Baía de São Marcos: A1) área de referência (Ilha dos Caranguejos que faz parte de uma Área de Proteção Ambiental); A2) região potencialmente contaminada (Porto de Itaqui em São Luís-MA). Em cada região registraram-se as seguintes variáveis abióticas: salinidade, temperatura, pH e oxigênio dissolvido. A biometria dos peixes foi realizada em laboratório. Depois de pesados e medidos, os exemplares amostrados foram necropsiados e abertos para observação e classificação macroscópica das gônadas. Os fígados foram retirados e fixados em formol a 10% empregando-se para tanto, na região mediana do órgão, técnicas histológicas usuais. Cortes de aproximadamente 5 µm de espessura foram corados com Hematoxilina e Eosina (HE). Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade e as médias dos resultados obtidos foram comparadas entre si através de teste t de Student. Os parâmetros ambientais das duas áreas amostradas indicaram que as águas da Baía de São Marcos são uniformes em termos de temperatura, salinidade e pH. Todavia, o oxigênio dissolvido foi menor em A2, indicando possíveis alterações provocadas por contaminantes químicos (hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, bifenilas policloradas e metais pesados) registrados em estudos anteriores na região. Os dados de comprimento total e furcal foram sempre maiores para os peixes da área de referência quando comparados com os organismos da área portuária, existindo diferença estatística significativa ($p<0.05$). Não foram encontradas alterações morfológicas nos indivíduos capturados na área de referência (A1). Todavia, foram identificadas as seguintes lesões hepáticas nos peixes amostrados na região potencialmente contaminada (A2): vacuolização citoplasmática, infiltração leucocitária, hiperemia e necrose. Esses dados indicam que as lesões hepáticas podem ser utilizadas em programas de monitoramento ambiental da costa maranhense e que o táxon é seguro para análise de biomarcadores de contaminação aquática, já que mostrou respostas biológicas diferenciadas para as duas áreas amostradas.

Palavras-chave: biometria, lesões hepáticas, Porto de Itaqui.

BIOMARCADORES DE CONTAMINAÇÃO AQUÁTICA EM PEIXES ESTUARINOS (TELEOSTEI, ARIIDAE) DA BAÍA DE SÃO MARCOS (MARANHÃO, BRASIL) BIOMARCADORES EM BAGRES ESTUARINOS

Débora B. P. Sousa[1]; Raimunda N. F. C. Neta[1]

[1] deborabpsousa@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] raimundafortes@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)

ABSTRACT

Histological alterations are useful tools for evaluating toxicological effects of xenobiotics in catfish. In order to elucidate mechanisms of contaminants in two species of catfishes (*Sciades herzbergii* and *Bagre bagre*), we selected distinct locations in the São Marcos' Bay. The first site (S1) is located near the Crabs Island and was used as a reference area for being environmental protection area. The second site (S2) is located near the Itaqui port, and was used as a potentially contaminated area. At each site, were collected fishes in S1 and S2. Gills were fixed in 10% formalin and usual histological techniques were used. There were no histopathological changes in *S. herzbergii* captured at reference site. However, in the catfish (*S. herzbergii* and *B. bagre*) collected in the potentially contaminated area was observed several branchial lesions, such as lifting of the lamellar epithelium, fusion of some secondary lamellae, hypertrophy of epithelial cells and lamellar aneurysm. The analysis using branchial lesions of *B. bagre* showed no significant differences between two areas ($p>0.05$). The branchial lesions only in *S. herzbergii* were sensitive for monitoring environmental impacts of different locations at São Marcos' Bay, Maranhão, Brazil.

Keywords: *Sciades herzbergii, Bagre bagre*, biomarker.

INTRODUÇÃO

O acelerado desenvolvimento de empreendimentos econômicos próximos às áreas costeiras de todo o mundo tem representado uma grande ameaça para os estuários, considerados receptáculos finais de uma grande variedade de contaminantes químicos (Sun *et al.*, 2012). Os impactos nesses ambientes alteram a fisiologia dos organismos aquáticos, ameaçando-os devido à influencia de uma série de contaminantes que alteram a médio ou a longo prazo os fatores locais (Durou *et al.*, 2007).

Para a avaliação de riscos, os biomarcadores ou marcadores biológicos podem ser utilizados em diversas finalidades na saúde ambiental, e de acordo com a especificidade, podem avaliar a exposição, causa e efeito em sistemas biológicos sendo instrumentos eficazes que possibilitam a identificação de substâncias tóxicas ou de uma condição adversa antes que sejam evidenciados danos graves à saúde dos organismos (Amorim, 2003).

Estudos com propostas de padronização de biomarcadores de contaminação aquática em *Sciades herzbergii* na Baía de São Marcos (Maranhão) têm revelado um diagnóstico mais detalhado sobre a saúde das populações ícticas e dos ecossistemas aquáticos maranhenses (Carvalho-Neta & Abreu-Silva, 2010, Carvalho-Neta *et al.*, 2012). A validação dessas metodologias é de grande importância para a atuação dos órgãos ambientais estaduais e federais no que diz respeito a políticas de manejo e de biomonitoramento em áreas distintas da região investigada. Dessa forma, visando à continuação da investigação dessas metodologias com biomarcadores que viabilizem o monitoramento de áreas distintas da costa maranhense, na presente pesquisa visou-se validar um biomarcador de exposição (lesão branquial) em *Sciades herzbergii* e *Bagre bagre* em áreas ambientalmente distintas em termos de entrada de contaminantes da Baía de São Marcos-MA.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram amostrados 120 indivíduos de *S. herzbergii* e *B. bagre* durante o mês dezembro/2011 e março/2012, em dois locais distintos na Baía de São Marcos (fig. 1). O primeiro local (A1)

corresponde à área portuária (02º43'14''S e 44º23'35''W) que foi considerada uma área potencialmente contaminada, em função de estudos pretéritos realizados com metais pesados e pesticidas organofosforados (Carvalho-Neta, 2010). O segundo local (A2) refere-se à Ilha dos Caranguejos (02°49'33,6''S e 44°28'51,1''W) que foi utilizada como área de referência pelo seu status de Unidade de Conservação Estadual.

As estações foram georreferenciadas por GPS (Global Position System) e em cada região registraram-se as seguintes variáveis abióticas: salinidade, temperatura, pH e oxigênio dissolvido. A biometria dos peixes foi realizada em laboratório. Depois de pesados e medidos, os exemplares amostrados foram necropsiados e abertos para observação e classificação macroscópica das gônadas e o cálculo do índice gonadossomático (GSI).

As brânquias dos peixes foram retiradas, fixados em formol a 10% e mantidos em álcool 70% até o processamento histológico usual. Para tanto, os três primeiros arcos branquiais direito foram desidratados em séries crescentes de álcoois, diafanizados em xilol, impregnados e incluídos em parafina. Cortes transversais, de aproximadamente 5 µm de espessura, foram corados com Hematoxilina e Eosina (HE). Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade e as médias dos resultados obtidos foram comparadas entre si através de teste t de Student.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros ambientais das duas áreas amostradas indicaram que as águas da Baía de São Marcos são uniformes em termos de temperatura, salinidade e pH, já que há bastante indicação na literatura local de que as duas áreas de estudo não apresentam amplas variações, assim como ocorreu no trabalho de Carvalho-Neta (2010) realizados na mesma região. Todavia, o oxigênio dissolvido foi menor em S2, indicando possíveis alterações provocadas por contaminantes químicos na região. Estudos realizados por Carvalho-Neta et al., (2012) na região portuária da Baía de São Marcos indicaram metais pesados, bifenilas policloradas e benzenos acima dos valores permitidos pela legislação federal.

Os resultados da análise estatística dos dados biométricos para machos e fêmeas de *Sciades herzbergii* e *Bagre bagre* indicaram que o comprimento total e furcal dos peixes capturados no local potencialmente contaminado (S1) foram significativamente menores ($p<0.05$) no local de referência (S2) durante todo o período analisado. Os valores de GSI foram considerados normais para a atividade reprodutiva dos peixes apenas na área de referência (5,84), tendo como base em outros trabalhos realizados com a espécie na mesma região (Carvalho-Neta, 2010).

O exame histopatológico realizado nas brânquias dos exemplares de *S. herzbergii* coletados na área portuária (S2) durante todo o período analisado indicou as seguintes lesões: estreitamento lamelar, elevação epitelial e fusão das lamelas primárias. A análise mostrou que não existem alterações morfológicas nas brânquias dos bagres capturados na área de referência (Ilha dos Caranguejos) (fig. 2). Estudos pretéritos realizadas com os peixes de pontos distintos da Baía de São Marcos-MA sugeriram que as alterações histopatológicas encontradas nas brânquias de *S. herzbergii* (espécie estuarina-residente) poderiam ser utilizadas como biomarcadores de exposição para a avaliação de impactos antrópicos (Carvalho-Neta et al., 2012). As várias alterações morfológicas diagnosticadas nos peixes analisados no presente trabalho indicam que os bagres da região portuária estão com a saúde comprometida, provavelmente em função da exposição desses organismos aos poluentes da região portuária.

A análise das brânquias dos exemplares de *Bagre bagre* coletados na Baía de São Marcos durante todo o período analisado indicou a presença de alterações morfológicas em indivíduos tanto da área de referência (A1) quanto da área potencialmente contaminada (A2). Os principais tipos de alterações histopatológicas encontradas foram: estreitamento das lamelas primárias, fusão das lamelas secundárias e teleangectasia (fig. 3). A espécie *B. bagre* nas regiões estuarinas brasileiras apresenta baixa regularidade ao longo do ano, sendo considerada como um táxon migrante marinho que apenas completa o seu ciclo de vida nos estuários (Carvalho-Neta, 2004, Carvalho-Neta & Castro, 2008, Carvalho-Neta *et al.*, 2011, Schmidt *et al.*, 2008; Absolon & Andreata, 2009). A capacidade de migração e a grande mobilidade de *B. bagre* parece ser o processo que melhor explica a existência das lesões branquiais observadas nos indivíduos de ambas as áreas amostradas. Dessa forma, esse táxon

não pode ser utilizado como um modelo biológico para análise de biomarcadores capaz de diferenciar regiões contaminadas e de regiões livres de contaminações.

Em uma análise comparativa, conclui-se que apenas a espécie *S. herzbergii* pode ser utilizada como um modelo biológico seguro para o monitoramento ambiental de pontos distintos em termos de entrada de contaminantes da Baía de São Marcos, Maranhão.

REFERÊNCIAS

Amorim, L.C.A. 2003. Os biomarcadores e sua aplicação na avaliação da exposição aos agentes químicos ambientais. Rev. Bras. Epid. 6(2):158-170.

Absolon, B.A.; Andreata, J.V. 2009. Variação espacial dos bagres (Siluriformes, Ariidae) coletados na Baía da Ribeira, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, e prováveis influências da temperatura e salinidade. Rev. Agro. Mei. Amb. 2(2):155-165.

carvalho-Neta, R.N.F. 2004. Fauna de peixes estuarinos da ilha dos Caranguejos-MA: aspectos ecológicos e relações com a pesca artesanal. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Maranhão - UFMA. 94p.

Carvalho-Neta. R.N.F. 2010. Biomarcadores e inteligência artificial para monitoramento de impactos ambientais no Complexo Portuário de São Luís-Maranhão. Tese de Doutorado. Rede Nordeste de Biotecnologia - RENORBIO. 119p.

Carvalho-Neta, R.N.F.; Abreu-Silva, A.L. 2010. Sciades herzbergii oxidative stress biomarkers: An in situ study of estuarine ecosystem (São Marcos' Bay, Maranhão, Brazil). Braz. Jour. Ocean. 58: 11-17.

Carvalho-Neta, R.N.F; Castro, A.C.L. 2008. Diversidade das assembléias de peixes estuarinos na Ilha dos Caranguejos, Maranhão. Arqu. Ciên. Ma. 41:48-57.

Carvalho-Neta, R.N.F.; Nunes, J.L.S.; Piorsk, N.M. 2011. Peixes estuarinos do Maranhão. In : Nunes, J.L.S.; Piorski, N.M (ed.). Peixes marinhos e estuarinos do Maranhão. Café & Lápis São Luís. 95-104pp.

Carvalho-Neta, R.N.F.; Torres JR., A.R. & Abreu-Silva, A.L. 2012. Biomarkers in Catfish Sciades herzbergii (Teleostei: Ariidae) from Polluted and Non-polluted Areas (São Marcos' Bay, Northeastern Brazil). Appl. Bioche. Biotec. 166: (1)1-12.

Durou, C.; Polrier, L.; Amiard, J-C.; Budzinski, H.; Gnassia-Barelli, M.; Lemenach, K.; Peluhet, L.; Mouneyrac, C.; Roméo, C. & Amiard-Triquet, C. 2007. Biomonitoring in a clean and a multi-contaminated estuary based on biomarkers and chemical analyses in the endobenthic worm Nereis diversicolor. Environ. Pol. 148: 445-458.

Guiloski, I.C. 2009. Estudos in vivo e in vitro dos efeitos de pesticidas em peixes nativos. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. 75p.

Schmidt, T.C.S.; Martins, I.A.; Reigada, A.L.D. & Dias, J.F. 2008. Taxocenose de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) da região estuarina de São Vicenta, SP, Brasil. Bio. Neot. 8: (4) 73-81.

Sun, J.; Wang, M-H.; Ho, Y-S. 2012. A historical review and bibliometric analysis of research on estuary pollution. Mar. Pol. Bul. 64: 13–21.

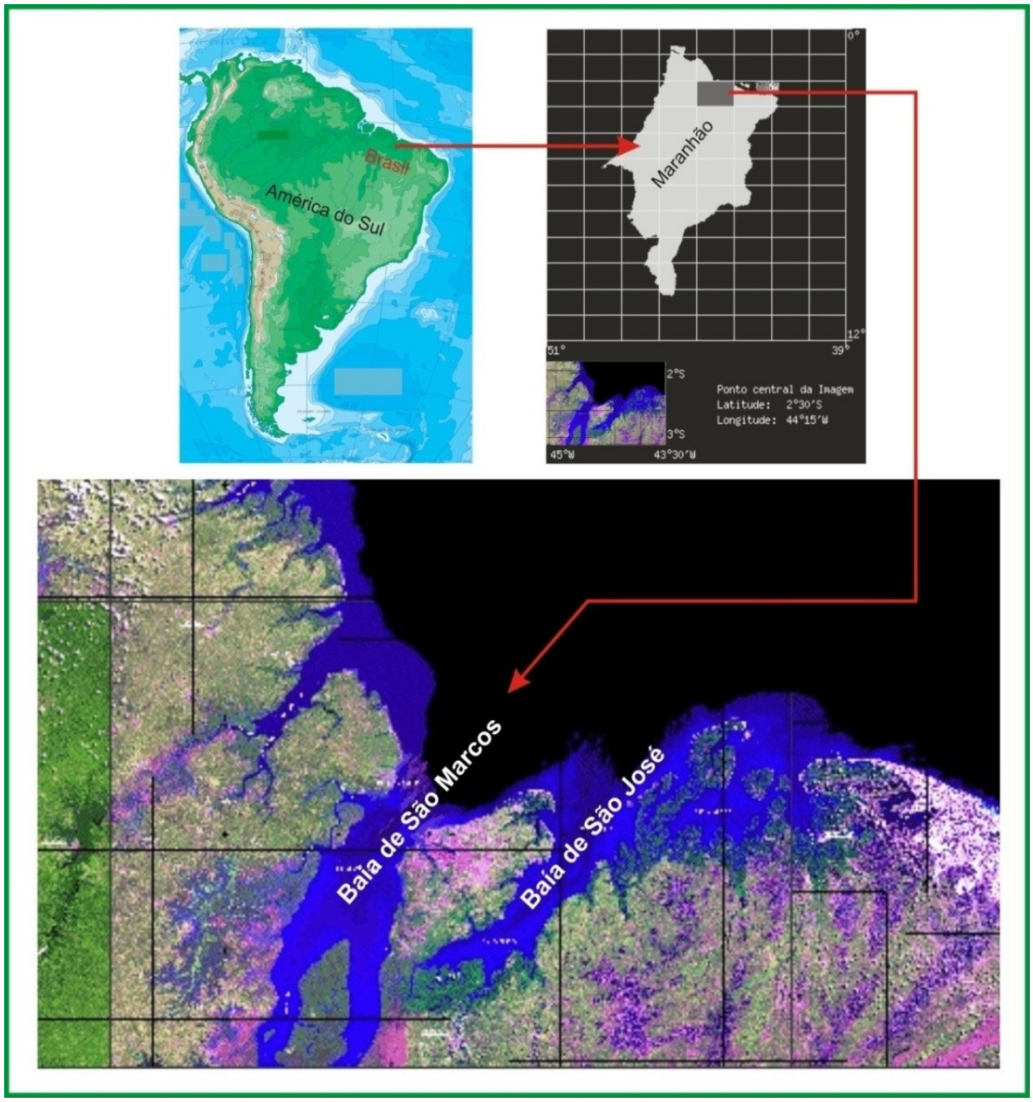


Figura 1 – Localização da Baía de São Marcos, Maranhão. FONTE: Adaptado pela autora a partir de imagens do ZONEAMENTO COSTEIRO DO ESTADO DO MARANHÃO (2003).

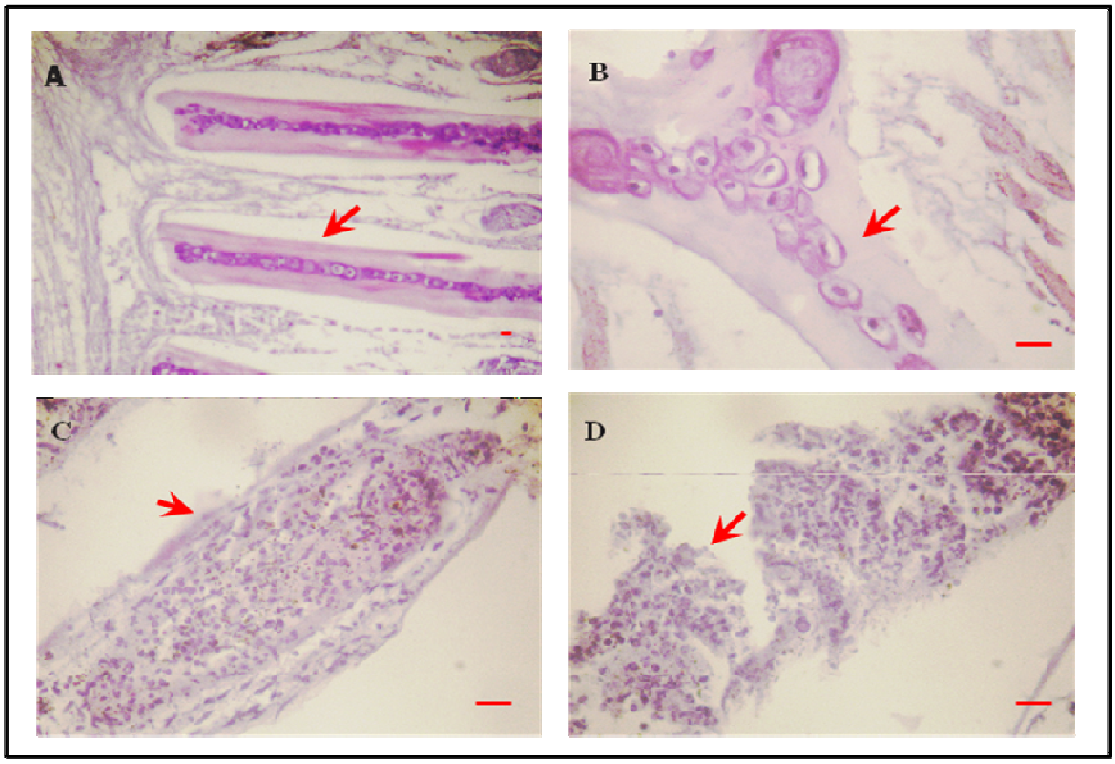


Figura 2 - Fotomicrografia do primeiro arco branquial direito de exemplares de *Sciades herzbergii* coletados na Baía de São Marcos. A) Detalhe de filamentos branquiais mostrando duas lamelas primárias normais (seta); B) Lesão branquial do tipo estreitamento das lamelas primárias; C) lesão branquial do tipo aneurisma; D) lesão branquial do tipo fusão das lamelas secundárias. Barra = 20 µm.

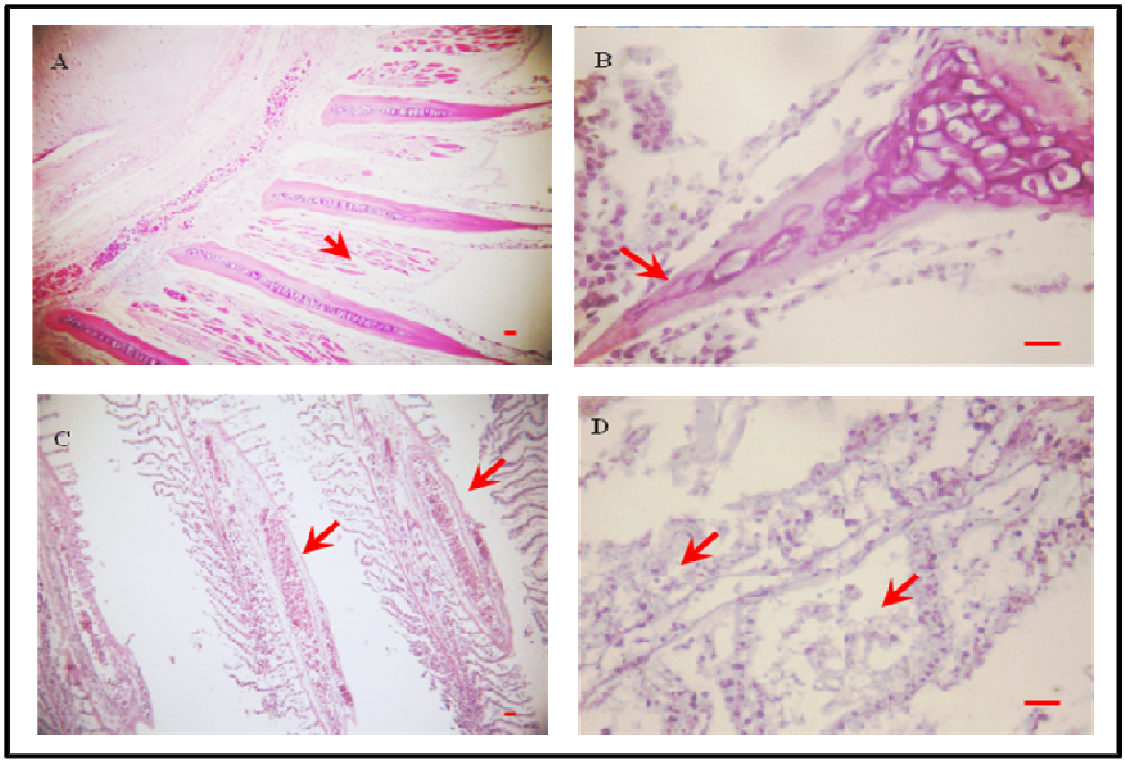


Figura 3 - Fotomicrografia do primeiro arco branquial direito de exemplares de *Bagre bagre* coletados na Baía de São Marcos. A) Detalhe de filamentos branquiais mostrando duas lamelas primárias normais (setas); B) Lesão branquial do tipo estreitamento das lamelas primárias; C) lesão branquial do tipo teleangectasia; D) lesão branquial do tipo fusão de lamelas secundárias. Barra = 20 µm.

AS PLACAS TECTÔNICAS ATRAVÉS DE JOGOS DIGITAIS: ESTUDO DE CASO NO MUSEU DE OCEANOGRAFIA DA UFRPE-UAST

Paulo César Florentino Marques[1]; Jacqueline Santos Silva-Cavalcanti[1]; Hélder Antero Amaral Nunes[1]; Mônica Maria Madureira e Lima[1]

[1] pcfmarques.bsi@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada, Pernambuco)
[1] jacqueline@uast.ufrpe.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada, Pernambuco)
[1] helder.franja@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada, Pernambuco)
[1] monica-madureira@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada, Pernambuco)

O projeto intitulado de "O sertão vai virar mar" da Universidade Federal Rural de Pernambuco através da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, no sertão Pernambucano (UFRPE-UAST), teve como intuito montar um museu interativo de oceanografia. Com base na proposta de interatividade a temática Oceanografia foi apresentada através de jogos digitais, desenvolvidos na própria Unidade Acadêmica. Esses jogos possuem uma gama de conhecimento implícito podendo ser usado como um recurso pedagógico no ensino dos temas relacionados à Oceanografia geológica, mais especificamente, os assuntos das placas tectônicas e suas movimentações, que servem como estímulo ao raciocínio lógico além de estimular a curiosidade dos visitantes com relação aos temas abordados. Desenvolvidos em parcerias de alunos e professores dos cursos de Sistemas de Informação, Ciências Biológicas e Engenharia de Pesca, foram realizados estudos das temáticas que seriam trabalhadas nos jogos de maneira a facilitar o entendimento técnico da temática abordada. A partir de então foram desenvolvidos jogos que trabalham temas como movimentos tectônicos, bem como, conhecimento das placas tectônicas, ambos assuntos trabalhados com os visitantes. Este trabalho tem como objetivo relatar o uso das novas tecnologias na educação informal, em especial o estudo de caso dos jogos do Museu de Oceanografia da UFRPE-UAST (MO). Os jogos foram implementados em linguagem de programação JAVA, fazendo uso dessa tecnologia para a utilização em terminais "*touchscreen*" expostos para a visitação. Além dos terminais os jogos também ficaram disponíveis na internet, através do site do museu. A teoria da Deriva Continental é mostrada no MO através de jogos digitais, onde o participante é quem movimenta as placas tectônicas, e conhece um pouco mais sobre as características das placas da litosfera. Os jogos relacionados com tal teoria mostram aos usuários uma descrição das placas encaixando-se somente em sua localização no mapa-mundi. Com isso, visitantes podem ter noções de onde podem acontecer os limites das placas, bem como as denominações de cada uma das 13 (treze) mais conhecidas placas tectônicas da litosfera terrestre. Além do quebra-cabeça utilizado para tornar mais familiar as placas tectônicas, também foi implementado um segundo jogo que permite que usuário escolha a movimentação das placas a partir do tipo de limite (transformante, convergente ou divergente) que duas placas realizam. Com o objetivo de montar a formação continental atual. Com a utilização dos jogos, ficou mais fácil para os visitantes captarem os conceitos básicos da oceanografia geológica. O Museu de Oceanografia passa a adotar uma maneira lúdica e que chama a atenção dos visitantes para o conhecimento da oceanografia, ajudando a difusão do conhecimento científico sobre esta importante ciência no sertão Pernambucano.

Palavras-chave: interatividade, jogos digitais, educação informal

ANÁLISE PRELIMINAR DA DIATOMOFLÓRULA DA FOZ DO RIO GUAMÁ

Juliana S. Araujo[1]; Pedro Carneiro-Marinho[1]; Benedito M. Nunes[1]; Sâmia A. F. Costa[1]; Veronica G. R. da Silva [1]; Ana C. A. Oliveira[1]; Raimundo A. P. Pinho[1]; Rosildo S. Paiva[1]

[1] j.araujo.bio@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] pedromarin28@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] beneditomn@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] samia.marcio@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] ribeiro.vg@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] carolalves.bio@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] pachecoo.bio@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] rpaiva@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

As diatomáceas são importantes produtores primários do ecossistema aquático e constituem um grupo com grande representatividade na foz do Rio Guamá. O presente estudo teve como objetivo caracterizar quantitativamente e qualitativamente a diatomoflórula de três pontos da margem direita do Rio Guamá, situados na Universidade Federal do Pará (UFPA). Para análise qualitativa, foram filtrados 80 L de água do rio com rede de plâncton de malha de 20µm. As amostras foram fixadas com formol neutro até uma concentração final de 4%, e em laboratório os indivíduos foram identificados até a menor categoria taxonômica possível com auxílio de literatura especializada. Foi realizada ainda uma contagem dos 100 primeiros indivíduos de cada ponto para determinação de abundância relativa. Para análise de densidade de diatomáceas, foram coletadas amostras de garrafa segundo o método de Utermohl (1958), e analisadas em invertoscópio. Este estudo apresenta dados parciais sobre a diatomoflórula e sua relação com parâmetros físico-químicos em três pontos desta região. Foram identificadas 44 espécies de diatomáceas distribuídas em 10 ordens, 13 famílias e 20 gêneros, sendo *Coscinodiscus* e *Aulacoseira* os mais abundantes, o que relaciona-se às águas salobras da região amazônica. A densidade de diatomáceas apresentou, em média, 5944 indivíduos por litro. A abundância de diatomáceas pode estar relacionada a alguma variável ambiental, sendo necessário o prosseguimento dos estudos para identificação de um padrão.

Palavras-chave: Rio Guamá, Diatomoflórula

ANÁLISES DE AGRUPAMENTO DAS COLETAS ESPACIAIS DIURNAS DAS LARVAS DE PEIXES NO ESTUÁRIO DO RIO QUATIPURU (PA)

Potira F. e Silva[1]; Cristina S. F. Senna[2]; Nuno Filipe A. Melo[3]; Cristiane T. Contente[4]; Sílvia Helena O. dos Reis[5]

[1] potirafernandes@yahoo.com.br (Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará)
[2] polensenna@yahoo.com.br (Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará)
[3] nuno.mello@ufra.edu.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[4] criscontente@hotmail.com
[5] lenapesc@hotmail.com

A região costeira do Norte do Brasil é caracterizada pelos muitos estuários e rias que influenciam na dinâmica dos fatores oceanográficos, na ecologia da biota local, bem como na arrecadação da pesca desta região. A comunidade planctônica, constitui a base da cadeia alimentar pelágica nos ecossistemas aquáticos, fundamental para a existência de estoques pesqueiros. O município de Quatipuru, pertence à Mesorregião Nordeste Paraense, distante 210 Km da capital Belém. As coletas foram realizadas espacialmente durante o dia, ao longo do estuário, num barco pequeno de pesca, no mês de novembro de 2009 (período seco) e no mês de maio de 2010 (período chuvoso). A coleta do material biológico foi realizada com uma rede de plâncton, cônica, 60 cm de abertura de boca, 1,80 m de comprimento e malha de 500 μm de abertura. No Laboratório de Ecologia Aquática e Aquicultura Tropical (LECAT) na Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), as larvas foram triadas e identificadas ao nível de espécie. Foram coletadas e triadas um total de 371 larvas de peixes, sendo que 303 no período seco e 68 no chuvoso. As larvas de peixes identificadas pertencem a 07 famílias (Engraulidae, Clupeidae, Pristigasteridae, Gobiidae, Scianidae, Achiridae e Hemiramphidae) e destas foram identificadas 13 espécies. Nas análises de agrupamento foram utilizados os dados de densidade convertidos em Hellinger, sendo utilizada a análise de Cluster e o método de Ward. A análise de cluster (modo Q) das larvas de peixe distinguiu dois grupos principais, evidenciando principalmente seu ciclo sazonal. O primeiro grupo foi representado exclusivamente pelas amostras do período seco, pois estas são amostras as quais tiveram o maior número de espécies coletadas. Já o segundo grupo foi subdividido em outros dois grupos menores, o primeiro composto por duas amostras do período seco e o segundo grupo com as amostras do período chuvoso, pois foram amostras pontuais, com uma ou duas espécies diferentes coletadas. Quanto às densidades não se observa uma diferença significativa entre as espécies, já que as densidades são relativamente baixas em todo o estudo. A análise de cluster (modo R) não distinguiu grupos principais quanto à associação das espécies encontradas no estuário. As espécies *Clupeidae* (sp1 e sp3), *Cynoscion acoupa* e *Stellifer rastrifer* demonstraram um gradiente de associação entre elas, tais espécies podem ser consideradas estuarinas no presente estudo, porem não se associaram de maneira clara de forma que evidenciassem preferência por determinados ambientes dentro do estuário.

Palavras-chave: Ictioplâncton, Nordeste Paraense, Região Amazônica

ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL REALIZADA COM OS PESCADORES QUE UTILIZAM O MONUMENTO NATURAL DAS ILHAS CAGARRAS, RIO DE JANEIRO

Flávia B. Mello[1]; Ingrid Abreu[2]; Raquel P. Silveira[3]; Mádian Bittencourt[1,4]; Aline Aguiar[1,5]

[1] ea@ilhasdorio.org.br (Instituto Mar Adentro – Projeto Ilhas do Rio, Rio de Janeiro)
[2] ingridabreu@gmail.com (Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro)
[3] raquelpinhao@hotmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[4] mah_bitt@hotmail.com (Universidade Veiga de Almeida, Rio de Janeiro)
[5] a_a_aguiar@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)

A Educação Ambiental assume cada vez mais uma função transformadora, na qual a co-responsabilização dos indivíduos torna-se um objetivo essencial para promover um novo tipo de desenvolvimento – o desenvolvimento sustentável. Neste sentido, um dos objetivos do Projeto Ilhas do Rio é capacitar as principais colônias de pescadores em atividade no Arquipélago das Cagarras visando o desenvolvimento sustentável da região. Para se traçar a estratégia de Educação Ambiental do projeto a ser trabalhada com esse grupo alvo, realizou-se primeiramente um estudo da percepção ambiental que estes pescadores possuem sobre a área em questão, já que em abril de 2010 as ilhas Cagarras se tornaram uma Unidade de Conservação (UC) na categoria Monumento Natural (MoNa). Foram realizados ao todo 74 questionários fechados nas principais colônias de pesca que atuam no arquipélago, Colônia Z-13 (Copacabana e Urca), Colônia Z-8 (Jurujuba) e Colônia Z-7 (Itaipu). Com base nas lacunas do conhecimento identificadas, foram delimitados os assuntos a serem tratados em oficinas ambientais realizadas em sequencia. De todos os entrevistados, 96% afirmaram pescar no arquipélago. 56% dos entrevistados não sabem o que é uma Unidade de Conservação e 57% não sabiam que as Ilhas Cagarras são uma Unidade de Conservação. Dos que afirmaram saber, 47% não sabem dizer qual é a categoria dessa UC e 22% acham que é uma Reserva. Dos 18% que sabiam se tratar de um Monumento Natural, 64% afirmam que a área da UC abrange apenas algumas ilhas do Rio e, desses, 58% não conhecem as principais regulamentações da unidade. Perguntados se acham que as regulamentações do MoNa Cagarras estão sendo cumpridas, 85% de todos os entrevistados responderam que não e, desses, 60% afirmaram que seria por falta de fiscalização. 74% dos pescadores entrevistados acham que a criação da nova UC é positiva e, desses, 43% afirmam ser positiva para a natureza. Analisando esses dados constatou-se uma preocupante falta de informações dos pescadores sobre sua área de atuação, o Monumento Natural das Ilhas Cagarras. Sendo assim, a equipe do Projeto Ilhas do Rio realizou nas três colônias de pesca uma Oficina Ambiental onde foram apresentadas a história de criação do MoNa Cagarras e principalmente suas regulamentações. Destes encontros originou-se um documento, de cada colônia, elaborado pelos próprios pescadores, com suas sugestões visando melhores condições da pesca no entorno do arquipélago. Este documento foi encaminhado ao ICMBio, órgão responsável pela fiscalização do Monumento Natural das Ilhas Cagarras.

Palavras-chave: mobilização social, pesca artesanal, unidade de conservação

PERCEPÇÃO DA OCEANOGRAFIA ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS PELOS VISITANTES DO MUSEU DE OCEANOGRAFIA DE SERRA TALHADA - PE

Hélder Antero Amaral Nunes[1]; Paulo César Florentino Marques[1]; Mônica Maria Madureira e Lima[1]; Jacqueline Santos Silva-Cavalcanti[1]

[1] helder.franja@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, Pernambuco)
[1] pcfmarques.bsi@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, Pernambuco)
[1] monica-madureira@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, Pernambuco)
[1] jacqueline@uast.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, Pernambuco)

A utilização de tecnologia em ambientes educacionais vem crescendo com o passar do tempo. Escolas vêm utilizando objetos de aprendizagem, jogos educativos e ferramentas web para auxiliar na educação, no entanto, apesar de ser uma prática bastante comum em museus ao redor do mundo, esta ainda não é fato no Brasil. O Museu de Oceanografia (MO) da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE-UAST), se propõe a utilizar tecnologias para apresentação de conteúdos ligados a oceanografia de maneira a apresentar uma transformação no conceito de museus. Este trabalho teve como objetivo avaliar a percepção dos visitantes em relação aos conteúdos oceanográficos abordados no MO através do uso de jogos digitais. Os jogos além da interatividade chamam a atenção dos visitantes, independentemente da sua faixa etária, surgindo curiosidade à respeito do tema abordado no mesmo. Foram criados 5 jogos, utilizando a linguagem de programação Java, sobre os aspectos biológicos(focando a cadeia alimentar e as espécies), geológicos(quebra cabeça utilizando placas tectônicas), e também um quiz sobre todo o conteúdo visto no museu. Como resultado deste trabalho, retratamos algumas situações das percepções dos visitantes em relação aos jogos: enquanto controlava a orca um dos visitantes ficou curioso em saber o porquê da orca não respirava na água, quando descobriu que mamíferos não respiravam sob a água, indagou novamente sobre “o que era mamífero e exemplos de mamíferos marinhos”. Outro visitante, ao jogar um jogo de quebra-cabeças onde as peças que devem ser montadas são as principais placas tectônicas, indagou: “O Japão e o Haiti tem terremotos porque estão próximos de outra placa?” executando o seu conhecimento sobre os movimentos das placas tectônicas. Tendo conhecimento da dificuldade em ter acesso ao museu, sendo um dos pontos negativos de acordo com visitantes, se fez novamente necessário utilizar a tecnologia para criar um Museu Oceanográfico Virtual, para que assim pessoas que não possuem acesso ao museu tivessem oportunidade de adquirir os mesmos conhecimentos oceanográficos. O resultado da aplicação de tecnologia ao ensino de oceanografia em um museu trouxe a vantagens de poder dispor do conhecimento mesmo estando longe do mar e de maximizar o acesso a este conhecimento independentemente da localização de quem deseja adquiri-lo.

Palavras-chave: tecnologia, interatividade

PROCESSO DE DEFUMAÇÃO DO ATUM (*Thunnus albacares*) EM POSTAS

Renata B. Gomes[1]; Lucas de O.S. Rebouças[1]; Alex A. Gonçalves[1]

[1] rbgufersa@gmail.com (Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN)
[1] lucas_losr@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN)
[1] alaugo@ufersa.edu.br (Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN)

O pescado, por ser um produto altamente perecível, deve ser submetido a métodos de conservação que aumentem sua vida de prateleira. A defumação é um processo que tem por finalidade aumentar a vida de prateleira do produto, devido as etapas de salga, secagem e deposição de substâncias químicas bactericidas presentes na fumaça, além de melhorar suas características sensoriais e agregar valor ao produto. Em virtude disso, o presente trabalho utilizou a técnica de defumação a quente no processamento do atum (*Thunnus albacares*) em postas. O processo foi realizado no Setor de Aquicultura da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O atum fresco foi lavado, cortado em postas, e imersas em salmoura (15% de NaCl) durante 15 minutos. Após este processo, as postas de atum foram submetidas ao processo de pré-secagem em desidratador durante 1,5 horas, ocorrendo o aumento de 10° C na temperatura a cada 45 minutos. Em seguida as postas de atum foram submetidas ao processo de defumação, onde a fumaça utilizada foi proveniente da queima de pó de serragem de maçaranduba. O final da defumação ocorreu quando o centro térmico das postas de atum atingiu a temperatura de 72°C. Após o resfriamento, as postas foram separadas e submetidas a análise sensorial, através da Análise Descritiva Quantitativa – ADQ (escala estruturada de 9 cm) e através de Escala Hedônica (escala de nove pontos, que variou de "gostei extremamente" à "desgostei extremamente"). Ainda, foi calculado o Índice de Aceitabilidade. As notas médias para cada atributo sensorial obtidas no ADQ foram: aparência geral (8,89), cor defumado (7,86), odor defumado (7,47), sabor defumado (8,50), sabor salgado (7,36) e textura (8,42). Os resultados demonstraram que os provadores gostaram do produto defumado oferecido. Já na escala hedônica, percebeu-se que os provadores gostaram muito do produto (nota média de 7,78±0,61 = gostei muito), o qual o Índice de Aceitabilidade foi de 88%. De acordo com os resultados obtidos, o produto se mostrou de ótima qualidade e aceitação, sendo totalmente viável sua produção em escala comercial. É recomendado ainda, o estudo de métodos mais eficazes para se obter a fumaça de maneira mais prática e rápida.

Palavras-chave: pescado, conservação, defumação

O USO DO GPS COMO UMA FERRAMENTA PARA QUALIFICAR A QUEBRA DE ONDAS

Douglas Duarte Nemes

douglasnemes@gmail.com (Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)

ABSTRACT

This paper presents a study on the use of a handheld GPS, the Garmin e-trex model, to define the parameters of *Peel*. 1392 measurements were performed on 16 beaches in southern Brazil. This new methodology presented results consistent with those described for literature. The main advantages are low cost compared to the work on the subject and high efficiency in determining the parameters of Peel.

Keywords: Peel Angle, Wave Break Velocity, Surfing Wave.

INTRODUÇÃO

Os processos físicos que descrevem qualitativamente o caminho percorrido pela quebra de ondas e suas características para a prática desportiva foi apresentada no início da década de 70 na Universidade do Havaí (Walker *et al.*, 1972; Walker, 1974). Significativos avanços ocorreram na década de 90 com o desenvolvimento do Programa de Recifes Artificiais da Universidade de Waikato na Nova Zelândia (Andrews, 1997; Hutt, 1997; Mead, 2001; Moores, 2001; Sayce, 1997; Scarfe, 2002) e o Projeto de Recife Artificial da Estação do Cabo na Universidade do Oeste da Austrália (Pattiaratchi, 1997, 1999 e 2000; Pattiaratchi *et al.*, 1999; Bancroft, 1999).

A qualificação do tipo de quebra de onda que uma praia apresenta, e a magnitude que esta proporcionará para um surfista deslizar sobre sua face é definido pela surfabilidade (Pattiaratchi *et al.,* 2001). O quanto mais rápido um surfista conseguir manter sua prancha sobre a onda à frente da quebra desta definirá o nível de habilidade necessária para a prática do esporte (Dally, 2001). Desta forma, os parâmetros mais importantes para analisar a surfabilidade são a altura de quebra (Hb), o Ângulo de *Peel*, a velocidade de quebra e o comprimento da seção da onda (Scarfe *et al.,* 2002 e 2003a). Existem outros parâmetros de surfabilidade (Dally 1999, 2001a e 2001b; Mead, 2001; Moores, 2001; Sayce, 1997, Sayce *et. al.,* 1999; Scarfe, 2002; Walker, 1974), mas eles são derivados daqueles quarto principais parâmetros.

De acordo com Walker (1974), Hutt *et al.* (2001) e Dally (2001) para o caminho percorrido pela quebra da onda adota-se o termo *Peel.* Ao quebrar uma onda é identificada num plano de vetores (Figura 1) formado pela velocidade de quebra da onda (V_w) e, ortogonal à crista da onda, a velocidade de *Peel* (V_p). O somatório destes vetores ($V_w + V_p$) resulta em um vetor que é a velocidade do surfista (V_s). O ângulo formado entre Vs e Vp (Figura 1) é o chamado Ângulo de *Peel* (α) (Dally, 2001).

O principal parâmetro de surfablidade que define se uma onda é ou não surfável é o Ângulo de *Peel*. Este varia entre 0° e 90°. Desta forma, os menores valores dentro daquele intervalo descrevem ondas com o colapso muito rápido ($V_p > V_w$), já para os valores maiores a característica de quebra da onda é lenta ($V_p < V_w$) (Hutt, *et al.,* 2001). Os métodos apresentados na literatura para medir os parâmetros de surfabilidade, principalmente para identificar o Ângulo de *Peel,* são através do uso de radar, vídeos de surfe e fotografias aéreas.

Estudos têm utilizado de uma aproximação Lagrangiana, através do uso de GPS's, para conduzir experimentos voltados à medição de velocidades e trajetórias de correntes de retorno na zona de surfe (Schimidt *et al.,* 2003; Spydell & Feddersen, 2009). Apesar do erro inerente deste método (15 a 30 metros), o GPS tem se tornado uma ferramenta útil. Como o tempo de aquisição de dados entre pontos é curto (2 a 7 segundos), pode-se afirmar que o erro se reproduz na mesma proporção e os dados obtidos apresentam o mesmo deslocamento no espaço (no elipsóide), desta forma, o uso do GPS reproduz realidades tanto para trajetórias como para velocidades.

Com isso, o objetivo do presente estudo foi desenvolver uma nova metodologia, relativamente barata e eficiente, para obter e caracterizar o Ângulo de *Peel,* Velocidade e Extensão de quebra da onda utilizando-se de um GPS.

MATERIAIS E MÉTODOS

O GPS (Global System Posicionation) é um sistema que é operado 24 horas a partir da navegação de satélites, que são operados e mantidos pelo departamento da defesa DOD, consistindo em uma constelação nominal de 24 satélites em órbitas em altas altitudes. A principal função do GPS é fornecer a posição, em tempo real, 3-D, que posicionam dados de navegação e da velocidade na terra, no ar, e na superfície do mar que se opera em qualquer lugar no mundo.

O modelo de GPS portátil *eTrex* Garmin, com o sistema de coordenada projetada (UTM, região 22 S) e *datum South América* 1969 (SAD69) foi utilizado no presente estudo. Este modelo, dentre outras funções, permite armazenar trajetórias com suas respectivas velocidades e tempos, e marcar pontos com datas e horários locais.

Outro equipamento importante deste método foi uma prancha de surf, modelo *boardshort* 1,8m x 51cm x 5,5cm composta por poliuretano, fibra de vidro e resina. O método consiste no registro de trajetórias criadas pelo percurso que o surfista deve seguir sobre a face da onda acompanhando o caminho natural da quebra, do ponto inicial (zona de arrebentação) até o colapso total da onda (zona de surfe). Os trajetos registrados (V_s), com suas respectivas velocidades, tempos e extensões, representam o caminho percorrido pela quebra da onda resultante da interação da onda com as isóbatas e componentes de fundo do local. O surfista (in press), desportista e experiente competidor amador, utilizou a prancha de surfe para percorrer o caminho da quebra da onda portando o GPS.

Walker (1974) observou que o caminho percorrido pela quebra da onda será definido pelas características de fundo e o Ângulo de *Peel* poderá ter variações ao longo desta propagação.

Portanto, para presente método, é importante definir que o vetor V_s é o primeiro segmento registrado no GPS do caminho percorrido pela quebra da onda de seu ponto inicial até a mudança na orientação deste segmento. Este deve ser utilizado para definir o Ângulo de *Peel.*

Para obter a direção do trem de ondas (Vp), o surfista deve marcar pontos consecutivos paralelamente á crista do trem de ondas incidentes antes do ponto de quebra da onda na zona de arrebentação por uma extensão padronizada de 50 metros. Isto possibilita a identificação da direção do trem de ondas.

Os dados obtidos com o presente método foram processados em laboratório utilizando o software GPSTrack Maker, versão 12.3. Neste, foram identificados os trajetos que representam o caminho percorrido pela quebra de ondas (1° segmento) e, os pontos paralelos que definem a direção incidente de ondas. O ângulo formado os primeiros segmentos das ondas registradas e o trem de ondas identificado é o Ângulo de *Peel.*

Para o teste da metodologia, além de comparar as velocidades com os dados da literatura, também foi identificado a relação entre a velocidade observada e velocidade calculada através da equação 1 e 2 (Walker, 1974):

$$Vs = \frac{Vw}{\operatorname{sen}\alpha} \qquad \text{equação 1}$$

onde;

$$Vw = 1{,}25 * \sqrt{g * Hb}\,; \qquad \text{equação 2}$$

(breaking wave celerity)

e Hb é altura de quebra da onda, α é o ângulo de peel e *g* a força gravitacional.

Parâmetros de ondas na zona de surfe

A altura da quebra de onda foi estimada tendo como padrão de referência a altura do surfista (1,76m). Assim, o surfista posicionou-se na base da onda e comparou a altura da onda com a própria altura e estimou a altura de quebra da onda.

O período da onda foi obtido com um cronômetro, onde foi observado o tempo de passagem de duas cristas consecutivas sobre um mesmo ponto. Foi cronometrado o período de 10 ondas em diferentes séries.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas 1392 ondas em 15 praias intermediárias/dissipativas e um parcel ou lage do sul do Brasil entre os meses de janeiro de 2009 e janeiro de 2012:
a) Paraná - Praia de Fora e Praia Grande (Ilha do Mel) e Balneário Grajaú (Pontal do Paraná); b) Santa Catarina: Prainha (são Francisco do Sul), Laje do Jacques (Penha), Navegantes, Atalaia (Itajaí), Praia Brava (Itajaí), Mariscal (Porto Belo), Silveira (Garopaba), Ferrugem (Garopaba), Guarda do Embaú, Itapirubá, Gravatá (Laguna), Ipoã (Laguna) e Baleia (Laguna).

Na Tabela 1 estão apresentados as médias dos dados obtidos com o uso da metodologia proposta, os valores calculados de Vs pelas equações 1 e 2 e os parâmetros médios visuais observados (Altura de quebra e Período).
Na figura 2 está representada a relação entre a Velocidade calculada e a velocidade medida com o GPS.

Os dados obtidos possuem excelentes representações da qualidade de quebra de ondas em diferentes tipos e morfologias de praias. São dados proporcionais aos apresentados na literatura e descrevem fielmente o caminho e velocidade percorrida pela quebra de ondas, independentemente da característica batimétrica de fundo.

As praias do Sul do Brasil apresentaram ângulos de *Peel* com colapso intermediário/lento sendo classificadas, segundo Walker *et al.* (1972) e Hutt *et al.* (2001), como ótimas para a prática do esporte. Além disso, todos os níveis de habilidades, propostos por Walker *et al.* (1972) e Hutt *et al.* (2001), podem ser identificados, segundo os dados obtidos, para classificar as praias estudadas, ou seja, o nível mínimo encontrado é iniciante.

CONCLUSÕES

Os parâmetros de surfabiblidade puderam ser obtidos e caracterizados para todos os caminhos percorridos pela quebra de ondas portando um GPS. A metodologia apresentou alta eficiência e baixo custo com relação aos trabalhos de Walker (1974) que determinou o ângulo de peel por fotos aéreas, Dally (2001) que utilizou filmes de surfe para determinar a velocidade do surfista (V_s), Hutt *et al.* (2001) que utilizaram fotografias aéreas, vídeos e modelos matemáticos para determinar o ângulo de *Peel* e, acima de tudo, as dificuldades e restrições descritas nas metodologias utilizadas pelos autores.

Além disso, os parâmetros obtidos pela nova metodologia é uma medida real no ponto de maior dinâmica da zona de surfe na qual é quase impossível o acesso de outra maneira.

Na metodologia apresentada, o primeiro segmento deve ser obtido do início da quebra da onda até a reorientação desta em função das componentes de fundo. Este deve ser utilizado para determinar o Ângulo de *Peel* e a velocidade de quebra da onda (V_s). Com isso, a experiência do surfista em manter-se no caminho percorrido pela quebra da onda com a mesma velocidade e propagação que esta imprime sobre diferentes características de fundo e estágios morfodinâmicos é fundamental para obter resultados confiáveis e assim, poder compará-los com os descritos na literatura.

REFERÊNCIAS

Andrews, C. J. 1997. Sandy shoreline response to offshore reefs. Tese de Doutorado. Department of Earth Science, University of Waikato. Hamilton, New Zealand. 134p.

Bancroft, S. 1999. Performance monitoring of the Cable Stations artificial surfing reef. Tese de Doutorado. Department of Environmental Engineering. University of Western Australia. 149p.

Dally, W.R. 2001. The Maximum Speed of Surfers. Jounal of Coastal Research, SI 29, 33-40.

Hutt, J. A.; Black, K. P.; Mead, S. T. 2001. Classification of Surf Breaks in Relation to Surfing Skill. Journal of Coastal Research, SI 29, 66-81.

Mead, S.; Black, K. 2001. Field Studies Leading to The Bathymetric Classification of World-Class Surfing Breaks. Journal of coastal research, SI 29, 5-20.

Moores, A.E. 2001. Using video images to quantify wave sections and surfer parameters. Tese Mestrado. Department of Earth Science. University of Waikato. 112p.

Pattiaratchi, C.; Masselink, G.; Hurst, P. 1999. Surfability of the Perth Metropolitan Coastline: An Assessment. Ned lands. University of Western Australia, 156p.

Pattiaratchi, C. 1997. Design studies for an artificial surfing reef at Cable Station, Western Australia. Proceedings for the 1st International Surfing Reef Symposium (Sydney, Australia), University of Sydney, 87-90.

Pattiaratchi, C. 1999. Design studies for an artificial surfing reef at Cable Station, Western Australia, Proceedings for Coasts and Ports 99 (Perth, WA, Australia), v.2, 490-495.

Pattiaratchi, C. 2000. Design studies and performance monitoring of an artificial surfing reef: Cable Station, Western Australia. Proc. 27th International Conference on Coastal Engineering, Sydney, Australia. ASCE, New York.

Sayce, A. 1997. Transformation of surfing waves on steep and complex reefs. Tese de Mestrado. Department of Earth Science, University of Waikato, New Zealand, 155p.

Scarfe, B.E. 2002. Categorising surfing manoeuvres using wave and reef characteristics. Tese de Mestrado. Department of Earth Science, University of Waikato, New Zealand, 132p.

Sayce, A.; Black, K. P.; Gorman, R. 1999. Breaking Wave Shape on Surfing Reefs. Proceedings for Coasts and Ports Conference ’99, v.2, 596-603.

Schimidt, W. E.; Woodward, B. T.; Millikan, K. S.; Guza, R. T. 2003. A GPS-Traked surf zone drifter. American Meteorological Society, 1069-1075.

Spydell, M.; Feddersen, F. 2009. Lagrangian drifter dispersion in the surf zone: directionally spread normally incident waves. Journal of Physical Oceanography, v.39, 809-830.

Walker, J. R.; Palmer, R.Q.; Kukea, J. K. 1972. Recreational surfing on Hawaiian reefs. Proceedings for the 13th Coastal Engineering Conference, 2609-2628.

Walker, J. R. 1974. Recreational surfing parameters. LOOK Laboratory TR-30, University of Hawaii, Department of Ocean Engineering, Hawaii, 311p.

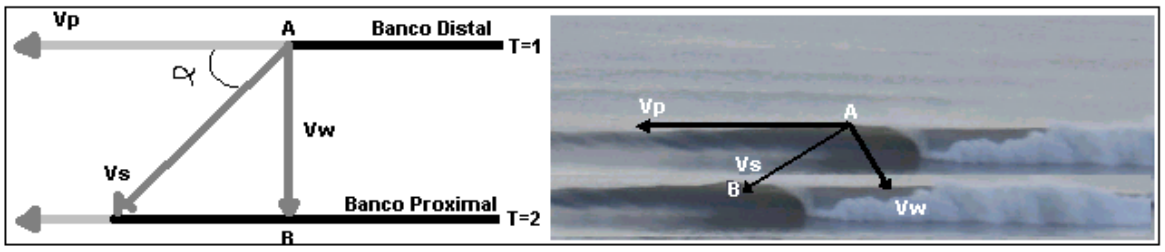


Figura 1. Representação vetorial de velocidades e distâncias (vetores) obtidas numa onda na zona de surfe.

Tabela 1 – Médias de Altura de quebra de ondas, Período, Ângulo de *Peel,* Velocidade obtida com o GPS e Velocidade calculada.

Local	Altura de Quebra (m)	Período (s)	Ângulo de *Peel* (°)	Velocidade GPS (V_s m/s)	Velocidade Calculada (Vs m/s)
Atalaia	0,5	8	62,11	4,06	3,13
Baleia	1,35	8,65	62,18	5,99	5,14
Balneário Grajaú	0,8	7,58	69,12	4,24	3,74
Ferrugem	1,8	11	65	5,5	5,8
Gaurda do Embaú	2	10,5	60,7	5,18	6,35
Gravatá	1,5	8,7	73,5	4,96	5
Ipoã	0,4	8	71,67	4,35	2,61
Itapirubá	1,7	8,2	63,33	5,18	5,71
Laje do Jacques	0,85	8,25	61,88	4,71	4,09
Mariscal	0,5	7,2	65,6	4,23	3,04
Navegantes	0,68	8,56	66,64	4,88	3,53
Praia Brava	0,63	7,13	66,3	4,85	3,4
Praia de Fora	0,7	7,8	78	4,19	3,35
Praia Grande	1	7,2	64,38	3,96	4,34
Prainha	1,7	8,5	83	4,29	5,14
Silveira	1,15	8,85	66,6	5,47	4,57
Médias	1,14	8,42	67,5	4,75	4,31
Desvio Padrão	0,56	1,04	6,23	0,6	1,12

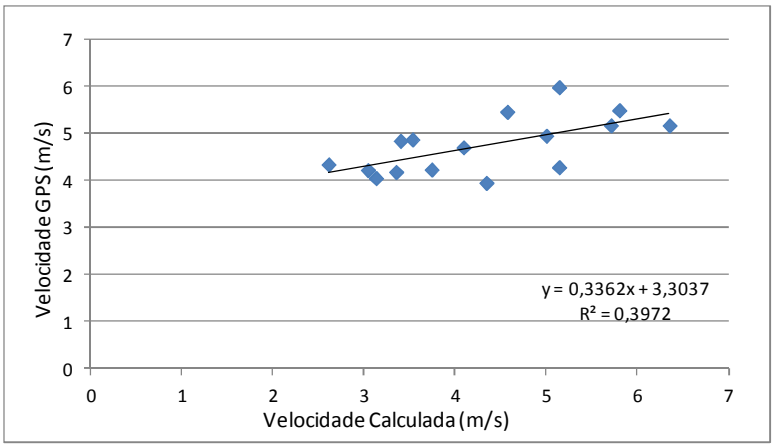


Figura 2. Relação entre a Velocidade medida com GPS e a Calculada com as equações 1 e 2.

PADRÕES DE BIODIVERSIDADE DE PEIXES MARINHOS DO HOLOCENO RECENTE NA BAÍA DE ILHA GRANDE, RIO DE JANEIRO, BRASIL

Augusto Barros Mendes[1]; Edson Pereira da Silva[1]; Rosa Cristina Corrêa Luz de Souza[1]

[1] augustobmendes@hotmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] gbmedson@vm.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] rcclsouza@yahoo.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)

Os sambaquis são construções artificiais datando de 8.000 a 2.000 anos A.P. Localizam-se ao longo da costa brasileira em áreas abrigadas como baías e enseadas. São reconhecidos como depósitos de restos alimentares tais como conchas de moluscos, ossos de peixes e mamíferos, além de carvão, materiais líticos e outros vestígios culturais. Neste trabalho, a partir de uma revisão da literatura, foi construído um inventário da fauna ictiológica (74 espécies, incluindo Chondrichthyes e Osteichthyes) de 11 sítios arqueológicos da Baía de Ilha Grande, RJ. Os padrões de diversidade deste inventário foram comparados com aqueles encontrados no presente para esta região. Esta comparação foi realizada em dois diferentes compartimentos ecológicos (peixes de praias e de recifes) e excluindo os Chondrichthyes (desconsiderados porque o inventário do presente apresentava apenas 4 espécies desta classe). Para tanto, foram usadas medidas de distinção taxonômica (média e variação da distinção taxonômica) a partir do pacote estatístico *Primer-E*. A hipótese nula testada foi de que não existe diferença entre os padrões de biodiversidade do presente e do passado para região da Baía de Ilha Grande. Os resultados da média da distinção taxonômica indicam que a hipótese nula não pode ser rejeitada com relação às espécies de recife, contudo, para as espécies de praia os padrões de diversidade, tanto do presente quanto do passado, diferem significativamente da "lista-mãe". Esta diferença está relacionada, provavelmente, a uma seletividade dos grupos sambaquieiros e, também, dos métodos de amostragem utilizados para o inventário do presente. Esta interpretação é corroborada pelas medidas de variação da distinção taxonômica que evidenciam variâncias significativas para ambos os inventários. As informações do passado foram obtidas a partir de sambaquis, que representam um acúmulo de vestígios de milhares de anos. Por outro lado, o inventário do presente foi um "instantâneo" obtido de um *Marine Rapid Assessment Protocol*. A despeito destas limitações, os resultados demonstraram que os sambaquis podem fornecer informações valiosas sobre a diversidade do passado, bastando para tanto que sejam tomados cuidados como a categorização dos dados (em compartimentos ecológicos, por exemplo), que a reduzem heterogeneidade entre os inventários.

Palavras-chave: biodiversidade, peixes marinhos, Holoceno

RECONSTRUÇÃO DA DINÂMICA DO AMBIENTE DE PRAIA DO HOLOCENO RECENTE NO ENTORNO DO SAMBAQUI DA TARIOBA, RIO DAS OSTRAS, RJ

Raquel Garofalo[1]; Edson Pereira da Silva[1]; Rosa Cristina Corrêa Luz de Souza[1]

[1] raquel.garofalo@yahoo.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] gbmedson@vm.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] rcclsouza@yahoo.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)

Os sítios arqueológicos do tipo sambaqui são construções artificiais fruto das atividades cotidianas das populações humanas pré-históricas que habitavam, principalmente, regiões litorâneas, tendo como base de sua subsistência a coleta e a pesca de recursos marinhos. Como resultado de uma cultura de acúmulo de restos alimentares, estas atividades geraram refugos que abundam nos sambaquis. Dentre os elementos mais encontrados estão as conchas de moluscos marinhos que, além de serem utilizadas como alimento, tinham utilidade artesanal e valor simbólico. A partir de estudos biológicos sobre as espécies encontradas nos sambaquis é possível levantar dados que conduzam à reconstrução dos ambientes nos quais essas espécies estavam distribuídas. Umas das abordagens para este tipo de reconstrução é a abordagem funcional, que associa a morfologia das conchas dos moluscos à sua função. O sítio arqueológico Sambaqui da Tarioba, localiza-se no município de Rio das Ostras (RJ) e data de 4.000 a 2.000 anos AP. Este sítio possui um inventário malacológico com um total de 47 espécies, entre bivalves e gastrópodes. As espécies de moluscos marinhos deste sítio têm origem em uma grande variedade de hábitats tais como lagoas, estuários, manguezais, costões rochosos e praias. As espécies de praia, no entanto, predominam no inventário, indicando que este ambiente era bastante explorado pelos sambaquieiros. Neste contexto, o presente trabalho se dedica a reconstrução da dinâmica do ambiente de praia do entorno do Sambaqui da Tarioba. Para isso, foi feita uma revisão da literatura a respeito das espécies de moluscos presentes neste sambaqui e que são exclusivas de praias arenosas. Foram levantados os dados relativos às guildas alimentares de cada espécie, suas relações tróficas, tipo de substrato, distribuição geográfica, profundidade e parâmetros físicos limitantes. Com estes dados foi possível construir um cenário ecológico que evidenciou características de um paleoambiente de praia refletivas, declividade acentuada e sedimento composto de grãos mais grossos. A temperatura era de aproximadamente 20º C e a salinidade era próxima à do mar. Esta reconstrução engloba apenas parte da malha ecológica explorada pelos sambaquieiros e exclui as complicações das áreas de interface e sobreposição ecológica como lagunas, mangues e deltas de rio comuns na região atualmente. Contudo, a opção metodológica de trabalhar com espécies exclusivas de ambientes arenosos se mostrou promissora na reconstrução do paleoambiente.

Palavras-chave: moluscos marinhos, sambaqui, Holoceno

DO MAR AO AXÉ: O USO DOS MOLUSCOS NOS TERREIROS DE CANDOMBLÉ

Rodrigo Pereira[1]; Tania Andrade Lima[1], Edson Pereira da Silva[2]; Rosa Cristina Corrêa Luz de Souza[2]

[1] rodrigopereira.cso@uol.com.br (Museu Nacional/UFRJ, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] talima8@gmail.com (Museu Nacional/UFRJ, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] gbmedson@vm.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[2] rcclsouza@yahoo.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)

As práticas de candomblé se utilizam de conchas de moluscos para seus trabalhos e ritos religiosos. Diversas espécies de bivalves e gastrópodes podem ser encontradas em adornos, em especial nos fios-de-conta, em peças religiosas, em decorações da casa e em roupas utilizadas pelas entidades em festas. O uso mais importante a ser destacado liga-se a composição do *ifá*, jogo adivinhatório do candomblé que consiste em 16 búzios que, após a sua preparação ritual, permitem ao pai ou mãe-de-santo, via interseção com sua entidade guia, descrever o futuro, doenças, infortúnios e diversos aspectos da vida. O objetivo desta pesquisa foi investigar a fauna malacológica marinha utilizada nos rituais de candomblé e sua taxonomia, além de verificar a biogeografia das espécies. Para isso, foram visitadas dez casas de candomblé localizadas nos municípios do Rio de Janeiro, Niterói, São Gonçalo, Belford Roxo, Nilópolis, Duque de Caxias, São João de Meriti, Mesquita e Nova Iguaçu-RJ e entrevistados os seus representantes. Além dessas visitas e entrevistas, os usos dos moluscos marinhos foram delimitados a partir de revisão bibliográfica dos principais autores da área das religiões de matrizes africanas e, também, através de uma visita ao Mercadão de Madureira (Rio de Janeiro, RJ) para verificar o comércio dessas espécies. Neste estudo não foi privilegiada nenhuma nação ou casa em específico. Foram inventariadas 24 espécies, sendo a maioria delas da classe Gastropoda (87,5%). As famílias mais representativas foram Cypraeidae Rafinesque, 1815 e Strombidae Rafinesque, 1815 (20,8%). *Cypraea moneta* Linnaeus, 1758 é a espécie mais utilizada no jogo do *ifá* e *Strombus pugilis* Linnaeus, 1758 para decoração. A maioria das espécies inventariadas é originária do Indo-Pacífico. Apesar de somente terem sido encontradas 24 espécies durante o processo de pesquisa, sabe-se que qualquer espécie marinha tem enorme potencial de uso no candomblé. Desta forma, a prática destes rituais pode constituir, em um futuro próximo, uma nova forma de exploração de recursos marinhos na costa brasileira. Contudo, a facilidade de compra e a oferta em quantidades, ainda levam as casas de candomblé a direcionarem a busca ao Mercadão de Madureira e a estes materiais ali comercializados.

Palavras-chave: molusco, recursos marinhos, candomblé

MAROTECA: UM ESPAÇO LÚDICO NA APRENDIZAGEM DA OCEANOGRAFIA PARA O PÚBLICO INFANTIL

Mônica Maria M. e Lima[1]; Ana Raquel O. Marinho[1]; Jacqueline Santos Silva- Cavalcanti[1]

[1] monica-madureira@hotmail.com (Graduanda em Bel. Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, Pernambuco; Bolsista ATP/CNPq)
[1] quellmarinho@hotmail.com (Graduanda em Bel. Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, Pernambuco; Bolsista de IC-FACEPE)
[1] jacque_ss@hotmail.com (Professora Adjunta da Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, Pernambuco; Curadora do Museu de Oceanografia da UFRPE/UAST)

Os espaços lúdicos permitem aos indivíduos criarem uma aproximação com a cultura de uma forma mais simples e divertida. Neste cenário o Museu Interativo de Oceanografia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada (MO/UAST), localizado no município de Serra Talhada (sertão pernambucano), surge como um espaço onde a comunidade local e regional podem interagir e construir conhecimentos, sobre o ambiente marinho, de forma lúdica, com jogos e brincadeiras. Neste espaço dinâmico, a incorporação da Maroteca (espaço destinado a leitura, pintura e artesanato) no museu apresentou uma realidade diferente, das já conhecidas em espaços museológicos, e possibilitou ao público uma maior abstração de conhecimentos (através da pintura, leitura e construção de origami) sobre a fauna marinha. Este trabalho teve como objetivo avaliar a utilização do espaço Maroteca pelos visitantes do MO-UAST de maneira a perceber sua percepção em relação aos aspectos morfo-eco-biológicos dos organismos marinhos expostos ao longo da exposição. O espaço recebeu um público diversificado, com visitantes com idade variando dos 3 aos 20 anos. As escolhas dos livros e dos desenhos foram realizadas a partir do conhecimento prévio que eles tinham sobre o animal e sobre sua percepção da visita ao museu. Os visitantes escolhiam os desenhos de sua preferência, para realizar a pintura- que podia ser feita com lápis de cor e tintas- que após pintados eram expostos ao público. Dos 126 desenhos coloridos pelos visitantes, foram constatados a preferência do público pelos tubarões (com 42, 86% dos desenhos coloridos), seguido pelos golfinhos (26,9 %), as tartarugas (23,8%) e por último as estrelas do mar, com apenas 9,5% de desenhos pintados. Do total, 36,7% dos desenhos, foram pintados de formas capazes de assimilar, a real cor do animal, bem como, seu modo de vida (hábito, seu hábitat), os outros 63,3%, apenas pintaram os desenhos, sem considerar seus aspectos morfológicos e biológicos. Como conclusão tem-se, que o espaço da Maroteca, possibilitou um maior entendimento dos visitantes sobre a fauna marinha servindo como um ambiente pedagógico capaz de estimular os visitantes a aquisição de novos conhecimentos sobre o ambiente marinho e sua riqueza biológica, além de um modelo inovador em espaços de museus.

Palavras-chave: Fauna marinha, museu interativo.

IDENTIFICAÇÃO DE BANCOS DE AREIA NA ZONA DE SURFE POR MEIO DE FOTOGRAFIA DE LONGA EXPOSIÇÃO DA PRAIA DO TOMBO

João Felipe L.Aragão[1]; Mariangela Oliveira de Barros[2]; Alessandro Augusto R. Athiê[3]

[1] joaolopezaragao@hotmail.com (Universidade Monte Serrat, Santos, São Paulo)
[2] mariangelaodebarros@yahoo.com.br (Universidade Monte Serrat, Santos, São Paulo)
[3] aleathie@gmail.com (Universidade Monte Serrat, Santos, São Paulo)

RESUMO

Acompanhar a evolução morfodinâmica das praias com técnica de fotografia de longa exposição, permite à gestão litorânea maior potencial de sucesso com menor custo e rapidez no resultado. Estudos com outras técnicas com finalidades e resultados semelhantes corroboram a eficiência dessa metodologia. O método utilizado foi aplicado na Praia do Tombo, caracterizando cada série amostral o estágio morfodinâmico em que a praia se encontra segundo Wright & Short (1984).

INTRODUÇÃO

Há várias definições para praia. Em todas as abordagens dadas com esse fim o que fica evidente é "a transição entre o ambiente marinho e o terrestre" segundo King (1959).

Uma praia pode exibir 6 (seis) estágios morfodinâmicos de acordo com a classificação de Wright e Short (1984). Sendo dois extremos e quatro intermediários.

A longa exposição é um método de fotografia popular onde se trabalha a fotografia com maior tempo de abertura do obturador.

A longa exposição fornece bom mapeamento da morfologia subjacente, detectando bancos e seu comprimento.

OBJETIVO

Identificar por meio de fotografia de longa exposição a distribuição espacial dos bancos arenosos situados na zona de surfe.

METODOLOGIA

Foi empregado o método de *Lippmann e Holman* para identificação dos bancos baseado na dissipação preferencial das ondas e arrebentação destas no banco.
Foi utilizado material básico de fotografia de longa exposição e uma tampa opaca com um furo de 0,03cm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após 11 dias de campo com a média de 4,8 h/dia tirando fotos para a análise, foram obtidas séries sequenciais compostas por três fotos cada. Entre cada série visualizou-se mudanças na Praia do Tombo.

Variações entre estágios Terraço de Baixa-mar e Banco e Praia de Cúspides.

Estágio recorrente foi o Banco Transversal (segue figura) .

Figura 1- 11.04.21.C.04.22

A técnica detectou bancos de areia e a ritmicidade dominante da linha de costa, necessário para modelagem de evolução de bancos de areia.

Houve predominância das tendências deposicionais, identificadas durante a amostra.

CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método foi eficaz na identificação dos bancos de areia na Zona de Surfe, e caracterização do estágio que a praia se encontrava a cada série amostral, conforme Wright & Short (1984).

A interferência da maré ocorreu no deslocamento das zonas de espraiamento e de surfe. Com a maré cheia o comportamento era reflexivo com a face da praia bem inclinada. Quando a maré abaixava o comportamento era dissipativo devido à configuração plana do banco soldado próximo à face.

REFERÊNCIAS

CALLIARI, L. J; PEREIRA, P. de S. Morfodinâmica da praia e zona de arrebentação do Cassino, RS através de técnica de vídeo imageamento e perfis de praia. **Pesquisas de Geociências.** Porto Alegre, v.36, n.c2, p.165-180. mai./ago. 2009.

LIPPMANN, T. C; HOLMAN, R. A. Quantification of Sand Bar Morphology: A Video Technique Based on Wave Dissipation. **Journal of Geophysical Research**, Corvallis, v.94, n.C1, p.995 – 1011, jan.1989.

CORAIS ESCLERACTÍNEOS E HIDROCORAIS DA ILHA DO CAITÁ, MORRO DE SÃO PAULO, BAHIA, BRASIL - DADOS PRELIMINARES

Dayane S. D. Guimarães[1]; Grace B. C. Mascarenhas[2]; Aigara M. Alves[1]

[1] day_sampa@hotmail.com (Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia)
[2] gracemascarenhas@yahoo.com.br (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[1] aigarama@yahoo.com.br (Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia)

O presente trabalho tem por objetivo inventariar a biodiversidade de corais escleractíneos e hidrocorais ocorrentes no recife que bordeja a Ilha do Caita, Morro de São Paulo, Bahia. Esta é uma pequena ilha com extensão aproximada de 800 m, localizada na Terceira Praia. Os recifes de Morro de São Paulo estão incluídos nos limites de uma faixa de ambientes marinhos da APA de Tinharé-Boipeba em contato direto com o Oceano Atlântico e são classificados como recifes adjacentes à praia. Foram realizadas duas visitas a campo, nos meses de março (02 a 04) e maio (18 a 20) de 2012. O acesso à Ilha se deu através de barco e as observações dos corais foram realizadas através de mergulho em apneia, em profundidades de 1 a 3 m. Os corais foram identificados *in situ*, utilizando-se um guia de identificação subaquático (Reef Check Brasil) para corais brasileiros, e fotografados com câmera digital Sony DSC-W350 acoplada à caixa estanque Sony MPK-WF. Foram identificados oito táxons de corais, dentre os quais sete são escleractíneos: *Favia gravida*, *Montastrea cavernosa*, *Mussismilia braziliensis*, *M. harttii*, *M. hispida*, *Porites* sp. e *Siderastrea* sp. e um hidrocoral: *Millepora alcicornis*. Alguns exemplares de corais, que não foram identificados *in situ* a nível específico, foram coletados para posterior identificação em laboratório, utilizando literatura especializada (Guia para identificação dos corais do Brasil, Leão, 1986). Dentre os corais registrados, os que mais se destacaram foram *Montastrea cavernosa*, *Mussismilia braziliensis*, *M. hispida*, *Siderastrea* sp. e o hidrocoral *Millepora alcicornis*. *Montastrea cavernosa* apresentou numerosas colônias, grandes, maciças e hemisféricas, com diâmetro variando de 15 a 50 cm, cálices regulares e coloração marrom amarelada. *Mussismilia braziliensis* apresentou colônias grandes, maciças, globosas, com diâmetro variando de 15 a 40 cm, com cálices pequenos e coloração verde amarelada, enquanto que *M. hispida* apresentou colônias menores, de forma hemisférica com diâmetro variando de 5 a 15 cm, cálices maiores e mais arredondados e coloração azulada. *Siderastrea* sp. apresentou colônias maciças e incrustantes, com diâmetro variando de 5 a 30 cm e coloração avermelhada. O hidrocoral *Millepora alcicornis* apresentou colônias ramosas com terminações agudas e coloração amarelo amarronzada. Dos 20 táxons de corais construtores de recifes que ocorrem em toda a extensão da costa brasileira, sete apresentaram-se de forma significativa na área estudada, demonstrando uma grande diversidade e o bom estado de conservação deste recife de coral.

Palavras-chave: corais escleractíneos, hidrocorais, Ilha do Caitá

FRAÇÃO LÁBIL DE METAIS EM SEDIMENTO EM ÁREAS DE ESTALEIROS, RIO GRANDE, RS

Luiza D. F. Costa[1]; Tanise Klein Ramos[1]; Mônica Wallner-Kersanach[1]

[1] costaluizady@yahoo.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] tanisekr@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] monicawallner@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

Estuários são sistemas dinâmicos, complexos e únicos, sendo considerados os mais produtivos ecossistemas do mundo. O sedimento funciona como reservatório para metais traço, porém a sua biodisponibilidade depende da fase geoquímica em que os elementos estão associados. A fração fina, comum em estuários, é a fase sedimentar que apresenta maior concentração de metais devido a maior área de superfície específica das partículas pequenas. Em estuários os aportes das atividades de estaleiros são preocupantes, devido as tintas anti-incrustantes aplicadas em cascos de embarcações para prevenir a colonização de organismos. Dentre os metais presentes nas tintas estão cobre e zinco ambos predominantes, além do cromo, chumbo e níquel. Em Rio Grande, RS, dois estaleiros estão em funcionamento e a maioria dos resíduos resultantes da manutenção de embarcações não recebem tratamento e entram em contato com a água. Apenas as concentrações de cobre e zinco são conhecidas nestas áreas, assim, que o objetivo do presente estudo é determinar os teores de cromo, chumbo e níquel lábil em sedimento na área de estaleiros na Cidade do Rio Grande. Amostras de sedimento foram coletas nos períodos de Julho e Outubro/2009 e Janeiro, Abril e Julho/2010, nos estaleiros Gustavo Fernandes Filho LTDA (EF) no Porto Velho e o Santos (ES) no Superporto. Sedimentos superficiais foram coletados utilizando uma draga tipo Van Veen, após as amostras foram peneiradas (< 63µm) *in situ*, sendo separadas sub-amostras para análises de metais e Carbono Orgânico Total (COT). As amostras para metais foram secas em estufa a 60°C, maceradas e passaram por processo de digestão ácida à frio com HCl 0,1M e analisadas em ICP-OES. As concentrações ao longo dos períodos sazonais estiveram na faixa de 2,3-3,2 (EF) e 1,4-2,6(ES) $mg.Kg^{-1}$ para cromo, 21-87 (EF) e 7-21 (ES) $mg.Kg^{-1}$ para chumbo e 1,5-4,3 (EF) e 1,1 -2,0 (ES) $mg.Kg^{-1}$ para níquel. As concentrações de COT estiveram na faixa de 1,63 -2,13 %. As maiores concentrações de cromo e níquel estão dentro do limiar abaixo do qual se prevê baixa probabilidade de efeitos adversos à biota (Nível 1) recomendado pela Resolução No. 344 do CONAMA (2004) para sedimento dragado. Como o chumbo apresenta maior afinidade com o sedimento, seus maiores teores estiveram acima do Nível 1, mas abaixo do limiar que prevê-se um provável efeito adverso à biota (Nível 2). A metodologia de extração fraca (metal lábil) aplicada aqui, difere da recomendada pela legislação como semi-forte e é discutida neste estudo.

Palavras-chave: metal, lábil, sedimento

REGISTRO REPRODUTIVO DE *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) e *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) NO LITORAL DO IPOJUCA/PE

Thyara N. Simões[1]; Marília L. Silva[2]; Carina C. de M. Moura[3]; Arley C. da Silva[4]

[1] thyara.noely@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, Pernambuco)
[2] mariliabiologa@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3] carinacarneiro@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[4] ecoassociados@bol.com.br (Diretor presidente da Ecoassociados)

No Brasil são conhecidas cinco espécies de tartarugas marinhas, das quais a espécie *Lepidochelys olivacea* apresenta como principal local de nidificação a área compreendida entre o litoral sul do estado de Alagoas e o litoral norte do estado da Bahia, com maior densidade de desova no estado de Sergipe. Já a espécie *Caretta caretta* tem como principais locais de desovas os litorais norte da Bahia, do Espírito Santo, norte do Rio de Janeiro e Sergipe, onde ambas estão classificadas pela IUCN como em perigo de extinção. O monitoramento das praias de desova é realizado pela ONG Ecoassociados, instituição que objetiva proteger e conservar as tartarugas marinhas, localizada no município do Ipojuca, litoral sul de Pernambuco. A amostragem foi realizada diariamente no período noturno durante toda a temporada reprodutiva compreendida entre os meses de setembro e maio de 2009 à 2012. Foram percorridos 12 km de extensão de faixa de areia que correspondem às praias de Muro Alto, Cupe, Merepe, Porto de Galinhas e Pontal de Maracaípe. Os ninhos encontrados durante o percurso são marcados e monitorados até a data de eclosão, e a identificação da espécie a qual pertence o mesmo é feita através de flagrantes ocasionais (quando a fêmea é visualizada no processo de nidificação) ou quando ocorre a abertura do ninho após a emersão dos filhotes. Durante as temporadas de 2009/2010, 2010/2011 e 2011/2012 foram registradas um total de 268 desovas, sendo a maior parte pertencente à espécie *Eretmochelys imbricata* (n= 262), considerada a espécie mais frequente do litoral pernambucano. Durante esses períodos também foram registradas quatro desovas de *Caretta caretta* e quatro de *Lepidochelys olivacea*, acontecimentos esses que não são frequentes fora dos seus principais locais reprodutivos e podem estar relacionados a distúrbios individuais de comportamento das fêmeas que transitam pela região e acabam por desovar nessas áreas. Vários fatores podem estar relacionados a este tipo de mudança comportamental, tendo destaque à ação antrópica como principal agente desencadeador desta alteração. Diante disso, se faz necessário um maior monitoramento das praias do litoral pernambucano a fim de identificar outros locais de nidificação dessas espécies, como também a realização de ações de conscientização dos moradores e turistas que frequentam essas praias a respeito da biologia reprodutiva das tartarugas, visando à conservação das espécies que se encontram ameaçadas de extinção.

Palavras-chave: Tartaruga-marinha, Conservação, Ipojuca.

COMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA NO ESTUÁRIO DO RIO SÃO FRANCISCO, MUNICÍPIO DE PIAÇABUÇU, ALAGOAS, BRASIL

Filipe L. Silva[1]; Isabela M. S. Araujo[1]; William Severi[1]

[1] filipe.lucio@hotmail.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Os estuários representam desembocaduras de rio em que ocorre a invasão das águas do mar, representando áreas instáveis e mutáveis, de elevada dinâmica, onde características fluviais e oceânicas são associadas. O estuário do rio São Francisco está localizado entre os estados de Alagoas e Sergipe (10°29'43,78"S e 36°23'47,29"O). O presente estudo tem a finalidade de avaliar a composição da ictiofuna no estuário do rio São Francisco, como forma de contribuição para o conhecimento da ictiofauna local. Foram realizadas 18 coletas bimestrais, entre fevereiro/08 e dezembro/10, utilizando redes de emalhar com malhas entre 12 e 70 mm (entrenós opostos). A abundância das espécies foi avaliada através da captura por unidade de esforço, em número de indivíduos (CPUEn, ind./m²) e biomassa (CPUEb, g/m²). Para complementar os dados qualitativos da ictiofauna, além das redes de espera utilizadas, foram empregadas tarrafas, puçás e rede de arrasto com abertura de 10 mm (entre nós opostos). Os espécimes capturados através destes apetrechos auxiliares não constaram nos cálculos de CPUE, pela dificuldade de padronização do esforço de pesca. Aolongo dos três anos de estudo, foram capturados 1.465 indivíduos pertencentes a 12 ordens, 34 famílias e 77 espécies. As ordensCharaciformes e Perciformes tiveram o maior número de espécies, com 22 cada, seguidas de Siluriformes com oito,Clupeiformes e Pleuronectiformes com seis cada, Mugiliformes com três, Gymnotiformes, Beloniformes e Gasterosteiformes com duas cada, Atheriniformes, Cyprinodontiformes e Tetraodontiformes com apenas uma espécie. Das 52 espécies capturadas com redes de emalhar (686 indivíduos),*Bryconops* cf. *affinis* apresentou maior CPUEn com 1,3743 ind./m² seguida de *Sternopygusmacrurus* (0,8613 ind./m²), *Centropomusparallelus* (0,8237 ind./m²) e *Triportheusguentheri* (0,7846 ind./m²). Em relação à biomassa, as espécies que apresentaram maior valor foram *Centropomusparallelus* com 94,84,*Sternopygusmacrurus* com 82,64, *Sciadesherzbergii* com 46,71 e *Schizodonknerii* com 36,56 g/m².A espécie com maior ocorrência nas redes de emalhar foi *Centropomusparallelus*registrada em 13 dos 18 meses de coleta, e *Sternopygusmacrurus* e *Schizodonknerii* em 12 e 11 meses, respectivamente. Dos 779 indivíduos capturados com apetrechos auxiliares, 257 foram *Astyanaxfasciatus*, 53 *Mugilliza*, 44 *Eucinostomusmelanopterus*, 38 *Mugilcurema*, 35 *Centropomusparallelus*, 30 *Anchoviaclupeoides*, tendo as outras 42 espécies somado 322 indivíduos.Os resultados indicam maior predominância de espécies de água doce, como *Astyanaxfasciatus*, *Bryconops* cf. *affinis*, *Sternopygusmacrurus* e *Triportheusguentheri* e de espécies eurialinasdas famílias Centropomidae, Gerreidae e Mugilidae.

Palavras-chave: ictiofauna, estuário, eurialino

Fonte financiadora: Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional - FADURPE, Companhia Hidro Elétrica do São Francisco– CHESF e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

ESTIMATIVA DO CUSTO DE PRODUÇÃO DA ISCA VIVA DO CAMARÃO BRANCO *Litopenaeus schmitti* EM SISTEMA FECHADO DE CIRCULAÇÃO DE ÁGUA

Marcelo B. Henriques[1]; Oscar J. S. Barreto[1], Leonardo C. de Barros[1]; Lucas Mota[1]

[1] henriquesmb@pesca.sp.gov.br (Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio do Pescado Marinho - Instituto de Pesca, Santos, São Paulo)
[1] oscarjsb@pesca.sp.gov.br (Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio do Pescado Marinho - Instituto de Pesca, Santos, São Paulo)
[1] leonardo_cbarros@hotmail.com (Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio do Pescado Marinho - Instituto de Pesca, Santos, São Paulo)
[1] luctuba@hotmail.com (Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio do Pescado Marinho - Instituto de Pesca, Santos, São Paulo)

A pesca esportiva é uma atividade que vem crescendo significativamente no litoral paulista, gerando expectativa de mercado alternativo para pescadores artesanais e pequenos maricultores. Existe uma demanda reprimida no fornecimento de iscas vivas, especialmente de camarões, cuja explotação dos estoques naturais não comporta as exigências de sustentabilidade deste mercado. Este estudo objetivou estimar o custo de produção da isca viva do camarão branco *Litopenaeus schmitti* em sistema fechado de circulação, utilizando-se água do mar captada naturalmente, visando gerar informações econômicas da produção de camarões marinhos para o mercado da pesca esportiva. O experimento, dimensionado para o pequeno produtor, foi desenvolvido em oito tanques, com volume unitário de 2.000 litros. Utilizou-se a densidade de 340 camarões/m², com peso médio inicial de 1,0 g. Após 60 dias de cultivo, os animais foram despescados para obtenção dos valores de sobrevivência e peso médio final. Na estimativa do custo de produção foi adotada a metodologia proposta pelo Instituto de Economia Agrícola do Estado de São Paulo (IEA), além dos indicadores de rentabilidade, taxa interna de retorno (TIR) e valor presente líquido (VPL), estimados através de fluxo de caixa, projetado para um horizonte de 10 anos. O investimento necessário para a implantação da atividade foi de R$ 10.403,00, considerando que o produtor já possui uma área coberta que seria adaptada para a produção de camarões. Simularam-se duas condições de sobrevivência, condição A com 90% e condição B com 80%. O custo operacional da produção anual para a manutenção da atividade foi de R$ 19.954,62, a produção anual de iscas vivas foi de 29.376 e 26.112 unidades para as condições A e B, respectivamente. O custo de produção (R$/unidade) variou de R$ 0,56 a R$ 0,68 para a condição A e de R$ 0,63 a R$ 0,76 para a condição B. Para a comercialização, foram estipulados dois preços de venda, R$ 0,70 e R$ 0,90, valores comumente praticados no mercado local. O maior valor de TIR obtido foi de 67,94% para a condição A, com valor de venda de R$ 0,90. Nesta situação também se obteve o melhor VPL que atingiu R$ 33.272,32. Não ocorreu viabilidade econômica na condição B com preço de R$ 0,70, onde a TIR e o VPL foram negativos.

Palavras-chave: viabilidade econômica, camarão marinho, baixada santista

Projeto financiado pela FAPESP: Auxílio à pesquisa 2011/50632-8

DIVERSIDADE DE CRUSTÁCEOS ASSOCIADOS À COMUNIDADE "BOSTRYCHIETUM" E OS FATORES QUE AFETAM SUA DISTRIBUIÇÃO EM COSTÕES ROCHOSOS DO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

Abel F. García[1]; Fosca P. P. Leite

[1] abelfg@uol.com.br (Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo)
[2] fosca@unicamp.br (Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo)

A comunidade "Bostrychietum" constituída principalmente pela alga vermelha *Bostrychia,* tem um papel importante nos costões rochosos, por constituírem um substrato transicional entre o ambiente marino e terrestre, sendo um recurso tanto de abrigo contra dessecação e predação, bem como uma fonte de alimento para muitos organismos. O estudo das espécies de algas que constituem essa comunidade e da fauna associada é relevante para a compreensão dos ecossistemas costeiros. Neste trabalho foram analisados a diversidade de espécies de crustáceos associados com a comunidade "Bostrychietum" em costões rochosos de duas praias do litoral norte do estado de São Paulo, e os fatores ambientais (peso seco das algas, retenção de sedimento, teor de matéria orgânica, granulometria, temperatura, salinidade, exposição ás ondas) que determinam a sua distribuição. Para isso, seis rochas foram amostradas em cada praia, três delas com face voltada para o mar e três com face voltada para o continente em dois períodos de coleta. A composição da comunidade de algas variou significativamente com o grau de exposição às ondas ($F_{1,16}$= 14,22; p = 0,00167), bem como a quantidade de sedimento retido pelas algas que variou entre os costões e grau de exposição ($F_{1,60}$= 9,766; p = 0,0027). Os índices descritores da comunidade indicaram uma baixa diversidade (Shannon H': entre 0 e 1,4) e riqueza de espécies (Índice Margalef: entre 0 e 2,0) habitando o "Bostrychietum", sendo que estas diferiram entre os costões e os meses de coleta , mas não variaram com a exposição às ondas. As espécies de anfípodes da Família Hyalidae e o tanaidáceo *Leptochelia savignyi,* foram os crustáceos dominantes em ambos os costões, mostrando uma relação positiva com teor de matéria orgânica, diâmetro dos grãos e a quantidade de sedimento retido nas frondes. Esta relação pode ser explicada pelo modo alimentar da fauna dominante, constituída por espécies onívoras e detritívoras.

Palavras-chave: algas vermelhas, matéria orgânica, sedimento

ANÁLISE DA INTERAÇÃO DE TARTARUGAS MARINHAS COM A PESCA DE REDE DE ESPERA NA CIDADE DE ILHABELA – LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Paula Rodrigues Nassar; Amanda Jús; Adaliana Sorg Moussessian

paularnassar@yahoo.com.br (Secretaria Municipal de Meio Ambiente)

ABSTRACT

There are seven species of sea turtles in the world, but only five are found in Brazil. Four of these five species spawn on the coast, so they are more exposed and thus the most threatened. More specifically, these species are hawksbill (*Eretmochelys imbricata*), loggerhead (*Caretta caretta*), olive (*Lepidochelys olivacea*), and leatherback (*Dermochelys coriacea*). As for the green sea turtle (*Chelonia mydas*), it is less exposed because it spawns in oceanic islands, where human interference is more controlled. The following threats posed by mankind can be listed: hunting, shading, photo pollution, motor engine vehicles, collection of eggs, pollution, and incidental fishing. The latter threat is the focus of this study, which aimed to monitor the incidental capture of these animals in fishing nets in the city of Ilhabela, located on the north coast of the state of São Paulo. To this end, occurrences of turtles being caught in fishing spots by means of gillnets were monitored, and the relationship of the fishermen with these animals was analyzed, with a view to promoting environmental education and raising awareness about the importance of sea turtles for the marine ecosystem, without affecting the source of income for the local communities.

Keywords: Incidental fishing. Fishing spots. Gillnets. Feeding areas. Foraging areas.

INTRODUÇÃO

As tartarugas marinhas são répteis que pertencem a ordem Testudines, o qual agrupa as sete espécies de tartarugas marinhas que existem no mundo. Essas sete espécies são divididas em duas famílias: Dermochelydae e Cheloniidae (Hirth, 1980).

Da família Cheloniidae, quatro espécies ocorrem em águas brasileiras, reproduzindo-se ou alimentando-se; *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758), *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1756), e *Lepidochelys olivacea* (*Eschscholtz*, 1829). A família Dermochelydae é representada por uma única espécie *Dermochelys coriacea* (Linneaus, 1766), que também ocorre no Brasil (Marcovaldi *et al.*, 1985).

As tartarugas marinhas apresentam um ciclo de vida muito similar entre as espécies (Hirth, 1980). Todas migram de pequenas a longas distâncias, entre áreas de forrageio (alimentação) e reprodução (acasalamento e desova). Os machos somente migram entre as áreas de alimentação e acasalamento, ao passo que as fêmeas se deslocam ainda para as áreas de desova, geralmente localizadas próximas às áreas de acasalamento (Miller, 1997).

Apesar de existirem pequenas diferenças nos requerimentos de habitat e alimentação entre as espécies, a maioria delas acaba se distribuindo em todos os oceanos do globo terrestre mantendo-se em regiões tropicais e subtropicais.

Uma vez em sua área de alimentação, as tartarugas permanecem associadas a tais ambientes por um longo período de tempo (Barros, 2007).

Interação entre as tartarugas marinhas e a pesca

Globalmente, as artes de pesca com efeitos mais severos sobre as tartarugas são o espinhel pelágico (Lewison *et al.*, 2004; Watson *et al.*, 2005), o arrasto (Epperly *et al.,* 1995) e o emalhe de superfície (Eckert & Sarti, 1997). Como há uma baixa seletividade e um alto bycatch consequente da pescaria de emalhe de superfície, no Brasil, a portaria do IBAMA nº 121 de 1998 estipulou um limite

no comprimento das redes de emalhe em 2,5 km. Entretanto, mesmo com tais regras, vários países, incluindo o Brasil não deixaram de utilizar o emalhe de superfície em maior ou menor escala.

Dentre os apetrechos de pesca que são utilizados pelos pescadores locais podemos citar diferentes tipos de artes de pesca, como o cerco flutuante, as cercadas, os currais e a rede de espera (emalhe), considerada uma das principais causadoras de mortes de tartarugas marinhas ao longo do litoral brasileiro (Marcovaldi *et al.*, 1998).

A rede de espera recebe esse nome por se tratar de uma pesca passiva. Nesta arte de pesca o pescado fica preso na panagem da rede, de acordo com o tamanho da sua malha. Estas redes podem ser utilizadas isoladamente ou em várias panagens unidas pelas extremidades podendo ser colocada conforme sua flutuabilidade, seu peso e a espécie-alvo que se pretende pescar.
Assim sendo, pode ser usada na superfície (boiada) (Fig. 1) ou no fundo (Fig. 2). O posicionamento da rede e o tempo em que é deixada na água são os fatores que as tornará mais ou menos perigosas para a captura incidental de tartarugas.

As capturas incidentais nesta arte de pesca podem causar a morte por afogamento, pois a rede pode emaranhar no pescoço, causando asfixia, ou emaranhar em seu corpo, evitando que a tartaruga suba a superfície para respirar, já que sua respiração é pulmonar. Há situações que o tempo de permanência da tartaruga na rede não é suficiente para causar sua morte, mas sim um desmaio. Nesses casos, podem ser aplicadas técnicas de reanimação. Além do afogamento, a rede de espera pode causar também mutilações em diversas partes do corpo do animal.

Dependendo do pescado alvo, a espessura do fio que é utilizado na panagem também varia, no entanto normalmente o fio é de poliamida (nylon).

Para o pescador localizar sua rede na hora de recolhê-la, ela fica presa a bóias que partem da tralha superior, isso evita que embarcações passem naquele local. Para manter a rede esticada, fios de nylon partem da tralha inferior e a ancora com chumbo no fundo do local.

A rede de espera pode ser lançada tanto em mar aberto como próximo ao costão rochoso, na qual atinge principalmente a tartaruga verde (*Chelonia mydas*), já que esta se alimenta preferencialmente de algas que se proliferam nesses locais. Normalmente essas redes são lançadas no final da tarde e recolhidas na manhã do dia seguinte.

As principais ameaças para a sobrevivência destes animais tem sido o aumento da pressão de pesca e as alterações do meio (Wetherall *et al.*, 1993). Essa interação incidental com a pesca pode ser devido ao fato de que todas as espécies, em seus primeiros anos de vida, vivam em associação com bancos de algas, alimentando-se de zooplâncton na superfície, dessa forma aproximam-se de costões rochosos, onde há maior incidência das artes de pesca.

Tendo em vista este panorama, o presente projeto visa realizar uma análise da interação das tartarugas marinhas com a pesca de rede de espera em Ilhabela/SP e desenvolver métodos para fazer uma gestão pesqueira adequada ao longo do tempo, pois o conhecimento da dinâmica populacional e monitorização das espécies exploradas são indispensáveis para a sua conservação.

MATERIAL E MÉTODO

Área de estudo

O Arquipélago de Ilhabela (Fig.3) é formado por um conjunto de 12 ilhas, dois ilhotes e duas lajes, sendo que 83% de seu território constituem o Parque Estadual de Ilhabela (PEIb) . A Ilha de São Sebastião, separada do continente pelo Canal de São Sebastião, caracteriza-se por ser a maior ilha do litoral sudeste brasileiro (Lima *et al.*, 2007). O Canal de São Sebastião possui uma extensão de aproximadamente 22 km. Na porção central do canal, o continente e a ilha são separados por uma distância próxima a 2 km, sendo este o trecho mais estreito. Além dela, destacam-se ainda as ilhas de Vitória e Búzios.

O acesso à ilha é feito através de balsas que trafegam durante todo o período do dia e parte da noite, abastecendo a ilha com um grande fluxo turístico.

Coleta de Dados

O projeto teve ao todo 7 (sete) saídas de campo com 4 (quatro) dias de coleta de dados cada, sendo essas, por sua vez, divididas em duas partes ao longo do projeto. Foram 4 (quatro) saídas realizadas no período de outono e inverno e 3 (três) no período de primavera e verão.

Nas saídas iniciais o foco foi identificar as comunidades que realizam a pesca com redes de espera e então visitar periodicamente essas comunidades a fim de se estabelecer contatos prévios com pescadores e moradores para que fosse obtida uma aproximação e um bom relacionamento para as entrevistas.

A equipe de campo visitou as praias onde se localizam os "ranchos" de pescadores, locais em que estes foram abordados de forma cautelosa e indireta, a fim de se fazer um contato inicial, de forma que os mesmos não se sentissem invadidos.

A obtenção de um panorama geral das interações entre pesca e captura incidental de tartarugas marinhas ao largo de toda a ilha mostrou-se inoperável devido a sua grande extensão. Dessa forma, as visitas da primeira parte do projeto foram concentradas na região norte da ilha, principalmente nas praias de Jabaquara e da Fome, enquanto na segunda parte do projeto foram concentradas tanto na região norte da ilha, na praia do Jabaquara, como na região sul, nas praias das Pedras Miúdas, da Feiticeira, do Julião, Praia Grande, praia do Curral e a praia do Veloso.

Estes pontos foram visitados com maior periodicidade, embora não tenha sido possível presenciar nenhum momento de despesca devido às condições ambientais e aos feriados religiosos com os quais as visitas coincidiram. Quando foi observada uma maior aceitabilidade dos pescadores e os mesmos mostraram-se mais à vontade com a presença dos técnicos, eles foram convidados a participar voluntariamente de entrevistas preenchendo a um questionário (Anexo 1).

E ao longo do período de ausência dos pesquisadores, os pescadores foram convidados a coletar informações através de uma ficha mais simples a respeito das capturas ocorridas em suas redes (Anexo 2).

Com o auxilio de equipamentos básicos de mergulho (máscara, snorkel, e nadadeira), os pesquisadores receberam instruções de como, utilizando-se da técnica de mergulho livre de apnéia, seria possível observar as características do costão rochoso situado no entorno do petrecho, a fim de verificar condições que pudessem interferir na ocorrência das tartarugas e a verificar a localização da rede.

Análise dos dados

A proposta foi analisar os índices de interação durante as 4 (quatro) estações do ano: outono, inverno, primavera e verão, levando em consideração eventuais prorrogações no cronograma de execuções devido às condições climáticas que possam interferir em sua execução.

Os dados sobre a interação da pescaria com redes de espera e as tartarugas marinhas foram coletados diretamente com os pescadores envolvidos na atividade de pesca, sendo entrevistados individualmente, e as informações anotadas em um questionário padrão semi-estruturado, de maneira a traçar o perfil de cada pescador e das taxas de ocorrência de tartarugas marinhas em cada área pesquisada.

Uma ficha padrão ficou sob a responsabilidade dos pescadores, para anotação das ocorrências, sendo que a mesma possui campos para o registro da data de captura das tartarugas marinhas, quantidades de tartarugas capturadas em cada uma das despescas, e informações sobre as espécies das tartarugas e sua condição no momento das capturas (vivas ou mortas). Essas fichas foram recolhidas a cada 30 dias, período sugerido para que houvesse um melhor monitoramento dos dados.

O critério para escolher os pescadores não foi aleatório, pois dependeu da disponibilidade dos mesmos em participar da pesquisa e responder as questões abordadas. Para a correta identificação das tartarugas, foram apresentadas aos pescadores durante as entrevistas, fotos e imagens das espécies que são encontradas no Brasil, para que pudessem estabelecer uma relação entre os nomes populares e os nomes científicos.

No momento em que se começou a observar resultados positivos juntos aos pescadores, e uma boa aceitabilidade, houve uma tentativa de se levar para dentro das comunidades um trabalho de educação ambiental. Essas atividades não foram realizadas devido ao desconforto e, às vezes, repreensão por parte dos pescadores.

Tratamento dos dados

Para a determinação dos padrões de ocorrência e abundância foram utilizadas unicamente as informações das fichas preenchidas pelos pescadores. As variações temporais e sazonais foram analisadas em relação aos meses do ano e as estações (Tabela 1), respectivamente, enquanto as variações espaciais foram feitas considerando as estações de coleta (localidades das redes).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As entrevistas

Foram realizadas 26 (vinte e seis) entrevistas com pescadores locais durante o período de coleta de dados, sendo 16 (dezesseis) realizadas no período de outono e inverno e 10 (dez) no período de primavera e verão. As entrevistas, em geral, ocorreram tanto nas comunidades locais quanto na colônia durante o desembarque dos pescados.

Todos os entrevistados eram do sexo masculino e dependiam exclusivamente da atividade pesqueira como fonte de renda, a não ser pelos comércios informais em períodos de alta temporada das quais costumam retirar uma renda extra. Das embarcações utilizadas pelos pescadores entrevistados destacam-se a canoa a remo e o barco a motor, todas embarcações próprias, que variavam quanto ao tamanho de 3 a 9 metros de comprimento.

Os Pescadores

Das dezesseis entrevistas realizadas entre abril e julho de 2010, 25% dos pescadores possuíam entre 18 e 25 anos de idade, assim como 25% tinham mais de 60 anos. A percentagem de pescadores entre 26 e 34, 35 e 47 e 48 e 59 anos foram de 12,5%, 25% e 12,5% respectivamente. Segundo o depoimento dos próprios pescadores, o índice de pescadores jovens é reflexo da tradição caiçara que transmite o conhecimento da arte da pesca de geração para geração.

Quanto ao tempo de profissão foi obtido que 50% dos pescadores possuíam de 10 a 22 anos de experiência, 25% de 23 a 32 anos e 12,5% de 33 a 45 e 46 a 60 anos de trabalho com a atividade pesqueira.

As áreas visitadas se concentraram principalmente na região norte da ilha, onde se localizam as praias de Jabaquara e da Fome, nas quais os pescadores locais apresentaram maior receptividade com relação ao projeto propondo-se até mesmo a fazer a coleta de dados nos períodos de ausência dos pesquisadores (períodos entre visitas).

Dentre os dez pescadores entrevistados no período de agosto a dezembro de 2010, apenas 10% (um único pescador) possuía mais de 60 anos. A percentagem de pescadores entre 26 e 34, 35 e 47 e 48 e 59 anos foram de 20%, 30% e 40% respectivamente.

Quanto ao tempo de profissão foi obtido que 30% dos pescadores possuíam de 10 a 22 anos de experiência, 40% de 23 a 32 anos e 20% de 33 a 45 e apenas 10% de 46 a 60 anos de trabalho com a atividade pesqueira.

Nesse período (agosto a dezembro) a coleta de dados foi realizada na região sul da ilha, onde foram realizadas entrevistas, a fim de traçar um perfil da pesca, porém sem um monitoramento diário da captura de tartarugas marinhas pelos pescadores. Diferindo assim da região norte, na qual foi possível a coleta de dados diários devido a uma maior receptividade dos pescadores com relação ao projeto.

Espécies Alvo

As principais espécies alvo pescadas variam bastante entre os pescadores, sendo as mais comuns entre os pescadores da região norte a sororoca, enchova, tainha e cação. Dentre estas, a enchova apresenta maior disponibilidade na época de setembro a novembro e a tainha é sazonal, ocorrendo principalmente no inverno. Dependendo do pescado são utilizados diferentes meios de pesca, sendo relevantes para este trabalho apenas a pesca com redes de espera.

Já as principais espécies alvo entre os pescadores da região sul, encontram-se mais comumente a tainha, carapau, espada e pescado. Dependendo do pescado são utilizados diferentes meios de pesca, novamente sendo relevantes para este trabalho apenas a pesca com redes de espera devido ao alto índice de captura incidental de tartarugas por estas.

Todos os pescadores entrevistados possuíam tanto rede de superfície (boiada) como de fundo, variando quanto à quantidade e o tamanho. Em sua maioria, as redes de superfície apresentavam médias de 100 metros de comprimento por uma média de 6 a 16 metros de altura, enquanto as redes de fundo tinham seu comprimento em torno de 100 metros e altura entre 1,5 e 4 metros. A malha utilizada também varia de acordo com o tipo de rede e de pescado alvo, sendo relatadas pelos entrevistados malhas de 10 a 14 cm, entre nós, para redes de superfície e malhas de 7 a 10 cm, entre nós, para redes de fundo.

O horário de lance da rede mais comum pelos pescadores entrevistados é feito entre as 16h00min e 18h00min horas da tarde e a despesca entre 06h00min e 07h00min horas da manhã. Ocasionalmente o lance pode ser realizado pela manhã próximo as 09h00min horas e a despesca a tarde em torno das 17h00min, o que garante uma maior probabilidade de sobrevivência para as tartarugas malhadas nesse período, uma vez que ficam presas a essas redes durante um menor intervalo de tempo.

Tartarugas Marinhas

Na realização das entrevistas foram apresentadas aos pescadores fichas de identificação das diferentes espécies ocorrentes na costa brasileira (anexos 3 a 6), com o intuito de se obter uma classificação correta das espécies coletadas. As fichas foram necessárias para estabelecer uma relação entre os nomes populares utilizados pelos entrevistados com os nomes científicos das espécies.

Assim, foram relacionados ao nome científico *C. mydas*, os nomes populares tartaruga-verde, preta ou comum. A espécie *C. caretta* muitas vezes foi identificada como tartaruga cabeçuda ou amarela. *E. imbricata* foi identificada como tartaruga de pente e a espécie *L. olivacea* como tartaruga oliva.

Na região norte da ilha duas espécies foram relatadas com mais frequência pelos pescadores, sendo elas a tartaruga verde (*Chelonia mydas*) e a tartaruga cabeçuda (*Caretta caretta*), como mostra a figura 4, possivelmente decorrente dos hábitos alimentares, principalmente da *C. mydas,* que por ocuparem áreas costeiras, acabam sendo mais familiares aos pescadores (Pupo *et al*., 2006).

Das tartarugas identificadas pelos pescadores, a maior parte possuía características de indivíduos juvenis. Os tamanhos relatados variaram de 20 a 50 centímetros de CCC (comprimento curvilíneo da carapaça), sendo que 50% ficaram entre 20 e 35 cm e outros 50% entre 35 e 50 cm. O tamanho das tartarugas foi definido junto aos entrevistados e todos eles mostravam o tamanho visualmente com as mãos.

A influência sazonal (outono-inverno) sobre o número de tartarugas capturadas pelos pescadores se mostrou bastante imprecisa devido a forma de coleta que não pode ser executada diariamente pelos pesquisadores ficando a cargo dos pescadores locais. Estes, por não terem muita instrução, amostravam apenas a quantidade de cada espécie capturada sem levar em consideração as características físicas e climáticas do local.

Assim, as considerações que puderam ser feitas, foram baseadas apenas na diferença de indivíduos capturados nos diferentes meses destas estações. Obteve-se assim uma percentagem de 19,4% de indivíduos no período de abril e maio (outono) e 80,6% de indivíduos no período de junho ao início de agosto (inverno).

Uma relação que pode ser proposta neste caso, dá-se pela pesca da tainha, que foi um dos alvos visados pela maior parte dos pescadores no inverno, quando as redes mais utilizadas são de superfície e apresentam malha consideravelmente grande, o que aumentaria a captura de tartarugas nessa época do ano, indo de encontro com os resultados encontrados.

Já na região sul da ilha as espécies relatadas com mais frequência pelos pescadores foram a tartaruga verde (*Chelonia mydas*) e a tartaruga de pente (*Eritmochelys imbricata*), seguida das espécies de tartaruga cabeçuda (*Caretta caretta)* e oliva (*Lepidochelys olivacea)* (Fig. 5).

Os tamanhos relatados pelos pecadores sobre as tartarugas identificadas variaram de 20 a 50 centímetros de CCC (comprimento curvilíneo da carapaça), sendo que 30% dos pescadores

entrevistados afirmaram que o tamanho mais comum de tartarugas capturadas varia entre 20 e 35 cm sendo que os outros 70% dos pescadores relataram que o tamanho mais encontrado variava entre 50 e 65 cm. Novamente os dados foram definidos junto aos entrevistados e todos eles mostravam o comprimento das tartarugas visualmente com as mãos.

A impossibilidade de coleta diária pelos pesquisadores influenciou na precisão da influência sazonal (primavera-verão) sobre o número de tartarugas capturadas pelos pescadores que apenas amostraram a quantidade de cada espécie capturada.

Assim, as considerações feitas foram baseadas apenas na diferença de indivíduos capturados nos diferentes meses destas estações. Obtendo-se uma percentagem de 90,14% de indivíduos no período de outubro a início de dezembro (primavera) e 9,85% de indivíduos no período de dezembro (verão).

Devido a uma maior incidência de turistas no verão houve menor coleta dos dados, uma vez que a arte da pesca torna-se menos praticada entre os pescadores, pois é nessa época que eles conseguem lucro extra através do turismo que é forte na ilha.

De acordo com as respostas dos pescadores, é possível analisar não apenas o tipo de rede que oferece maior ou menor risco para as tartarugas como também os locais em que há maior índice de captura. Considerando os dois tipos de rede analisadas e o tamanho da malha utilizada em cada tipo, é possível que haja uma relação entre a espécie de alvo pescado e a incidência de tartarugas capturadas.

Pela opinião da maioria dos pescadores, a rede de espera que apresenta maior quantidade de tartarugas malhadas é a de superfície e a sobrevivência destas depende do tempo em que a rede fica na água depois que a tartaruga foi capturada. Um dos fatores cruciais na captura dessas tartarugas é o tamanho da malha utilizada, sendo as malhas maiores as que apresentam maior chance de captura para esses animais.

As algas pastejadas distribuem-se normalmente em águas rasas próximo à costa e ilhas (Hendrickson, 1980), assim, considerando os depoimentos coletados, é possível inferir que o maior índice de capturas próximas aos costões rochosos e pelas redes de superfície, principalmente da espécie *C. mydas*, decorre justamente de seu hábito alimentar que é basicamente composto por algas.

Dentre os pescadores que permitiram uma maior abordagem do assunto, 100% alegaram que não consomem a carne das tartarugas marinhas capturadas. Embora muitos, em conversas informais, assumiram que consumiam essa carne no passado, além de revelarem que conhecem aqueles que mesmo tendo plena consciência da proibição do consumo e comercialização das tartarugas, ainda utilizam a carne desses animais para consumo.

Das tartarugas malhadas nas redes, o relato é de que as vivas são devolvidas ao mar enquanto as mortas são enterradas ou jogadas nos costões rochosos. De forma geral os pescadores relatam que no passado, quando eles consumiam a carne desses animais, as que vinham mortas eram descartadas devido à má qualidade da carne.

Quanto às técnicas de reanimação de tartarugas marinhas questionadas aos pescadores, quando encontravam o animal ainda vivo, mas em estado crítico de afogamento, alguns disseram que possuem o conhecimento e tentam aplicar técnicas de massagem para a reanimação da tartaruga. Entretanto, esse conhecimento mostrou-se muito restrito entre os pescadores, sendo que a maioria alegou nunca ter ouvido falar sobre tal procedimento.

CONCLUSÃO

A pesca com rede de espera mostra-se uma atividade muito difundida nessa região devido à tradição pesqueira da comunidade caiçara. Como a fonte de renda da maior parte desses pescadores vem exclusivamente da pesca, é considerada uma atividade de extrema importância para economia local.

Em contrapartida, essa ampla utilização leva a uma elevada taxa de captura e consequente morte de tartarugas marinhas. Devido ao intervalo entre lance e despesca dessa técnica ser longo, até dois dias, este ocasiona o afogamento desses animais. Uma vez malhados nessas redes, tornam-se condenadas a morrerem afogadas ou nos casos menos graves, sofrer ferimentos proporcionados pelo esforço de suas tentativas de se soltar.

Uma forma de se amenizar este quadro seria promover vistorias em intervalos menores de tempo às redes, além de projetos de conscientização ambiental que promovam campanhas a favor da preservação destes animais, oferecendo alternativas que conciliem a atividade pesqueira com a sobrevivência das tartarugas marinhas.

É necessário também que outros trabalhos sejam realizados a fim de se obter dados mais precisos que só poderiam ser conquistados com estudos a longo prazo.

AGRACEDIMENTOS

À Universidade Federal de Alfenas – MG pela oportunidade oferecida.

Ao nosso orientador, Profº. Dr. Vinícius Xavier da Silva, pela paciência, conhecimentos e confiança depositada na realização deste trabalho.

Às nossas famílias que estiveram presentes em todos os momentos, inclusive em saídas de campo, nos apoiando de todas as formas possíveis para que pudéssemos realizar mais esse sonho.

E claro, agradecemos aos pescadores artesanais de Ilhabela/SP, principalmente Seu Nivaldo, por ter nos ajudado com as coletas e enriquecido nosso projeto.

REFERÊNCIAS

Barros, J. A. 2007**.** Ecologia Alimentar da Tartaruga Verde (Chelonia mydas) no Extremo Sul do Brasil. Fundação Universidade Federal do Rio Grande – Departamento de Ciências Morfo-Biológicas, Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental. 62p.

Eckert, S.A. & Sarti, L. 1997. Distant fisheries implicated in the loss of the world's largest Leatherback nesting population. Marine Turtle Newsletter 78:2-7.

Epperly, S.P.; Braun, J.; Chester, A.J.; Cross, G.A.; Merriner, J.V. & Tester, P.A. 1995. Winter distribution of sea turtles in the vicinity of Cape Hatteras and their interactions with the summer flounder trawl fishery. Bulletin of Marine Science 56:547-568.

Hendrickson, J. R. 1980. The ecological strategies of sea turtle. American Zoology, 20: 597-608.

Hirth; H.F. 1980. Some aspects of the nesting behaviour and reproductive Biology of sea turtles. Am Zool , v.20, 507p.

Lewison, R.L.; Freeman, S.A. & Crowder, L.B. 2004. Quantifying the effects of fisheries on threatened species: the impact of pelagic longlines on Loggerhead and Leatherback sea turtles. ecology Letters 7:221-231.

Lima M. V. *et al*, 2007. Mapeamento da sensibilidade ambiental a derrames de óleo em Ilhabela, São Paulo. Tese de Mestrado - Universidade Estadual Paulista – UNESP.10p.

Linnaeus, C. 1758. Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Ed. 10, Tomus 1. L. Salvii, Stockholm, Sweden, 823p.

Linnaeus, C. 1766. Systema naturae. Palermo, Sicily Ed. 12, 1: 350.

Marcovaldi, M. A. *et al*, 1985**.** Projeto Tamar: área de desova, ocorrência e distribuição das espécies, época de reprodução, comportamento de postura e técnicas de conservação das tartarugas marinhas no Brasil. *Brasília*; MA-IBDF. 46p.

Miller, J.D. 1997. Reproduction in sea turtles. In:Lutz PL, Musick JA. (ed). The biology of sea turtle. Boca Raton, FL:CRC Press. 51-81pp.

Watson, J.W.; Epperly, S.P.; Shah, A.K. & Foster, D.G. 2005. Fishing methods to reduce sea turtle mortality associated with pelagic longlines. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 62:965-981

Wetherall, J. A; Balazs, G. H.; Tokunaga, R. A. & Yong, M. Y. Y. 1993 Bycatches of marine turtles in North Pacific high-sea driftnet fisheries and impact on the stocks. In INPFC symposium on biology, distribution, and stock assessment of species caught in the high sea drifinet fisheries in the North Pacific Ocean, ed. J. I to et al. Bull., Int. N. Pacif. Fish. Commn. 53, pp. 519-538.

LISTA DE FIGURAS

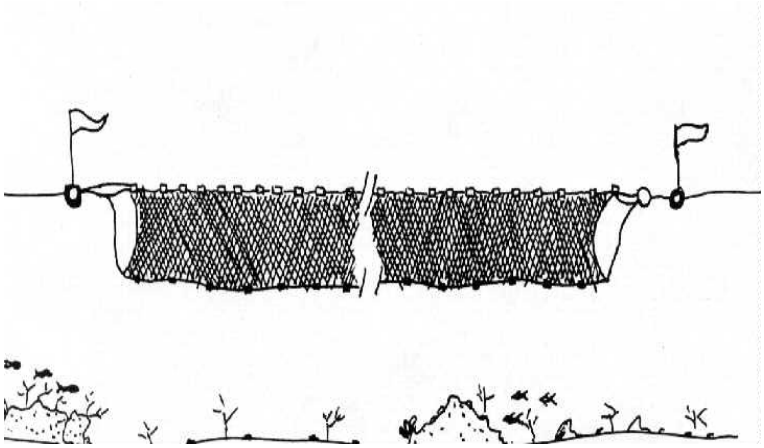


Fig.1 Esquema da rede de espera de superfície

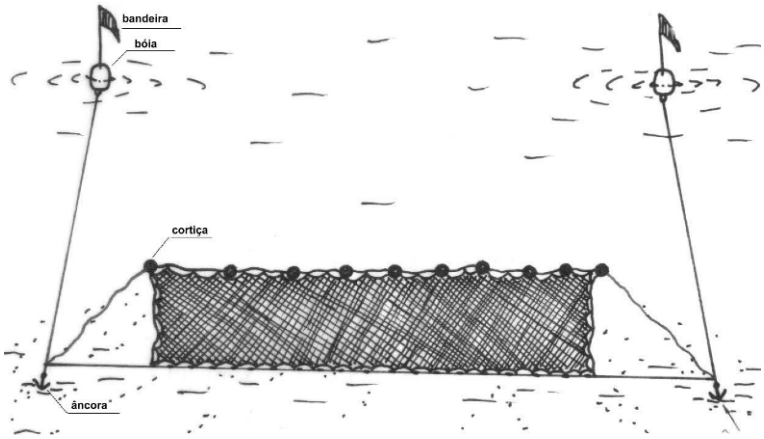


Fig.2 Esquema da rede de espera de fundo

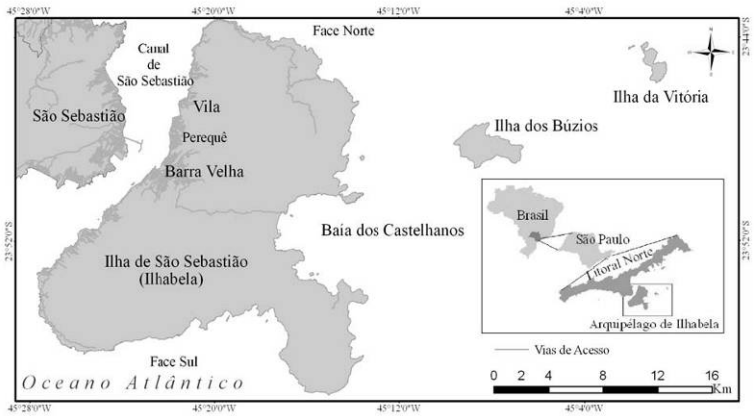


Fig.3 Mapa de localização do arquipélago de Ilhabela. (Fonte: Mapeamento da sensibilidade ambiental a derrames de óleo em Ilhabela, São Paulo).

Fig. 4: Espécies de tartarugas reconhecidas pelos entrevistados no norte da ilha, em porcentagem.

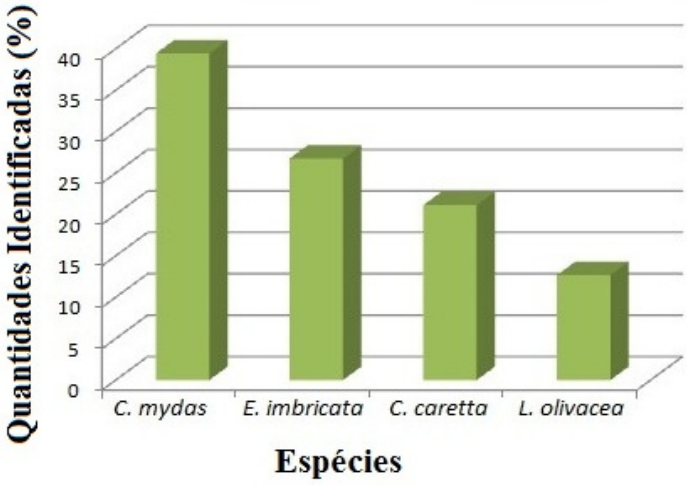


Fig. 5: Espécies de tartarugas reconhecidas pelos entrevistados no sul da ilha, em porcentagem.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Divisão em datas estipuladas para o início e fim de cada estação amostrada

Estações do ano	Período
Outono	**De 22 de março a 21 de junho**
Inverno	**De 22 de junho a 21 de setembro**
Primavera	**De 22 de setembro a 21 de dezembro**
Verão	**De 22 de dezembro a 20 de março**

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 – Questionário sobre levantamento de captura incidental de tartarugas marinhas em rede de espera no município de Ilhabela, SP.

Data: _____ Hora: _____

Nome: _____

Idade: a) ( )18 e 25 b) ( ) 26 e 34 c) ( ) 35 e 47 d) ( ) 48 e 59 e) ( ) Mais que 60

Tempo de profissão: a) ( )10 e 22 b) ( ) 23 e 32 c) ( ) 33 e 45 d) ( ) 46 e 60

Tipo de embarcação utilizada: _____

Embarcação própria: a) ( ) Sim b) ( ) Não

Tamanho: _____

Tipo de rede: a) ( ) Superfície b) ( ) Fundo

Quantas redes possui: a) ( ) Superfície b) ( ) Fundo

Redes em uso: a) ( ) Superfície b) ( ) Fundo

Comprimento total: _____ Altura: _____ Malha: _____

Profundidade da rede de espera: _____

Hora do lance: _____ Hora da despesca: _____

Espécies alvo: _____

Costuma capturar tartarugas marinhas incidentalmente: a) ( )Sim b) ( ) Não

Quais espécies: a) (Cm) b) (Ei) c) (Cc) d) (Lo) e) (Dc)
(Placas de identificação das espécies)

Qual é o comprimento médio das tartarugas capturadas: a) ( )20 e 35
b) ( ) 35 e 50 c) ( ) 50 e 65 d) ( ) 65 e 80 e) ( ) Mais que 80

Qual a época do ano em que há mais capturas de tartarugas marinhas: a) ( ) primavera b) ( ) verão c) ( ) outono d) ( ) inverno

Qual período do dia que há mais captura de tartarugas marinhas:
a) ( ) matutino b) ( ) vespertino c) ( ) noturno

Costumam capturar tartarugas marinhas que vem aparentemente mortas:
a) ( )Sim b) ( ) Não

Obs.: _____
_____

Possui conhecimento de algum tipo de procedimento para reanimação de tartarugas marinhas em caso de afogamento e desmaio:

a) ( )Sim b) ( ) Não

Obs.: _____
_____

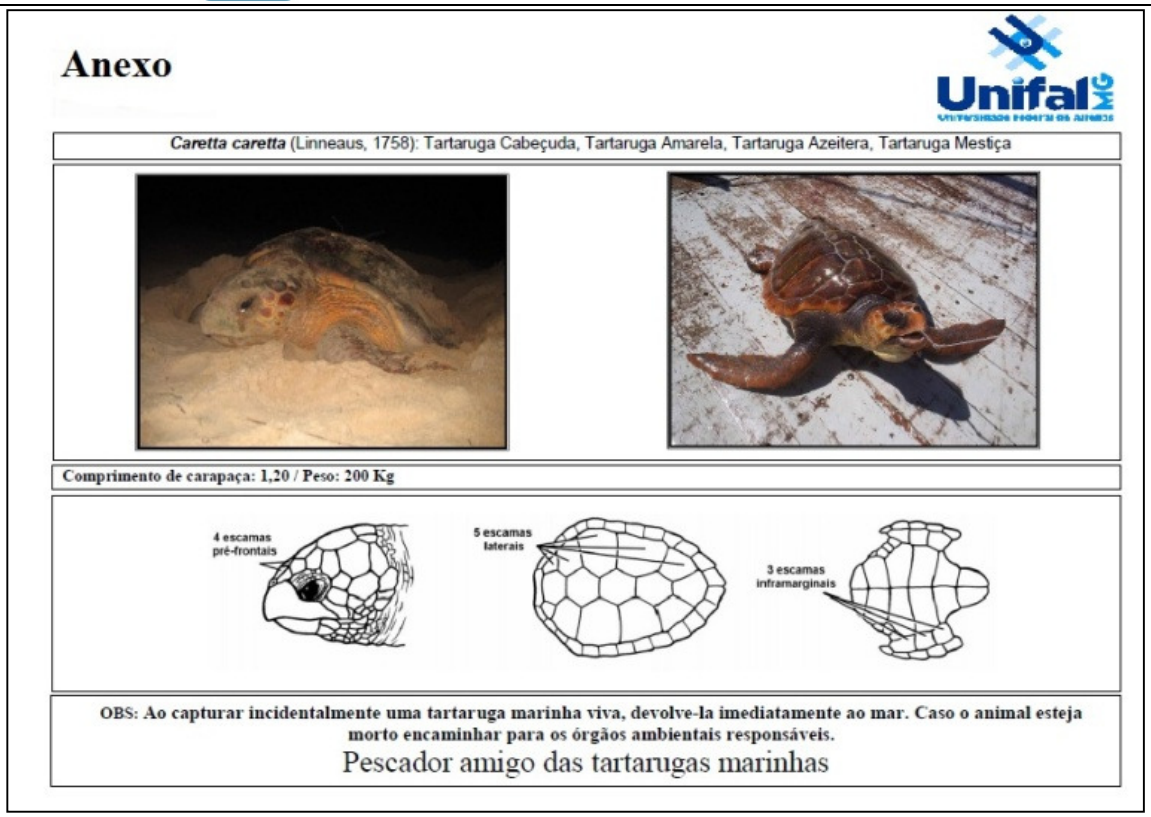
Qual o destino dado às tartarugas que são capturadas aparentemente mortas:
_____

Conhece algum tipo de importância das tartarugas para os ecossistemas marinhos:
_____

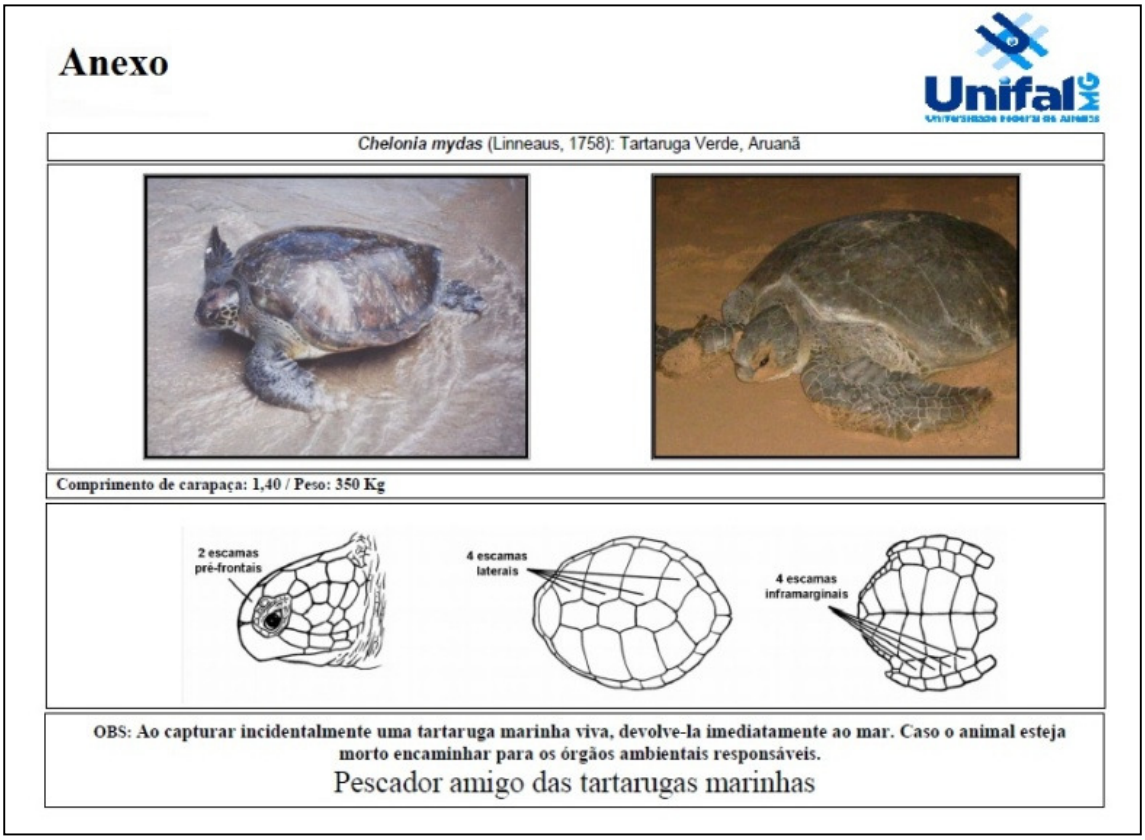
Anexo 2 - Ficha de registro de captura incidental de tartarugas marinhas em rede de espera em Ilhabela, SP.

Despesca															
Spp	**Tart. Verde**			**Tart. Pente**			**Tart. Oliva**			**Tart. Cabeçuda**			**Tart. Couro**		
Data:	V	M	Lance/ Despesca	V	M	Lance/ Despesca	V	M	Lance/ Despesca	V	M	Lance/ Despesca	V	M	Lance/ Despesca
			/			/			/			/			/
			/			/			/			/			/
			/			/			/			/			/
			/			/			/			/			/
			/			/			/			/			/
			/			/			/			/			/
			/			/			/			/			/
			/			/			/			/			/
			/			/			/			/			/
			/			/			/			/			/
			/			/			/			/			/
			/			/			/			/			/
			/			/			/			/			/
			/			/			/			/			/
			/			/			/			/			/
			/			/			/			/			/
			/			/			/			/			/
			/			/			/			/			/
			/			/			/			/			/
			/			/			/			/			/
			/			/			/			/			/
			/			/			/			/			/

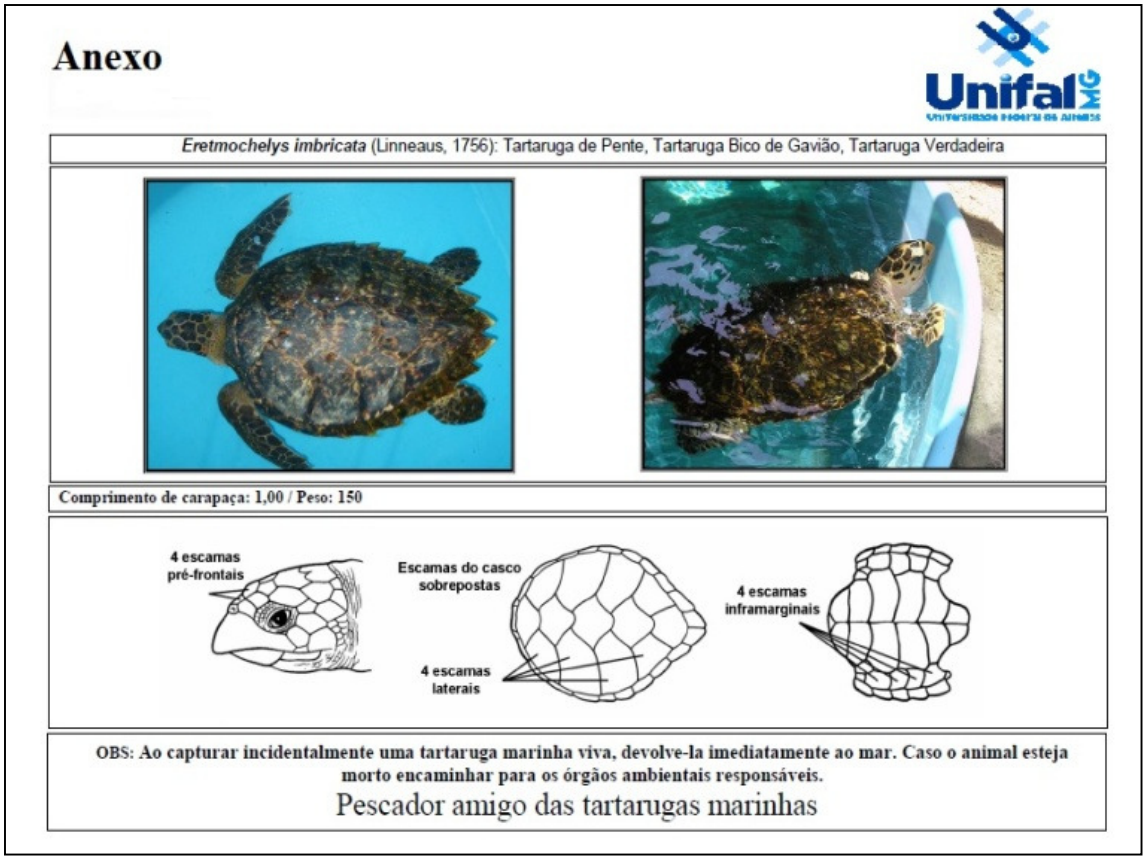
V= Número de Tartarugas encontradas vivas
M= Número de Tartarugas encontradas mortas
Nome do pescador _____
Identificação da rede_____



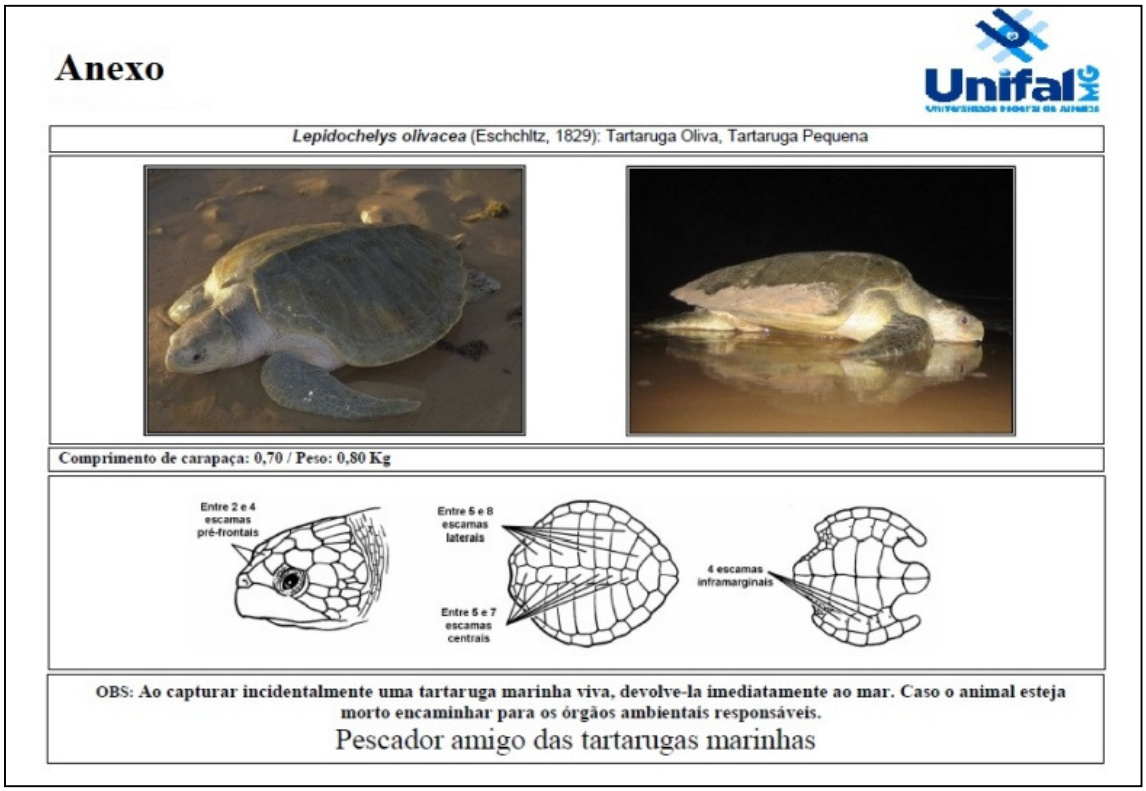
Anexo 3: Ficha de identificação da tartaruga cabeçuda (*Caretta caretta*)



Anexo 4: Ficha de identificação da tartaruga verde *(Chelonia mydas)*



Anexo 5: Ficha de identificação da tartaruga de pente *(Eretmochelys imbricata)*



Anexo 6: Ficha de identificação da tartaruga oliva *(Lepidochelys olivacea)*

ASPECTOS HIDRODINÂMICOS DE UM ESTUÁRIO RASO. ESTUDO DE CASO DO ESTUÁRIO BARRA DAS JANGADAS, RECIFE, PE, BRASIL

José Cavalcante de O. Filho[1]; Carlos Augusto F. Schettini[2]; Arnoldo Valle-Levinson[3]

[1] josefilho77@gmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil)
[2] guto.schettini@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil)
[3] arnoldo@ufl.edu (University of Florida, Gainesville, Florida, United States of America)

Este trabalho faz uma caracterização do regime hidrodinâmico de um estuário raso, mais especificamente, o estuário Barra das Jangadas, Recife-Pe, Brasil. Os dados foram adquiridos através de um CTD (*Condutivity/Temperature/depth*) e dois ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*). As variações de salinidade, temperatura e densidade foram encontradas, juntamente com o perfil teórico de velocidade proposto por Hansen e Rattray (1965). De maneira geral, os dados mostraram que o ambiente se comporta como um estuário formado por barra, sendo dominado por processos de mistura provenientes da intrusão da corrente de maré. Foi observada uma maior magnitude na corrente de vazante superficial do estuário, mostrando uma leve assimetria nos períodos de enchente e vazante do estuário. O fluxo residual em toda a coluna d'água foi totalmente à jusante, sendo dominado pela descarga fluvial. Segundo a classificação de Hansen e Rattray (1966), o ambiente foi caracterizado como sendo do tipo 1b e 2b durante a maré vazante e enchente, respectivamente, ou seja, parcialmente estratificado ou verticalmente estratificado com o fluxo de sal ocorrendo principalmente por processos difusivos. Além disso, foram identificadas zonas de instabilidade, através do parâmetro de *Richardson,* da coluna de água durante a preamar e baixamar, mostrando que as influências de arrasto de fundo, cisalhamento vertical e cisalhamento do vento na superfície livre são importantes para a dinâmica e para o transporte de sal neste estuário.

Palavras-chave: Regime Hidrodinâmico. Barra das Jangadas. Classificação Estuarina

CARACTERÍSTICAS DOS EVENTOS EXTREMOS DE ONDAS NO SUL DO BRASIL

Douglas Duarte Nemes[1]; Eduardo Marone[2]; Maurício Noernberg[3]

[1] douglasnemes@gmail.com (Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)
[2] edmarone@gmail.com (Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)
[3] m.noernberg@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)

ABSTRACT

During two years of monitoring weather and oceanographic conditions of the West South Atlantic Ocean was possible to characterize the main source of events of high energy waves (swell extreme) in the shallow inner shelf of Paraná State. There is a particular geographical position of the subtropical cyclone, its corresponding pressure gradient, and winds that generate tracks (areas where wind energy is transferred to the ocean) large enough to cause high-energy wave climate on the coast of Paraná. Such conditions could be characterized as extreme events in the region.

INTRODUÇÃO

Os ventos fortes sobre o oceano favorecem a transferência de momento atmosfera-oceano que é responsável pelos distúrbios na superfície do oceano e os quais causam a ocorrência de ondas com alturas relativamente altas, causando problemas para as atividades humanas.

A variabilidade do tempo, e consequentemente da agitação marítima, nas áreas subtropicais devem-se basicamente ao efeito de sequencias de depressões frontais (baixa pressão) e de anticiclones (alta pressão) (Ayoade, 2004). Os ciclones são um complexo fenômeno atmosférico e podem variar na intensidade, duração, deslocamento, freqüência e estrutura vertical (Wang *et al.*, 2006). Estes fenômenos meteorológicos estão associados com uma estrutura atmosférica com características baroclínicas (Pezza & Ambrizzi, 2000) e a passagem de ciclones extratropicais no sul do Brasil é observada acompanhada de alta agitação marítima (Parise *et al.,* 2009; Rocha *et al.,* 2003; Goya & Tessler, 2000).

Diversos trabalhos descrevem a dinâmica e desenvolvimento de vórtices ciclônicos entre 15°S e 40°S, na região Sul e Sudeste do Brasil (Alves & Melo, 2001; Fyfe, 2003; Rodrigues *et al.,* 2004; Reboita, 2008; Reboita *et al.,* 2009; Parise *et al.,* 2009; Alves *et al.,* 2009; Reboita *et al.,* 2010). Dependendo da trajetória dos centros de pressão atmosférica, da ciclogênese associada e dos sistemas frontais induzidos pelos mesmos, a agitação marítima pode refletir-se na costa sul brasileira ou não, sendo que a intensidade de tal agitação está diretamente relacionada com a referida trajetória e a proporção de tal fenômeno (Iapar, 1978).

Para que campos de ondas sejam gerados é necessário que a atuação do vento se mantenha por certo tempo, de modo a transferir energia suficiente para que este efeito seja importante ou até predominante. Esta transferência de energia cinética se dá pela tensão de cisalhamento (via o atrito) causando efeitos em várias escalas de espaço e tempo, como as ondas capilares, as ondas de gravidade superficial e as variações do nível médio do mar. Trata-se, portanto, de um fenômeno não-linear, onde a energia é transferida para diferentes bandas do espectro das alturas do nível do mar (Marone, 1991).

Uma pista de ventos é caracterizada por ventos de alta intensidade agindo sobre uma área relativamente grande do oceano por um determinado período de tempo. Quanto mais forte o vento e quanto mais tempo ele atrita em grandes extensões do oceano, maiores são as ondas formadas (Phillips, 1957). A largura do campo de ondas formado é aproximadamente igual à da tempestade e o comprimento é determinado pelo tamanho e duração dos ventos da mesma (Holthuijsen, 2007). À medida que este campo de onda se propaga pelo oceano, distanciando-se da tempestade, ele se fragmenta em um grande número de indivíduos regulares. As ondas irão mudar de comprimento de onda curta para longas. Este processo é chamado de dispersão de frequência (Holthuijsen, 2007).

As ondas de alta energia (baixa frequência) serão registradas apenas de um restrito ângulo de visão no ponto de registro à tempestade. Por isso, a trajetória e o posicionamento dos centros de

pressão e, consequentemente, da pista de ventos em relação a uma região costeira são importantes para identificar a origem dos eventos extremos. Além disso, a distância da tempestade (pista de ventos) em relação a uma área geográfica ou a um sensor de medida de ondas determinará a frequência e a regularidade das ondas que serão medidas ou observadas (Holthuijsen, 2007).

Os estados de mar do tipo *swell* (ondas de baixa frequência de ondas e período aproximadamente maior que 10 segundos) e eventos extremos de ondas (*swell* de alta densidade espectral) são gerados por ventos fortes (tempestades) observados distantes de sua origem (Holthuijsen, 2007).

O objetivo do presente estudo foi identificar a principal origem dos eventos extremos de ondas incidentes na plataforma interna rasa do Estado do Paraná.

MATERIAIS E MÉTODO

Durante dois anos (2009 e 2010) foi realizado o monitoramento meteorológico sobre o Oceano Atlântico Sul e medições do espectro de ondas na plataforma interna rasa do Estado do Paraná. Esta possui aproximadamente 160 km de largura, da costa ao talude, e é limitada pela profundidade de 200 m (REMAC, 1979). O principal controlador da dinâmica deposicional atual na plataforma interna paranaense é o regime de ondas (Veiga, 2004).

A linha de costa paranaense se estende por cerca de 100 km e sua continuidade é interrompida por duas importantes baías: as baías que formam o Complexo Estuarino de Paranaguá (25° 34’ S e 48 ° 20’ W) e a Baía de Guaratuba (25° 41’ S e 48° 19’ W) (Angulo, 1984). A região oceânica central da costa paranaense (Figura 1) está inserida dentro do arco praial Pontal do Sul (25º 34`S e 48º 20`W) – Ponta de Caiobá (25º 50`S e 48º 31`W), possui comprimento em torno de 35 km com orientação aproximada NE-SW (Angulo, 1984) e compreende o Arquipélago de Currais e a Ilha de Itacolomi.

Diversos trabalhos já foram realizados para buscar caracterizar o clima de ondas no Estado do Paraná (Bandeira, 1974; Portobrás, 1983; INHP, 1985; Marone *et al.,* 1997; Soares *et al.,* 1997; Martins, 2002; Porto Lima, 2009) porém, o presente estudo é o primeiro que apresenta as características dos eventos extremos na região.

As cartas sinóticas e cartas de ventos disponibilizadas pelo Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil, no endereço eletrônico www.marmil.gov.br, foram utilizadas para identificar os sistemas atmosféricos e as pistas de ventos geradas.

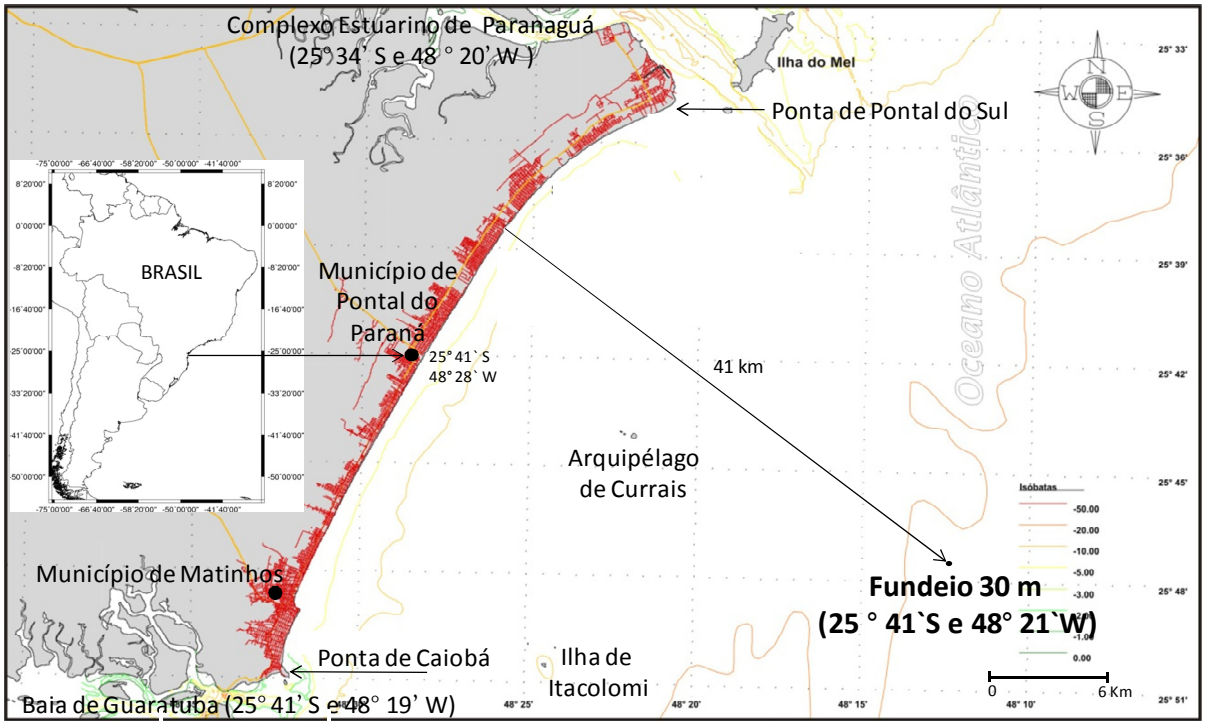


Figura 1 – Mapa da região central da plataforma interna rasa paranaense e ponto do fundeio oceanográfico.

Os espectros de ondas foram obtidos através de fundeios oceanográficos, que compreenderam a instalação e manutenção de um instrumento com sensores de medidas de ondas, através de mergulho autônomo, na plataforma paranaense (Figura **1**1). Para isto, o correntômetro/ondógrafos eletromagnético S4 ADW InterOcean foi instalado a 30 m de profundidade (25º 41`S e 48º 21`W) a aproximadamente 30 km a SE da desembocadura do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), com aproximadamente 41 km de distância à linha de costa. O instrumento registra o espectro de ondas através das equações da atenuação das correntes dos orbitais geradas pelas ondas de superfície em função da profundidade (INTEROCEAN, 1994). A altura da onda é obtida através do cálculo da atenuação da onda pela média da profundidade do S4, registrada pelos sensores de pressão. Estas variações de pressão, conjuntamente com as medidas das correntes horizontais, permitem ao instrumento reconstruir as órbitas das moléculas de água e, a partir delas, os parâmetros de ondas. Estas medidas são baseadas no modelo de amplitude da onda (ou atenuação da pressão no fundo) como função da profundidade e período de ondas intermediárias.

A freqüência de obtenção dos dados foi programada neste estudo para fornecer um registro com 18 min de duração, a taxas amostrais de 2Hz, em intervalos de 4 h, de acordo com o que sugere a literatura (Holthuijsen, 2007). Com isso, a autonomia do equipamento fundeado é de 5 meses.

A instalação e manutenção do S4 foi realizada entre julho de 2009 e novembro de 2010.

O *software InterOcean Systems* S4APP foi utilizado tanto para programar quanto para recuperar os dados registrados pelo ondógrafo S4. Para obter os parâmetros de ondas foi utilizada a série de tempo de pressão e duas componentes das velocidades cinemáticas das partículas (Vn e Ve).

No *software WaveWin* de pós-processamento de dados de ondas foram tabeladas as informações, separadas por parâmetros e frequência amostral, assim como realizadas as análises dos gráficos e identificação das mais altas densidades espectrais, calculadas pelo *software*.

No *software* Matlab foram elaborados os diagramas polares de direção de onda versus altura significativa e período de pico. As direções de ondas foram agrupadas em um intervalo de 22,5º correspondendo aos intervalos entre os pontos cardeais (N, S, E, W), colaterais (NE, SE, SW, NW) e subcolaterais (NNE, ENE, ESE, SSE, SSW, WSW, NNW). Os eventos extremos foram identificados com valores de $H_{máx}$ maior/igual a 4 m (Araújo *et al.,* 2003), relativa densidade espectral alta e baixa frequência.

RESULTADOS

A escala temporal de coleta de dados de ondas na plataforma interna rasa do Paraná foi de 408 dias (2842 registros). Foram medidos 220 dados de ondas com valores de altura máxima ($H_{máx}$) maiores ou iguais a 4 m ($H_{máx} \geq 4$m). Na escala temporal estudada, isto significou 84 dias (20,6 % do total registrado) com eventos considerados extremos na plataforma interna rasa do Paraná.

Na figura 2 estão apresentados os diagramas polares de $H_{máx}$ e período de pico (T_p).

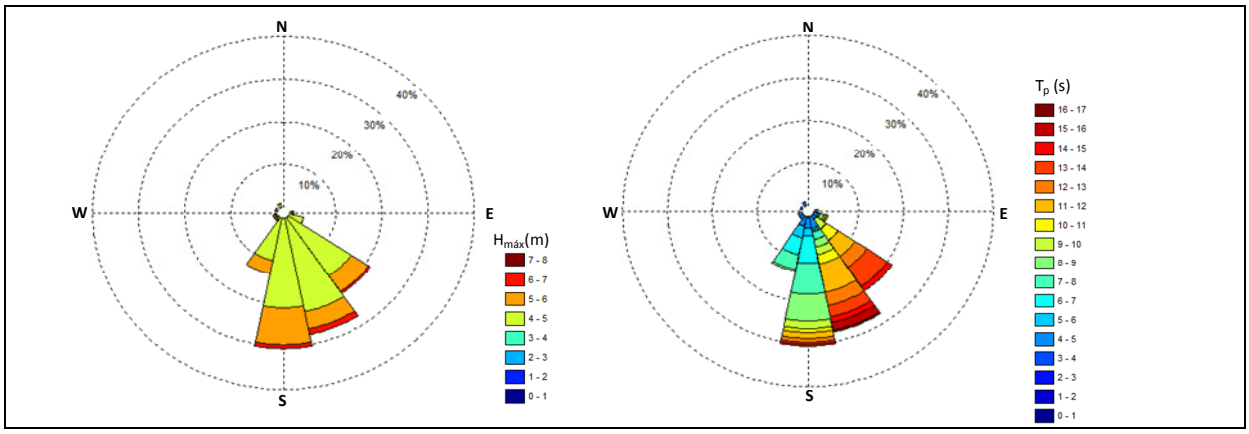


Figura 2 – Diagrama polar referente aos eventos extremos ($H_{máx} \geq 4$m), de acordo com os valores propostos por Araújo *et al.* (2003), registrados a 30 m na plataforma interna rasa do Estado do Paraná.

Os eventos extremos de ondas são predominantemente caracterizados com direções S, SSE e SE, porém, para os mesmo eventos, as direções SSE e SE possuem maiores valores de T_p (Figura 2), ou seja, maior energia associada.

Os espectros de ondas analisados são individuais, apresentados por cada segmento medido (18 min). Desta forma, os maiores valores observados de densidade do espectro de ondas foram os eventos do dia 01/10/2009 (Figura **3**3) e do dia 08/04/2010 (Figura 4). Nestes momentos, os espectros no ponto de registro das ondas continham energia apenas em uma estreita faixa de frequência e provenientes de um setor de direção restrito a partir da pista de ventos, sendo determinados pelo fenômeno de dispersão de direção e de frequência. A energia observada nas Figuras Figura **3** e Figura **4** com o formato estreito do espectro de ondas é apenas uma fração da energia inicial do espectro mais amplo da tempestade.

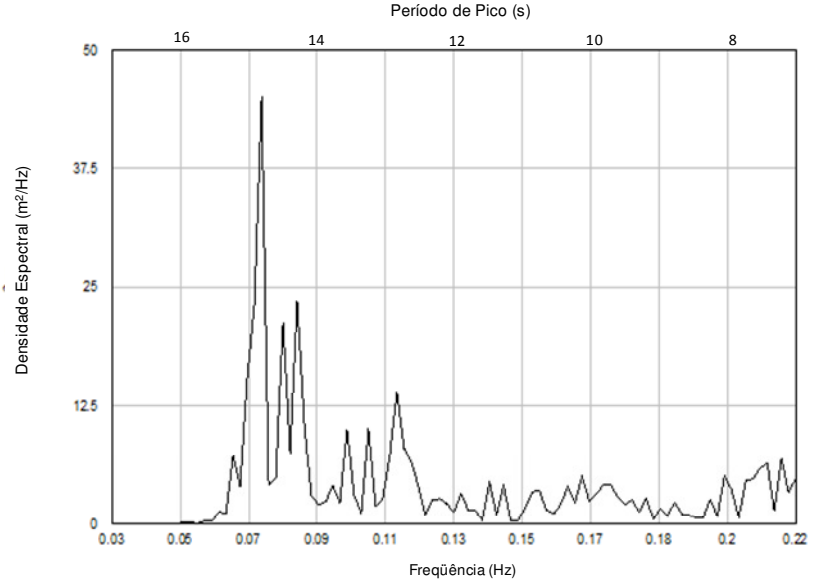


Figura 3 - Espectro de ondas medido a 30m durante o evento extremo de 2009 (29/09).

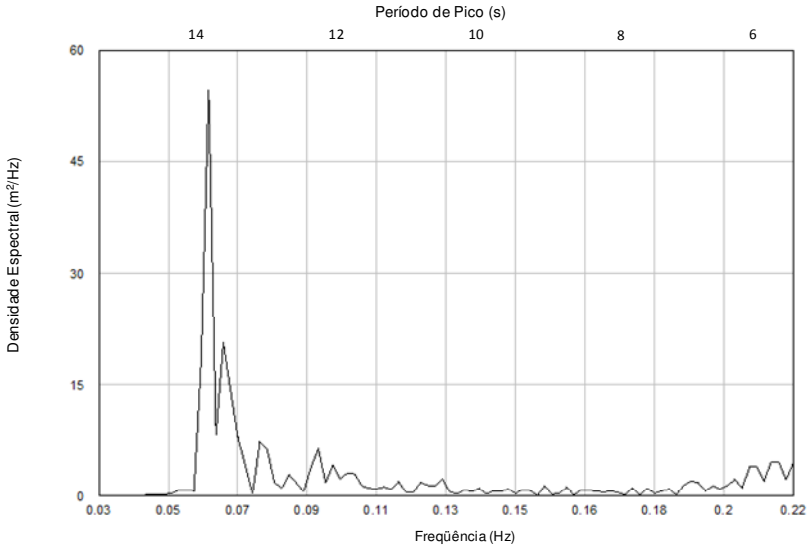


Figura 4 - Espectro de ondas medido a 30 m durante o evento extremo de 2010 (09/04).

Evento extremo de 2009

No conjunto de gráficos da Figura 5 estão apresentados, ao longo de 5 dias (28/09 a 02/10), a evolução estatística das variáveis da pista de ventos, altura máxima de ondas e período de pico.

Uma depressão formada em 30°S/50°W se deslocou a SE deste ponto chegando a 2000 km da costa em 3 dias. Durante o evento, a orientação da pista de ventos variou de 130° a 180°, o gradiente de pressão atmosférico variou de 30 hPa a 24 hPa, o tamanho estimado da pista de ventos foi de 200 km a 170 km, a distância do ponto dos registros de ondas até a pista de ventos, chamada de não pista, foi de 0 a 2000 km em 4 dias. A altura máxima de ondas registrada durante o evento foi de 6,07 m. O período de pico máximo foi de 15,17 s.

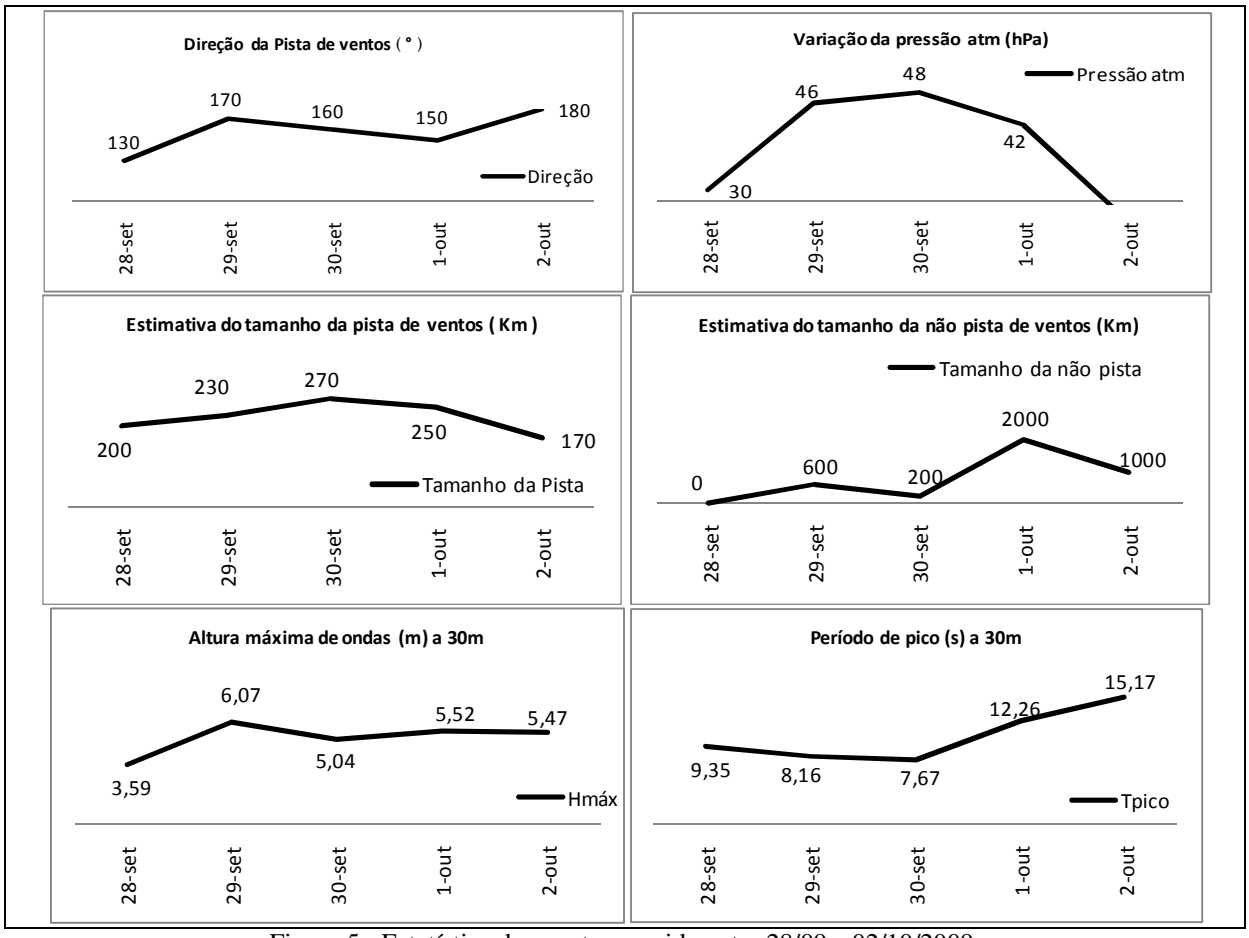


Figura 5 - Estatística do evento ocorrido entre 28/09 e 02/10/2009.

Evento extremo de 2010

No conjunto de gráficos da Figura 6 estão apresentados as variáveis da pista de ventos, altura máxima e período de pico numa evolução ao longo de 5 dias (05 a 09/04). Uma depressão atmosférica formou-se em 25°S/45°W no dia 04/04 com pressão de 1012hPa. O sistema de baixa pressão teve deslocamento SE, aumentando o gradiente de pressão com o anticiclone posicionado ao Sul. No dia 05/04 a pista de ventos foi formada sobre o oceano profundo. A direção da pista de ventos variou de 145° a 165°. A variação do gradiente de pressão atmosférico foi de 25 hPa até 34hPa. O tamanho estimado da pista de ventos chegou a 250 km. Não houve significativa distância entre os ventos da pista ao ponto de registro de ondas durante o evento. A maior altura de ondas já registrada na plataforma interna rasa do Estado do Paraná foi observada neste evento, com 7,72 m e 11,98 s de período de pico, no dia 08/04.

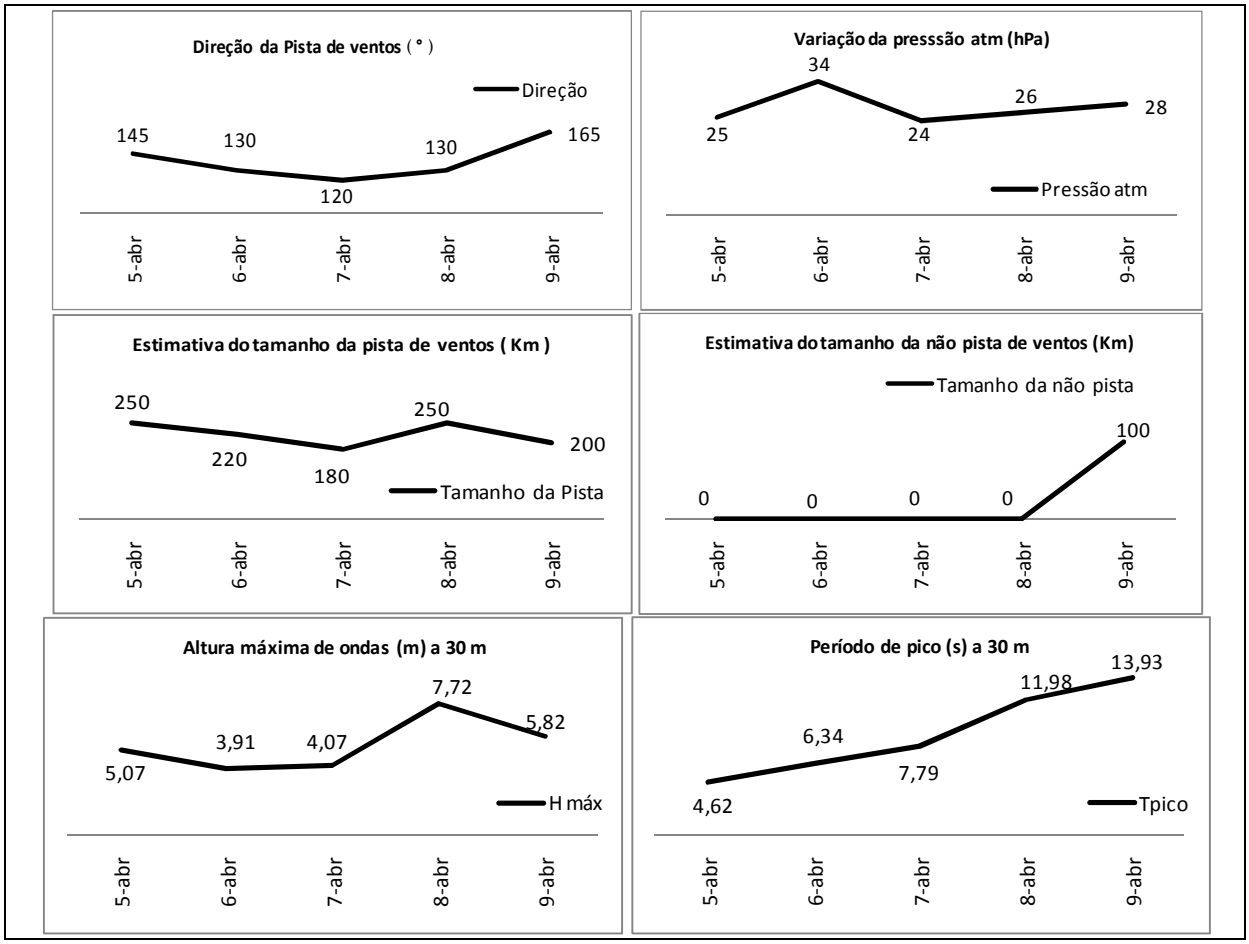


Figura 6 - Estatística do evento ocorrido entre 05 e 09/04/2010.

Origem dos Eventos Extremos de Ondas

Os eventos de ondas registrados com $H_{máx} \geq 4m$ foram originados principalmente por ciclones subtropicais (73,63%) e pela passagem de frentes frias (18,18%). Destes, os ciclones subtropicais corresponderam aos registros de ondas com valores mais elevados de período de pico e densidade espectral em relação ás frentes frias.

Entre os dois fenômenos descritos acima, os registros de ondas com valores de $H_{máx} \geq 4$ m e identificados com direções SE (20%) e SSE (27,27%) foram originadas por ciclones subtropicais (Tabela 1). Já para os eventos observados com direção S, 16,82% se originaram por ciclones subtropicais e 11,82% por frentes frias.

Tabela 1 - Estatística da origem das direções de propagação de ondas medidas a 30 m na plataforma interna rasa do Paraná.

Fenômeno Meteorológico	N	NNE	NE	NE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	SWW	W	WNW	NW	NWN
Ciclone subtropical (25ºS ou 35ºS)					0,91	2,27	20,00	27,27	16,82	6,36						
Frente fria							0,91	1,36	11,82	1,82	0,45	0,45				0,45
Ciclone extratropical (>40ºS)								0,45	1,82	5,00	0,45					
Alta pós frente																0,45

Direção de pico

Freqüência (%) 50 40 30 20 10

Os eventos extremos registrados com T_p inferior a 10 s corresponderam a 32,27% com origem em ciclones subtropicais, e de 21,36% originados por frentes frias (Tabela 2). Já para os eventos extremos com $T_p \geq 10s$, 44,58% foram identificados com origem em pistas de ventos formadas por ciclones subtropicais (Tabela 2) e não houve registros para frentes frias.

Tabela 2 - Características de origem dos estados de mar a partir dos fenômenos meteorológicos monitorados sobre o Oceano Atlântico Sul ocidental.

Fenômeno Meteorológico	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ciclone Subtropical (25ºS ou 35ºS)	6,36	2,73	4,09	8,18	5,45	5,45	5,91	11,4	10	8,64	3,18	1,82	0,45
Frente fria	5,45	1,82	5,91	4,55	2,73	0,91							
Ciclone extratropical (>40ºS)	0,91	0,45	0,91	0,91	1,36								
Alta pós frente	0,45												

Período de pico (s)

Freqüência (%)

Existem duas características entre os eventos extremos:

a) Eventos extremos de direções SSE e SE: apresentam valores de T_p acima de 10 s com origens em ciclones subtropicais, cujas pistas de ventos estavam aproximadamente a mais de 1200Km da costa do Paraná;

b) Eventos extremos de direções S e SSW: apresentam valores de T_p abaixo de 10 s com origens na passagem de frentes frias sobre a plataforma continental sul brasileira, cujas pistas de ventos estavam próximas à costa ou com distâncias inferiores a 1000Km a esta.

DISCUSSÃO

Os ciclones subtropicais foram os sistemas meteorológicos mais importantes na formação de pistas de ventos capazes de gerar eventos extremos de alta energia e os estados de *swell* extremo que incidiram na plataforma interna paranaense durante a escala temporal deste estudo. As pistas de ventos de ciclones subtropicais identificadas a mais de 1200 km da costa paranaense formaram ondas com período de pico acima de 9 s e com características espectrais de baixa frequência e alta densidade de energia.

As ocorrências de cristas de marcas de ondulações nas estruturas sedimentares orientadas para SE, identificadas por Veiga (2006), coincidem com a direção de ondas dos dois eventos extremos registrados no presente estudo. O orbital estrutural das ondas com origem em ciclones subtropicais possuei maior energia em relação ao correspondente a frentes frias, sendo assim capazes de determinar a morfodinâmica na plataforma interna rasa do Paraná.

Alves e Melo (2001) identificaram que os estados de *swell* na costa de São Francisco do Sul (SC) estão associados às tempestades que se propagaram ao longo da costa da América do Sul e derivaram para o oceano ao longo dos paralelos 20ºS e 40ºS. Os autores observaram que as pistas de ventos foram formadas a uma distância superior a 1000 km do local de estudo. Esta característica de geração de ondas está de acordo com o que foi identificado no presente estudo, onde a pista de ventos de ciclones subtropicais atingem distâncias superiores a 1200 km da área de estudo e, pela dispersão de freqüências, ondas regulares de períodos altos ($\geq$ 10 s) incidem no Estado do Paraná. Tais pistas de ventos puderam ser identificadas com distância de até 2500 km da área de estudo, com intensidade de ventos de até 100 km/h e duração de aproximadamente 72 hs. Esta característica de ciclones subtropicais próximo à costa é similar as descritas por Reboita (2008).

As frentes frias que provocaram forte agitação marítima foram geralmente identificadas com pistas de ventos sobre a plataforma continental e talude sul brasileiro, fazendo com que os campos de ondas gerados não tivessem tempo para dispersar freqüências características de estado de *swell* para a costa paranaense. Geralmente as pistas de ventos de frentes frias estiveram muito próximas à área de estudo, isto é dentro da área de geração, recebendo energia do vento e sendo caracterizada com elevada altura ($H_{máx} \geq$ 4m), porém com baixo período. Os campos de ondas registrados se caracterizaram por um espectro com alta frequência e baixa densidade espectral.

As trajetórias de frentes frias e as resultantes da direção do vento dadas pela força do gradiente de pressão destes sistemas fazem com que as pistas de ventos fossem caracterizadas entre as direções SW e SSE. A direção de dispersão e a dispersão de freqüências de uma pista de ventos com origem em uma frente fria foi muito restrita para à costa paranaense, visto a geografia do sul do Brasil e os principais sistemas de *swell,* detalhados por Branco (2005).

CONCLUSÕES

Os eventos extremos de ondas observados na costa paranaense são determinados pelo posicionamento geográfico das pistas de ventos dos ciclones subtropicais. Portanto, estes são os sistemas meteorológicos mais importantes para dispersar baixa frequência e alta densidade espectral de ondas para a costa paranaense, sendo capazes de determinar ás características morfodinâmicas na região.

As ondas originadas pela passagem de frentes frias podem ter valores relativamente altos de altura, porém, possuem baixa energia associada, pois esta é proporcional ao período de onda.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a bolsa CNPq ATI de Douglas Nemes (Processo # 505896/2010-9) e ao apoio a Eduardo Marone da bolsa CNPq PQ (Processo # 301541/2010-8) e a "The Llody´s Register Educational Trust" (The LRET) no projeto "Global Networking to Improve Prediction of Extreme Marine Events".

REFERÊNCIAS

Alves, J. H. G. M.; Melo, E. 2001. Measurement and modeling of wind waves at the northern coast of Santa Catarina, Brazil. Brazilian Journal of Oceanography, 49 (1/2): 13-28.

Alves, J. H. G. M.; Ribeiro, O. E.; Matheson, G. S. G.; Lima, J. A. M.; Ribeiro, C. E. P. 2009. Reconstituição do clima de ondas no sul-sudeste brasileiro entre 1997 e 2005. Revista Brasileira de Geofísica, 27(3): 427-445.

Ângulo, R. J. 1984. As Praias do Paraná - Problemas Decorrentes de Uma Ocupação Inadequada. Análise Conjuntural, Ipardes, Curitiba, 6(1):1-4.

Ayoade, J. 2004. O. Introdução à climatologia para os trópicos. Tradução de Maria Juraci Zani dos Santos; revis4ao de Suely Bastos; coordenação editorial de Antonio Christofoletti. – 10ª ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Bandeira, J. V. 1974. Estudo estatístico das ondas ao largo da Baía de Pranaguá. Porto Alegre. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Fyfe, J. C. Extratropical Southern Hemisphere Cyclones: Harbingers of Climate Change? Journal of Climate, v.16, 2802-2805.

Goya, S. C.; Tessler, M. G. 2000. Variações morfológicas espaço-temporais entre as praias de Cibratel e Itanhaém-Suarão, Estado de São Paulo. Revista Brasileira de Oceanografia, 48(2):151-166.

Holthuijsen, L. H. 2007. Description of ocean waves. In: Waves in Oceanic and Coastal Waters. New York: Cambridge University Press, 24-52 pp.

IAPAR. 1978. Manual agropecuário para o Paraná. IAPAR – Fundação Instituto Agronômico do Paraná.

INTEROCEAN, S. S4 Current Meter: Users`Manual. San Diego: InterOcean Systems, 1994, 180p.

Marone, E. 1991. Processamento e análise de dados de maré: Discurso dos métodos. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 264p.

Marone, E; Mantovanelli, A; Noernberg, M. A.; Klingenfuss, M. S.; Lautert, L. F. C.; Prata Junior, V. P. (1997). Caracterização física do complexo estuarino da Baía de Paranaguá. Pontal do Sul: UFPR. v.2. Relatório consolidado do convênio APPA/CEM.

Parise, C. K.; Calliari, L. J.; Krusches, N. 2009. Extreme storm surges in the south of Brazil: atmospheric conditions and shore erosion. Brazilian Journal of Oceanography, 57(3):175-188.

Pezza, A. B; Ambrizzi, T. 2000. Propagação de Ondas de Frio na América do Sul e Trajetórias de Ciclones e Anticiclones Extratropicais. Anais do XICBMET, Rio de Janeiro.

Phillips, O. M. 1957. On the generation of waves by turbulent wind. Journal Fluid Mech, v2, 417-445.

Porto Lima, M. G. 2008. Controle da erosão em praias arenosas pelo método de recifes submersos: praia brava de matinhos – PR. Dissertação de Mestrado. Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná.

PORTOBRAS. 1983. Campanha de medições de ondas em Paranaguá – PR, período 21.08.1982 a 21.01.1993. Rio de Janeiro, Inst. Psq. Hidrog. (INPH), Div. Lev. (DIDELE), 23p.

Rodrigues, M. L.; Franco, D.; Sugahara, S. 2004. Cclimatologia de frentes frias no litoral de Santa Catarina. Revista Brasileira de Geofísica 22(2): 135-151.

Reboita, M. S. 2008. Ciclones Extratropicais sobre o Atlântico Sul: Simulação Climática e Experimentos de Sensibilidade. Tese de Doutorado em Meteorologia, Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, Universidade de São Paulo, 135p.

Reboita, M. S.; Iwabe, C. M. N.; Rocha, R. P.; Ambrizzi, T. 2009. Análise de um ciclone semi-estacionário na costa sul do Brasil associado a bloqueio atmosférico. Revista Brasileira de Meteorologia, v.24, n.4, 407-422.

Reboita, M. S.; Rocha, R. P.; Ambrizzi, T.; Sugahara, S. 2010. South Atlantic Ocean cyclogenesis climatology simulated by regional climate model (RegCM3). Clim Dyn, 35:1331–1347

REMAC. 1976. Projeto de reconhecimento global da margem continental brasileira. Mapa batimétrico da margem continental brasileira. Zembruscki, S. G.; França, A. M. C. PETROBRAS-CENPES/Projeto REMAC. Rio de Janeiro.

Rocha, R. P.; Sugahara, S.; Silveira, R. B. 2003. Sea Waves Generated by Extratropical Cyclones in the South Atlantic Ocean: Hindcast and Validation against Altimeter Data. American Meteorological Society, v.19, 398-410.

Soares, C. R.; Borzone, C. A.; Souza, J. R. B. 1997. Variações morfológicas e sedimentológicas ao longo de um ciclo anual numa praia arenosa no sul do Brasil. *Ecologia de Praias Arenosas do Litoral Brasileiro*. 03: 245-258.

Veiga, F. A. 2004. Processos Morfodinamicos e sedimentológicos na plataforma interna rasa paranaense. Tese de Doutorado em geologia ambiental. Universidade Federal do Paraná, UFPR, 157p.

Wang, X. L.; Swail, V. R.; Zwiers, F. W. 2005. Climatology and Changes of Extratropical Cyclone Activity: Comparison of ERA-40 with NCEP–NCAR Reanalysis for 1958–2001. Journal of Climate,v.19, 3145-3166.

ANÁLISE SOBRE A PRODUÇÃO DE PESCADO MARÍTIMO NO MUNICÍPIO SÃO LUIS, MARANHÃO (BRASIL)

Eduardo H. C. Rodrigues[1]; Rosiley G. Marreira[2]; Luana C. Pinheiro[3]; Ione M. Lima[4]; Dorivane C. R. Oliveira[5]

[1] edu_ufma@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] rosy.gm@bol.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[3] luanadcassia@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[4] yonemendes@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[5] dorivanneoliveira@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

Este trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica, o qual as informações apresentadas mostram o cenário da produção local de pescado marítimo no município de São Luís no estado do Maranhão, os dados pretéritos são provenientes de sítios eletrônicos sendo acessados e disponibilizados através de relatórios técnicos (2005-2009) de órgãos de competência ambiental, a exemplo do Ministério da Pesca e Aquicultura, da Superintendência do IBAMA em São Luís, (SEMA-MA). Foram analisados dados da produção anual de pescado, produção de pescado por mês, produção de pescado por tipo de embarcação, produção de pescado por apetrecho de pesca e total de frota pesqueira cadastrada. Os resultados mostraram que o município de São Luís produz anualmente uma média de 2307,4 toneladas de pescado marítimo, esse valor é menor quando comparado a outros municípios do estado como de Raposa (4374,2 T) e Cururupu (3773,2 T). Com uma média mensalmente de 192,26 toneladas de peixes sendo o mês de abril o mais produtivo com cerca de 259,20 toneladas. O município conta com um total de 528 embarcações registradas distribuídas em sete categorias: canoa a remo, a mais comum, com 59% de participação; canoa a vela (13%); canoa motorizada (1%); biana a vela (1%); biana motorizada (16%); barco motorizado (4%) e barco a vela (6%). A biana motorizada apresentou maior produção anual de pescado com um volume de 697,5 toneladas, o barco a vela apresentou a menor produção pesqueira com apenas 41 toneladas, podendo esse volume estar ligado a reduzida frota de barcos a vela, que conta somente com quatro unidades. Dos apetrechos de pesca utilizados o *manzua* apresentou a menor produção de pescado com aproximadamente 0,7 toneladas por ano enquanto a *armadeira* apresentou a maior produção com um volume de 886,2 toneladas por ano. A região nordeste é considerada a maior produtora nacional de pescado com uma participação que chega a 34% do total produzido. Mesmo o Maranhão apresentando-se ainda como um dos poucos estados do Brasil que mantém sua frota pesqueira quase que artesanal, o estado é considerado o sétimo estado em produção nacional de pescado marítimo e o terceiro do nordeste com um volume aproximado de 71.200 toneladas anuais, esse fato é explicado pelo extenso litoral maranhense que é considerado o segundo maior do país. Percebe-se então, que o município de São Luís está bem colocado quanto a produção de pescado no estado do Maranhão, embora sua produção seja praticamente oriunda da pesca artesanal.

Palavras-chave: produção, pescado, São Luís

GERENCIAMENTO COSTEIRO INTEGRADO NO BRASIL. ANÁLISE DA ADEQUAÇÃO DOS PLANOS NACIONAIS DE GERENCIAMENTO COSTEIRO E DE INICIATIVAS SELECIONADAS

Leonardo Klumb; Raquel Dezidério Souto

leoklumb@hotmail.com (UFRJ)

ABSTRACT

The Integrated Coastal Zone Management (ICZM) in Brazil is a political-institutional based process, manifested by the institution of the National Coastal Management Plans (NCMPs) and carrying out initiatives for the diagnosis of the coastal zone in order to support the territorial planning of the region. This work evaluates qualitatively the NCMPs and some of the most frequently initiatives used to perform coastal diagnostic - Macrodiagnostic of Coastal Zone, Orla's Brazilian Project and Coastal Ecological and Economic Zoning, based on indicators of legislation, ecological and socioeconomic, found in the Handbook for Measuring the Progress and Outcomes of Integrated Coastal and Ocean Management, published in 2006 by the Intergovernmental Oceanographic Comission. The results indicate suitability regarding the definition and delimitation of the coastal zone, as the institutional processes for coordination and cooperation within the ICZM and also the planning of the coastal land use. However, both initiatives as NCMPs evaluated include important aspects still need to meet the overall goal of the ICZM, which is the improvement of the quality of life of people living in coastal zones, conservation of biological diversity and productivity of coastal ecosystems, as found in Gesamp (1996). In this sense, are emphasized aspects related to control of commercial and industrial activities (including accounting and control the load of pollutants and introduction of ballast water), control of recreational activities, quantification and biodiversity protection (including quantification biomass and assessment of habitat quality) and the adequacy of fisheries and aquaculture (including quantifying and controlling bycatch, adequacy of the fishing fleet, aquaculture ventures assessment and quantification of the level of government subsidy to the development of fisheries). From the publication of this work, we hope to contribute to the improvement of coastal management process in Brazil.

Keywords: Coastal Management, Territorial planning, Coastal Indicators, Sustainable Development.

INTRODUÇÃO

A percepção de um vasto e aparentemente infinito oceano se modifica à medida que suas águas chocam-se com as bordas continentais, dando origem a um espaço geográfico que representa a transição de um ambiente seco a outro molhado. Definida no Brasil pela Lei Nº 7.661/88, a zona costeira (ZC) é o ambiente de transição entre atmosfera, oceano e continente, que apresenta uma sobreposição de ecossistemas, usos e conflitos, com fenômenos em diferentes escalas de abrangência.

A multiplicidade e temporalidade dos usos em sobreposição à vulnerabilidade da ZC aos eventos climáticos, hidrodinâmicos e sociais fragiliza o ambiente e salienta a necessidade da aplicação de políticas de planejamento e gestão que visem ao ordenamento dos usos e à mitigação dos efeitos residuais dos conflitos. A atividade portuária e sua logística agregada, turismo, pesca, desenvolvimento industrial e crescimento imobiliário, todos exemplos de atividades desenvolvidas pelo contingente de mais de 50% da população mundial residente na costa, são algumas das variáveis que fazem parte da (in)equação da região. Para uma oportuna ilustração, Komar (1988) destaca que se todos os habitantes da ZC do mundo decidissem ir à costa ao mesmo momento, haveria menos de 13 centímetros de espaço para cada um.

Aproximando o foco da análise para o Brasil, os municípios costeiros são hoje reflexos de um padrão histórico de ocupação da faixa litorânea. Considerando-se que o Brasil é um território cuja colonização manifestou-se mediante a exploração de recursos e sua exportação para mercados

europeus, é natural que a gênese da ocupação colonizadora urbana tenha se dado na zona costeira, onde a logística da atividade portuária necessitava de proximidades com o oceano.

À medida que a preocupação ambiental estendeu-se desde a poluição do ar e da água até a implementação do planejamento de uso e ocupação do solo (Ferreira, 1998), maior ênfase tem sido atribuída à elaboração de planos que tem por finalidade nortear e disciplinar o uso dos recursos naturais, na tentativa de disponibilizá-los para desfrute também das futuras gerações.

Nessa via, o Gerenciamento Costeiro Integrado (GCI) é um processo dinâmico com o objetivo de, por meio de um conjunto de ações e da participação intersetorial, promover a melhoria da qualidade de vida da população que vive na ZC e o desenvolvimento sustentável (DS) com a proteção dos ecossistemas e recursos costeiros. A abordagem utilizada no GCI inclui quatro componentes: geográfica, temporal, setorial e político-institucional. O seu processo de desenvolvimento envolve gerações de cinco estágios consecutivos: i) identificação e avaliação preliminares de aspectos relevantes; ii) preparação do programa; iii) Adoção formal e custeio; iv) Implementação e v) Avaliação. O processo é contínuo e reinicia ao final do quinto estágio, de modo que o programa seja aperfeiçoado (Gesamp, 1996). Esse esquema é fundamental, dado que as zonas costeiras estão entre as áreas mais dinâmicas do mundo, tanto em relação aos seus aspectos físicos, quanto socioeconômicos.

O GCI é consistente com os objetivos do DS, já que busca a integração entre as dimensões econômica, social, ecológica e político-institucional da ZC, conforme visto nos objetivos específicos do GCI:

> O Gerenciamento Costeiro Integrado (GCI) é um processo que une governo e comunidade, ciência e gerenciamento, e interesses públicos e setoriais no preparo e implementação de um plano integrado para a proteção e o desenvolvimento dos ecossistemas e recursos costeiros. A meta geral do GCI é melhorar a qualidade de vida das comunidades humanas que dependem dos recursos costeiros, enquanto mantém a diversidade biológica e a produtividade dos ecossistemas costeiros. (Gesamp, 1996, p.2, tradução nossa)

Neste contexto, haja vista a pluralidade de nichos contrastantes na ZC, surgiu a necessidade de uma política específica para o litoral, que promovesse o desenvolvimento de atividades econômicas e turísticas, e ao mesmo tempo a proteção de valores ambientais, culturais, patrimoniais e históricos (Freitas, 2007). Desse modo, instituiu-se o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, PNGC I, pela Lei Nº 7.661/88, o qual segundo Diegues (2001), tem por finalidade nortear a utilização racional dos recursos da zona costeira, no sentido de elevar a qualidade de vida de sua população e a proteção de seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural.

Esta primeira versão do PNGC (Lei Nº 7.661/88), coloca Freitas (2007), apenas instituiu os princípios que deveriam guiar o gerenciamento costeiro e a ação dos estados e municípios, uniformizando a metodologia a ser aplicada.

A segunda versão do PNGC, instituída pela Resolução da CIRM Nº 005/97, veio atribuir limites territoriais para aplicação das diretrizes de gerenciamento costeiro, estabelecendo duas faixas de abrangência do plano – a faixa marítima, que corresponde ao Mar Territorial brasileiro; e a faixa terrestre, que corresponde ao conjunto de municípios costeiros, os quais sofrem influência direta ou indireta do mar, mesmo que não se situem imediatamente defronte (CIRM, 1997). Já o Decreto Nº 5.300/04, que regulamenta o PNGC I, adota essas duas faixas e cria outra – a Orla Marítima, delimitada na porção marítima pela isóbata de 10 m e na porção terrestre pela distância linear de 50m em áreas urbanizadas e 200m em áreas não urbanizadas, a partir da linha de preamar ou do limite final de ecossistemas (BRASIL, 2004).

De toda forma, ambos os PNGCs tem como fundamento a descentralização da aplicação de estratégias e da tomada de decisões, o que situa mais especificamente os municípios na esfera de implementação local. Tal fato se caracteriza como de grande importância, tendo em vista que os municípios conhecem sua costa e seus problemas ambientais melhor do que a União.

Os PNGCs preveem ainda que os municípios costeiros implementem seus Planos Municipais de Gerenciamento Costeiro (PMGCs), desde que observadas as diretrizes do PNGC e do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (CIRM, 1997; BRASIL, 2004).

O acompanhamento do progresso do DS na ZC requer iniciativas fundamentadas em abordagens que sejam holísticas e sistêmicas. Holísticas, devido à ampla diversidade de componentes

da ZC, que requer uma visão interdisciplinar que integre os diferentes processos. Sistêmicas, para avaliação do sistema total e seus sistemas componentes, valendo-se do princípio de que o todo não é a mera reunião de suas partes, conforme descreve Bossel:

> Em sistemas reais complexos, há um relacionamento recursivo: sistemas dependem de outros sistemas, que dependem de um outro grupo de sistemas e assim por diante. (…) O sistema social humano, seus sistemas componentes e o sistema ambiental dos quais depende, são sistemas complexos dinâmicos. (Bossel, 1999, p.10, tradução nossa)

A complexidade envolvida requer amplo uso de sistemas de informações de indicadores – medidas simplificadas, porém não simplórias, que sinalizam sobre o progresso ou o estado de aspectos selecionados da realidade sob observação. Tais indicações são imprescindíveis como suporte de informação para a gestão em quaisquer escalas geográficas. No entanto, para que sejam úteis, os indicadores devem ser escolhidos cuidadosamente, de modo a fornecer informações sobre os aspectos mais relevantes no estudo da problemática. Outra ressalva diz respeito ao necessário cuidado na formulação dos índices associados, para que a informação obtida seja tão significativa e acuraz quanto possível. Uma excelente lista de características desejáveis para indicadores de um modo geral pode ser obtida em Jannuzzi (2001).

Sob o viés do planejamento, ressaltam-se algumas iniciativas que auxiliam tal objetivo – Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE), Macrodiagnóstico da Zona Costeira (adiante referido como Macrodiagnóstico) e Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (a seguir como Projeto Orla). O ZEE é previsto como instrumento de ordenamento e gestão do território pela Lei Nº 6.938/81 e regulamentado pelo Decreto Nº 4.297/02. Aplicado sob a ótica costeira, o Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro (ZEEC) tem como objetivo de base disciplinar o uso do solo na ZC por meio do diagnóstico de vulnerabilidade natural e potencialidade social. A combinação destes dois parâmetros define áreas mais ou menos vulneráveis ao uso e implica na consideração de variáveis físicas e sociais em níveis local e regional, a fim de avaliar a vocação de cada área a uma sugestão de uso.

A ZEEC configura-se como importante ferramenta de planejamento à medida que utiliza indicadores de avaliação de variáveis socioambientais, as quais combinadas geram índices de vulnerabilidade que deverão ser observados quando da tomada de decisões para instalação de empreendimentos, definição de áreas prioritárias à conservação, localização de assentamentos urbanos, com base em considerações quanto aos aspectos de valoração e valorização da orla marítima (Moraes, 2007).

O Projeto Orla vem a partir de 2004 conferir caráter local à implementação do planejamento territorial costeiro. Fundamenta-se na premissa da gestão compartilhada do ordenamento do uso e ocupação da orla pelo governo federal, administrações estatuais, municipais e sociedade, e atribui às esferas locais a determinação das bases legais necessárias à sua implementação.

Freitas (2007) sugere que é impraticável um gerenciamento costeiro (*lato sensu*) sem gerenciar em primeiro lugar a cidade costeira. Estas aparecem como núcleos geradores da pressão sobre os recursos e como geradoras de conflitos; portanto, gerenciar a cidade implica em uma tentativa de disciplinar a expansão urbana, assim como regular o uso do solo e controlar a exploração dos recursos naturais dos ecossistemas costeiros.

O Projeto Orla é uma iniciativa de articulação entre as políticas de patrimônio, urbanístico e socioambiental, e tem como diretrizes a valorização de ações que contemplem o uso sustentável dos recursos costeiros e o fortalecimento da articulação entre os diversos atores sociais envolvidos (MMA, 2004). Desse modo, o Projeto Orla visa a disciplinar o uso do espaço costeiro, combinando variáveis de suporte físico do ambiente com os atuais cenários socioeconômicos e de urbanização, assim como conservar os segmentos ainda não urbanizados ou em vias de urbanização.

O Macrodiagnóstico é um instrumento do Decreto Nº 5.300/04 (PNGC I), e visa reunir informações em escala nacional de características físico-bióticas e socioeconômicas da ZC "(...) com a finalidade de orientar ações de preservação, conservação, regulamentação e fiscalização dos patrimônios naturais e culturais" (Brasil, 2004). A iniciativa teve sua origem no processo de avaliação do GCI no Brasil realizado no início dos anos 1990, que culminou no primeiro macrodiagnóstico costeiro nacional (MMA, 1996). O Macrodiagnóstico de 2008 utiliza a análise de risco ambiental como base metodológica e considera três dimensões – natural, tecnológico e social, além de três

critérios básicos – vulnerabilidade dos sistemas naturais; densidade e potencial de expansão da estrutura produtiva; e grau de criticidade das condições de habitabilidade (MMA, 2008)

METODOLOGIA

A fim de realizar a análise de adequação dos Planos Nacionais de Gerenciamento Costeiro e das iniciativas selecionadas, procedeu-se em duas etapas.

A primeira etapa consistiu na avaliação qualitativa da adequação dos PNGCs I e II, segundo critérios retirados do indicador "G2-Legislação", presente no *Handbook for Measuring the Progress and Outcomes of Integrated Coastal and Ocean Management* (IOC, 2006, p.117), adiante referido como *Handbook*. A adequação em questão refere-se à capacidade da legislação em possibilitar a implementação de atividades e intervenções no âmbito do GCI. Os critérios adotados foram: i) incorporação dos princípios relacionados ao DS e especificamente para os oceanos e costas; ii) suporte às metas e objetivos do GCI; iii) definição de processos para coordenação e cooperação institucionais; iv) definição de intervenções e atividades de gerenciamento no âmbito do GCI; e v) inclusão de temas específicos.

A segunda etapa consistiu na avaliação qualitativa de adequação do ZEEC, do Projeto Orla e do Macrodiagnóstico, iniciativas relacionadas à gestão costeira no Brasil, que são amplamente desenvolvidas. A adequação foi avaliada segundo os critérios: i) cobertura dos parâmetros socioeconômicos e ecológicos sugeridos no *Handbook* (IOC, 2006), apresentados nas Figuras 1 e 2 e ii) capacidade de prover informações ecológicas e socioeconômicas relevantes à gestão costeira brasileira, tendo como referência os objetivos do GCI definidos pelo Gesamp (1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Adequação dos PNGCs aos princípios do DS e às metas e objetivos do GCI

O PNGC I prevê "a utilização sustentável dos recursos costeiros", limitando-se, portanto, à dimensão ambiental da sustentabilidade (Brasil, 2004). O PNGC II ressalta a estrita relação entre a sustentabilidade das atividades humanas e a conservação do ambiente (na seção introdutória) e expressa o compromisso do Governo Brasileiro com o DS em sua ZC, traduzido em doze princípios norteadores, dos quais destacam-se

> A gestão integrada dos ambientes terrestres e marinhos da Zona Costeira (…) A utilização sustentável dos recursos costeiros (...) A consideração, na faixa terrestre, das áreas marcadas por atividade sócio-econômico-cultural (...) e sua área de influência imediata, em função dos efeitos dessas atividades sobre a conformação do território costeiro. (CIRM, 1997)

Nota-se que as metas de DS são ampliadas no PNGC II, mas são apenas considerados os efeitos das atividades socioeconômicas na conformação do território e não são consideradas tais atividades no domínio marinho. Essa é uma séria inadequação, à medida que a exploração petrolífera no mar adquire importância cada vez maior no Brasil. Outra inadequação consiste em que o enfoque adotado em ambos os PNGCs não determina claramente a manutenção da diversidade biológica e da produtividade dos ecossistemas da ZC, porque ora enfoca o uso sustentável dos recursos naturais (PNGC I), ora as alterações físicas no território costeiro (PNGC II). O uso sustentável dos recursos naturais está estritamente relacionado à não extrapolação da capacidade de carga. Dito de outra forma, restringe-se à capacidade de uso dos recursos naturais pela geração presente, sem que haja prejuízos à capacidade de uso das gerações futuras.

Adequação dos PNGCs quanto à coordenação e cooperação institucionais

O PNGC I estabelece as competências para a gestão costeira no Brasil para setores governamentais nas esferas federal, estadual e municipal e prevê mecanismos de cooperação, seja na

forma de colegiados, seja na forma de atividades de coordenação intersetorial e interinstitucional com os órgãos competentes e colegiados, executadas pelo MMA; ou em atividades de articulação com estados e municípios para implantação de unidades de conservação, promovidas pelo IBAMA (Brasil, 2004). O PNGC II conserva a competência do MMA como principal coordenador da gestão costeira no Brasil, amplia as suas atribuições e define dois grupos para apoio de suas atividades – o GI-GERCO, um grupo de integração do gerenciamento costeiro, formado no âmbito da CIRM, cuja missão é promover a articulação das ações federais, em consonância com os Planos de Ação Federal (PAFs) que tenham sido aprovados; e um subgrupo de Integração dos Estados, vinculado ao GI-GERCO, com a missão de promover a articulação dos estados entre si e com a União, em assuntos relacionados à gestão costeira no Brasil de um modo geral (CIRM, 1997). As atribuições do IBAMA e dos poderes públicos estadual e municipal conservam-se as mesmas no PNGC II, com a ressalva de que adiciona-se a atribuição aos municípios de promover a compatibilização de seus instrumentos de ordenamento territorial com o ZEEC (CIRM, 1997). Os colegiados são formações adequadas à gestão costeira, à medida que compõem-se de representantes de setores públicos e privados e da sociedade civil organizada, possibilitando as discussões e o encaminhamento de políticas, planos, programas e ações com a participação dos principais atores da ZC, sendo coerente com o processo de participação previsto no GCI. Dessa forma, observa-se que ambos os PNGCs são claros em relação às competências e atribuições dos principais atores públicos na gestão costeira no Brasil e em relação à definição dos mecanismos de articulação entre as três esferas.

Um detalhe a ser destacado é que somente no PNGC II são determinadas as fontes de recursos financeiros públicos para execução do PNGC no Brasil. No PNGC I, determina-se que a alocação de recursos para execução planos estaduais e municipais de gerenciamento costeiro seja prevista nos próprios planos. Ainda assim, identifica-se uma inadequação em ambos os PNGCs quanto à determinação de fontes de recursos financeiros públicos, uma vez que ambos não regulamentam claramente a obrigatoriedade de inclusão da execução dos planos de gerenciamento costeiro no planejamento orçamentário das três esferas de gestão.

Adequação dos PNGCs quanto às atividades de intervenção

O PNGC I prevê o Projeto Orla e define que este seja elaborado e implementado pelos poderes públicos estadual e municipal (Brasil, 2004). No PNGC II, as atividades de intervenção são subentendidas na declaração de uma das ações programadas para a gestão costeira, a qual prevê a compatibilização das ações do PNGC com as políticas públicas que incidam sobre a ZC (CIRM, 1997). A nível federal, o PNGC I também subentende a intervenção, na previsão do Plano de Ação Federal da Zona Costeira (PAF). O poder público tem um papel reduzido quanto às atividades de intervenção em ambos os PNGCs, à medida que apenas são definidas claramente intervenções em escala local (com o Projeto Orla). Sendo assim, o governo brasileiro fica limitado ao papel de produtor de informações ou de planejador. Mais do que isso, o Estado brasileiro deve atuar como regulador do espaço costeiro, de modo a não permitir a prevalência de interesses escusos e especulativos nos processos de tomada de decisão relacionados à gestão costeira. Os planos de gerenciamento costeiro possuem um papel fundamental dentro do programa de gestão costeira (em seu sentido mais abrangente), sendo os grandes norteadores das ações. Devido a essa natureza, os planos devem ter como principal característica justamente a previsão das ações de intervenção no espaço costeiro.

Adequação dos PNGCs quanto à definição de atividades de gerenciamento

Ambos os PNGCs preveem numerosos instrumentos (de gestão, diagnóstico ou informação), porém diferem-se quanto à delimitação de áreas costeiras e quanto às ações a serem implementadas para a sua gestão.

O PNGC I define doze tipologias para enquadramento da orla marítima, a subsidiar a caracterização socioambiental, classificação e planejamento da gestão. Especificamente para atividades de classificação, são previstas três classes genéricas, que levam em conta o adensamento populacional, a modificação da paisagem e natureza das atividades socioeconômicas desenvolvidas na orla. A cada uma das classes, são traçadas estratégias de ação de naturezas distintas (Brasil, 2004). Observa-se que as tipologias e classes definidas para a orla marítima poderiam ser estendidas para as

faixas terrestre e marinha como um todo, uma vez que as atividades socioeconômicas que mais impactam a ZC, os maiores adensamentos populacionais e, consequentemente, as maiores modificações na paisagem oriundas de atividades antrópicas encontram-se localizadas para além dos limites definidos para a orla marítima. O espaço costeiro não é fragmentado e, portanto, a definição de tipologias e classes para um subespaço deveria ser passível de extensão ao espaço costeiro em sua totalidade.

Quanto à implementação das ações para a gestão costeira, o PNGC II apresenta um elenco de ações cujo objetivo é orientar sistematicamente o GCI no Brasil em todas as esferas governamentais. As ações dizem respeito a atividades de coordenação, implementação, integração e planejamento voltadas à elaboração de planos e instrumentos, previstos para subsidiar a gestão costeira (CIRM, 1997). O PNGC I não inclui uma lista de ações para a execução do plano em si, apenas limita-se a definir as ações específicas para setores públicos competentes envolvidos na gestão costeira (Brasil, 2004). Observa-se que, ainda que as ações estejam mais ou menos declaradas, seja sob um ponto de vista específico (PNGC I), seja sob um ponto de vista geral (PNGC II), ambos os PNGCs não apresentam um cronograma de execução das ações, permitindo que esse processo seja extremamente lento. A presença de um cronograma de execução das ações, ainda que incluindo apenas algumas das ações previstas (dado que ainda há muito por realizar), claramente situaria a gestão costeira como prioritária dentro da agenda de compromissos do governo brasileiro.

Adequação dos PNGCs quanto à inclusão de temas específicos

Partindo-se de um conjunto de temas específicos, considerado pelo indicador "G2-Legislação" do *Handbook* (IOC, 2006), observou-se se os mesmos foram contemplados em ambos os PNGCs. Os resultados dessa análise, assim como os resultados comentados anteriormente no texto, são apresentados sinteticamente na Figura 1, onde três conceitos foram definidos: Adequado – quando o aspecto é tratado de forma adequada; Inadequado – quando o aspecto é tratado de forma inadequada ou incompleta; e Omitido – quando o aspecto não é contemplado.

Avaliação da adequação das iniciativas selecionadas

Uma análise a partir das diretrizes previstas no Decreto Nº 4.297/02, o qual estabelece critérios para a implementação do ZEE, permite observar, sob a perspectiva do meio natural, algumas congruências com o *Handbook,* notadamente quanto aos parâmetros de avaliação e conservação da biodiversidade, de proteção de áreas ecologicamente relevantes (como sítios de reprodução de espécies), de produtividade primária, de recuperação e preservação de áreas para uso e gestão de recursos hídricos. Entretanto, não são incluídas diretrizes metodológicas específicas (Art.14) para zonas costeiras e marítimas (exceto a determinação da escala de referência de 1:250.000 a 1:100.000 para geração dos produtos referentes à ZC). Também não é especificada metodologia para avaliação da vulnerabilidade e das potencialidades, o que fica intrinsecamente a critério dos órgãos públicos responsáveis por sua implementação. No entanto, observam-se propostas metodológicas para elaboração dos ZEEs provenientes da extinta Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE/PR) e Secretaria de Desenvolvimento Sustentável do Ministério do Meio Ambiente (SDS/MMA), embora apenas de caráter norteador dos princípios e diretrizes. Por outro lado, ressalta-se o caráter articulador do instrumento, que tem como premissa a cooperação entre as diversas esferas da administração pública e a necessidade da aplicação de critérios locais na avaliação do ordenamento. Contudo, a ausência de metodologia mais específica facilita discrepâncias de observação de parâmetros inter-regionais de importância explícita em análises de ambientes costeiros, deixando-os por conta do arbítrio do executor do ZEE.

A consideração dos aspectos geológicos/geomorfológicos, bem como a descrição dos processos oceanográficos aparece como item não congruente entre as diretrizes do ZEE (definidas no Decreto Nº 4.297/02) e os indicadores ecológicos do *Handbook*, embora apareçam como variáveis no ZEEC do Espírito Santo (clima de ondas, espessura da plataforma continental) e de Pernambuco (qualidade de água na plataforma continental), a título de exemplo. Na ZEE do Maranhão (ZEEMA), são observados aspectos geomorfológicos da costa, mas não diretamente os processos da dinâmica hidráulica costeira.

No que concerne às variáveis socioeconômicas, de modo geral, destaca-se a congruência em relação aos parâmetros tangentes à qualidade de vida, representados nas diretrizes do ZEE pelas condições de saúde, mercado de trabalho, moradia, educação e saneamento básico. O desenvolvimento sustentável, explicitado no *Handbook* como a preservação dos recursos para herança de gerações futuras aparece contemplado nas diretrizes da ZEE, enfatizado pelo reconhecimento "do valor intrínseco da biodiversidade e seus componentes" (BRASIL, 2002).

O Projeto Orla, neste contexto, preenche uma lacuna em termos da sistematização e articulação em nível local (especificamente o Municipal) do planejamento e ordenamento da ZC. Para tanto, o foco espacial do referido projeto é a orla, como unidade integrante da ZC, responsável por sua sustentação natural e econômica (MMA, 2005). A partir desta premissa, o Projeto Orla, dividido em quatro guias de implantação, visa a diagnosticar a orla costeira em seus aspectos naturais (geomorfologia de praia, dinâmica costeira, recursos biodiversos) e socioeconômicos (ocupação imobiliária, atividade industrial, turismo) a fim de classificá-la e então sugerir planos de ordenamento e disciplinar quanto ao uso.

A observância dos fatores físico-ambientais contemplados no Projeto Orla (Figura 4) vão ao encontro das diretrizes de diagnóstico e planejamento sugeridos pelo *Handbook*, no qual preza-se a observância dos fatores naturais como de grande importância para finalidades de ordenamento. No entanto, o Projeto Orla destaca-se por outro enfoque congruente com o *Handbook*, que trata da questão legal do regime patrimonial dos espaços litorâneos. Haja vista a sobreposição entre terrenos da União, dos municípios e particulares, a base para um ordenamento é a priorização da solução dos conflitos legais de posse da terra, assim como dos aspectos jurídicos aplicáveis para cada esfera de propriedade. Neste aspecto, sobressai a consideração legal da praia como bem público, de forma que a construção de imóveis muito próximos a ela pode afetar seu acesso e uso públicos. Ademais, são inúmeros os aspectos patrimoniais e interesses envolvidos na ocupação da orla, tornando-se, evidentemente mister, a adequação imobiliária para fins de ordenamento.

No ínterim da gestão compartilhada da ZC sob a égide do Projeto Orla, evidencia-se a importância dada à participação popular na implementação do referido projeto, na conscientização de sua importância, na efetivação das atividades e na tomada de decisões. Isto caracteriza mais um aspecto de adequação quanto às diretrizes básicas propostas no *Handbook,* que pregam a descentralização da gestão e a participação popular no sentido *bottom-up* da gestão costeira integrada.

Quanto à cobertura dos parâmetros socioeconômicos sugeridos no *Handbook*, observa-se que o Macrodiagnóstico desconsidera uma ampla gama de aspectos que são fundamentais para subsidiar as ações de conservação e fiscalização dos patrimônios naturais e culturais da ZC (Figura 5). A título de exemplo, o Macrodiagnóstico não considera em Risco Social a população flutuante total e algumas condições específicas de qualidade das moradias (como o acesso à água tratada ou a localização de moradias em áreas de risco); em Risco Tecnológico, apenas considera as atividades ligadas à extração e produção de Gás Natural e Petróleo (quando há uma série de outras atividades econômicas que impactam diretamente a ZC); não considera a contabilização das cargas diversas de poluentes e da introdução de águas de lastro; e não considera os níveis de investimentos econômicos realizados por setores governamentais ou privados. Ressalta-se que muitas dessas informações são frequentemente produzidas por órgãos governamentais de competência nacional, como o IBGE e o IPEA.

Quanto à cobertura dos parâmetros ecológicos sugeridos no *Handbook*, observa-se que o Macrodiagnóstico contempla algumas informações referentes à biodiversidade, porém desconsidera outras informações de caráter oceanográfico, fundamentais no tema do Risco Natural, relacionadas às produtividades primária (biomassa e qualidade dos *habitats*) e secundária; e ao risco de extinção das espécies. Em Risco Tecnológico, poderia contemplar informações relacionadas às atividades pesqueiras (como a quantificação do *bycatch*; a adequação da frota pesqueira; o nível de subsídio governamental ao desenvolvimento pesqueiro e a adequação e controle das atividades de piscicultura). Infelizmente, muitas dessas informações aqui sugeridas não são produzidas sistematicamente por órgãos governamentais, mas podem passar a sê-lo por órgãos ambientais estaduais, desde que haja uma padronização metodológica e um esforço coordenador do MMA nesse sentido. Mais amplamente, a ausência dessas informações reflete a ainda pouca atenção dada pelo governo brasileiro ao monitoramento oceanográfico, imprescindível para as atividades de GCI no país, dada a grande dimensão de sua costa.

CONCLUSÕES

Este trabalho se propôs a avaliar a adequação dos PNGCs e das iniciativas de ordenamento territorial aplicáveis, quanto à observação de parâmetros e indicadores de diagnóstico ambiental no espaço costeiro. Desse modo, tomou por base os indicadores físicos e socioeconômicos sugeridos pelo *Hanbook for measuring the progress and outcomes of the integrated coastal and ocean management*, considerados aqui como uma representação de padronização válida e de coerente abrangência de indicadores de gestão sustentável de ZCs em nível intergovernamental internacional, e, sobretudo, por crer-se ser o único, nestes termos, existente até o momento.

Os resultados mostraram que os PNGCs apresentam adequação quanto à definição da zona costeira e delimitação de suas áreas, quanto aos processos para coordenação e cooperação institucionais no âmbito no GCI e quanto ao planejamento do uso do solo costeiro. Entretanto, os PNGCs ainda necessitam incluir aspectos importantes para o atendimento da meta geral do GCI, qual seja a melhoria da qualidade de vida da população residente em zonas costeiras, com conservação da diversidade biológica e da produtividade dos ecossistemas costeiros, conforme Gesamp (1996).

Tanto o ZEE quanto o Projeto Orla são iniciativas de ordenamento territorial com respaldo legal e conceitual, embora sob enfoques jurídicos diferenciados. O ZEE aparece legalmente instituído pelo Decreto Nº 4.297/02 (embora já apregoado pelo Art. 225 da Constituição Federal de 1988 e pela Politica Nacional de Meio ambiente), enquanto o Projeto Orla se fundamenta em diversos outros aspectos jurídicos existentes (Estatuto das Cidades, PNGC, Lei de Regimes Patrimoniais, Plano de Ação Federal, entre outros), o que em si, já caracteriza concordância com a base do gerenciamento costeiro, que é o respaldo legal para efetivação da gestão.

Em termos metodológicos, o Projeto Orla aparece como mais adequado sob os aspectos operacionais quando comparado à base metodológica escolhida neste trabalho, malgrado o ZEE apresente diretrizes para a representação do produto em escala regional. De todo modo, tanto o ZEE quanto o Projeto Orla representam ferramentas de ordenamento territorial aplicados à gestão integrada, embora sob aspectos diferenciados, os quais em conjunto fortalecem a premissa do planejamento como viés da categorização do desenvolvimento sustentável na zona costeira.

Ressalta-se que todas as iniciativas avaliadas podem ainda incluir aspectos importantes para a gestão costeira no Brasil, relacionados ao controle de atividades comerciais e industriais (incluindo a contabilização e controle da carga de poluentes e introdução de águas de lastro), ao controle de atividades de recreação, à quantificação e proteção da biodiversidade (incluindo a quantificação da biomassa e avaliação da qualidade dos *habitats*) e à adequação da pesca e da piscicultura (incluindo quantificação e controle do *bycatch*, adequação da frota pesqueira, avaliação dos empreendimentos de piscicultura e quantificação do nível do subsídio governamental ao desenvolvimento da pesca).

As lacunas metodológicas encontradas, assim como a apresentação das discordâncias de adequação entre elemento de análise e base, têm como princípio contribuir para uma maior padronização e adequação dos indicadores a serem escolhidos na gestão costeira integrada no Brasil e, ainda, para a melhoria das ferramentas disponíveis para operacionalizá-los. Para um maior nível de detalhamento, sugere-se a leitura da bibliografia consultada.

REFERÊNCIAS

Bossel, H. 1999. Indictors for sustainable development: Theory, method, applications. Canada: International Institute for Sustainable Development. 138p.

BRASIL. Decreto N°4297 de 10 de julho de 2002. Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico- Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2002: 10 julho.

BRASIL. Decreto Nº 5.300 de 7 de dezembro de 2004. Regulamenta a Lei no 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2004: 7 dezembro.

Brito, A.J.S.L. 1997. A proteção do ambiente e os planos regionais de ordenamento de território. Coimbra: Almedina.

CIRM. Resolução Nº 005 de 03 de dezembro de 1997. Aprova o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II). Publicado no Diário Oficial da República Federativa do Brasil (DOU) de 14/01/1998, seção 1, pg. 46-49, Brasília, DF, Brasil.

Diegues, A.C.S. 2001. Ecologia humana e planejamento em áreas costeiras. 2. ed. - São Paulo: Núcleo de apoio à pesquisa sobre população humanas e áreas úmidas brasileiras. 191p.

Ferreira, L.C. 1998. A questão ambiental: sustentabilidade e políticas públicas no Brasil. São Paulo: Bomtempo. 154p.

Freitas, M.A.P. 2007. Zona costeira e meio ambiente: aspectos jurídicos. Curitiba: Juruá. 231p.

GESAMP. 1996 .The contributions of science to integrated coastal management. Rome: Gesamp Reports and Studies, n.61. 65p.

IOC. 2006. A Handbook for Measuring the Progress and Outcomes of Integrated Coastal and Ocean Management. IOC Manuals and Guides, 46; ICAM Dossier, 2. Paris: UNESCO. 224p.

Komar, P.D. 1998. Beaches Processes and Sedimentation. 2nd ed. USA: Prentice Hall Inc. 429p.

Jannuzzi, P.M. 2001. Indicadores sociais no Brasil. Campinas: Alíena. 141 p.

MMA. 1996. Macrodiagnóstico da Zona Costeira do Brasil na Escala da União. Brasília: MMA. 277p.

MMA. 2008. Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil. Brasília: MMA. 242p.

MMA. 2005. Projeto orla: guia de implementação/ Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental; Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria do Patrimônio da União. – Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 36p.

Moraes, A. C. R. 1999. Contribuições para a Gestão da Zona Costeira do Brasil: Elementos para uma Geografia do Litoral Brasileiro. São Paulo: Hucittec. 232 p.

SE1 – Valor econômico total	SE2 – Investimentos diretos
Valor econômico de recursos vivos Valor econômico de recursos não-vivos Valor de usos não consumíveis Valor econômico adicionado Valor das exportações Custos de gerenciamento e administração	Investimentos econômicos realizados pelo governo Investimentos econômicos realizados pelo setor privado Investimentos econômicos diretos externos
SE3 – Emprego total	**SE4 – Diversificação setorial**
Número de empregados Valor da folha de pagamento de empregados	Atividades terrestres que dependem do ambiente marinho Atividades de GCI fora dos limites da ZEE ou da Plataforma Continental Exploração de recursos não-vivos Uso não consumível
SE5 – Pressões humanas nos *habitats*	**SE6 – Poluentes e introduções**
Uso do solo/ padrões e composição da cobertura do solo Densidade populacional Extensão de áreas pavimentadas Práticas pesqueiras de alto impacto Material despejado e dragado	População servida por água tratada Volume, número e tipo de descargas pontuais Carga de nutrientes de fontes não pontuais Descarga de sedimentos e nutrientes Volume de descarga de água de lastro Lixo e detritos
SE7 – Doenças e infecções	**SE8 – Clima e desastre**
Contagem de coliformes fecais Dias de praia fechada Extensão das espécies contaminadas Extensão da água contaminada Doenças transmitidas por alimentos marinhos	Valor econômico perdido por eventos relacionados ao clima marinho Vidas perdidas pelo clima e por desastres marinhos
SE9 – Dinâmicas populacionais	**SE10 – Dependência marinha**
Grau de acesso público População residente e flutuante totais	Dependência econômica Dependência social
SE11 – Acesso público	
Acesso público físico Acesso público econômico	
SE12 – Conhecimento, inovações e práticas tradicionais/ integridade cultural	**SE13 – Proteção dos recursos patrimoniais costeiros**
Diversidade linguística Posse de terras e águas tradicionais Terras e águas gerenciadas (ou co-gerenciadas) por comunidades locais e indígenas Saída de comunidades locais e indígenas Estabelecimento e implementação de políticas e programas governamentais favoráveis Acesso aos direitos de recursos costeiros e marinhos tradicionais Manifestações de conhecimento tradicional	Número e tipo de recursos patrimoniais costeiros identificados e avaliados Percentual de recursos patrimoniais costeiros que são protegidos Percentual de recursos patrimoniais costeiros que são vulneráveis ou estão sendo danificados por fatores naturais ou humanos Uso de recursos patrimoniais costeiros e locais mais visitados

Figura 1 – Indicadores e parâmetros socioeconômicos do Handbook ICAM

E1 – Diversidade biológica	E2 – Distribuição das espécies
Diversidade das comunidades Diversidade das populações Diversidade das espécies Diversidade genética Pragas e espécies invasivas	Distribuição horizontal (padrões, agregação) Distribuição vertical (teia alimentar/ estrutura trófica)
E3 - Abundância	**E4 – Produção e reprodução**
Biomassa (populações chaves) Número de indivíduos (mamíferos marinhos) Densidade (plantas, organismos bênticos)	Produtividade primária: quantidade (biomassa) e qualidade (p.ex. *habitats*) Produtividade secundária Estágios de história de vida Parâmetros reprodutivos Taxas de sobrevivência da desova Tempo de geração médio (longevidade)
E5 – Interações tróficas	**E6 - Mortalidade**
Complexidade da teia trófica Interações predador/presa chaves Espécies chaves Tamanho do espectro	Mortalidade pesqueira Mortalidades incidentais (*by-catch*) Mortalidade natural (predação, doenças)
E7 – Saúde das espécies	**E8 – Qualidade da água**
Espécies em risco de extinção (Bio)acumulação de compostos tóxicos Doenças e anormalidades Qualidade do alimento marinho	Propriedades da coluna d'água Processos e variabilidade oceanográficos (e mudanças nos regimes) Sedimentação (p.ex. transporte de sendimentos suspensos) Poluentes e contaminantes Parâmetros de eutroficação
E9 – Qualidade do *habitat*	
Tipos de *habitats* Alteração no *habitat* Mudança no nível do mar Integridade do subsolo e da paisagem Qualidade do sedimento (natureza/propriedade dos sedimentos)	

Figura 2– Indicadores e parâmetros ecológicos do *Handbook* ICAM

Aspectos considerados	PNGC I Dec.5300/04	PNGC II Res.005/97
1. Incorporação dos princípios do DS	I	A
2. Atendimento às metas e objetivos do GCI	I	I
3. Definição de processos para coordenação e cooperação institucionais no âmbito do GCI	A	A
4. Determinação das fontes de recursos financeiros públicos para execução do PNGC	I	I
5. Definição de atividades de intervenção no âmbito do GCI	I	O
6. Definição de atividades de gerenciamento no âmbito do GCI		
De finição da zona costeira e delimitação das áreas costeiras	A	A
Implementação das ações para a gestão costeira	O	A
Definição de um cronograma de execução das ações para a gestão costeira	O	O
7. Inclusão de temas específicos considerados pelo *Handbook* (IOC, 2006)		
Propriedade das terras	O	O
Acesso à praia	A	O
Planejamento de uso do solo costeiro	A	A
Controle de atividades comerciais e industriais	O	O
Controle de atividades de recreação	O	O
Proteção de áreas de valor ecológico e natural	A	A
Poluição	A	A
Erosão costeira e proteção do solo	A	O
Desastres costeiros	O	O
Informação e participação públicas	A	A
Monitoramento	A	A
Sanções	I	O
Consciência e entendimento dos controles legislativos	A	A
Efetividade do sistema regulatório	I	I
Legenda: A = Adequado; I = Inadequado; O = Omitido.		

Figura 3 – Síntese da avaliação qualitativa de adequação dos PNGCs

Dimensão Social	Dimensão Econômica
Presença de comunidades tradicionais	Pressão imobiliária
Presença de assentamentos informais de baixa renda	Uso agrícola
Concentração de domicílios de veraneio	Uso para extração vegetal
Infra-estrutura de lazer/ turismo	Uso dos recursos pesqueiros
Cobertura urbana ou urbanização	Uso para maricultura
Domicílios servidos por água	Uso para tráfego aquaviário ou portuário
Domicílios com serviço de esgoto	Uso industrial
Domicílios servidos por coleta de lixo	Aproveitamento mineral
Domicílios servidos por energia elétrica	Atividades petrolíferas
Formas de acesso	Atividades turísticas
Dimensão Ambiental	
Cobertura vegetal nativa	Presença de efluentes
Valores cênicos	Presença de resíduos sólidos (lixo) na orla
Integridade dos ecossistemas	Presença de construções irregulares
Fragilidade dos ecossistemas	Potencial para aproveitamento mineral
Presença de Unidades de Conservação	Aptidão agrícola
Condição de balneabilidade	Potencial de extração vegetal
Degradação ambiental	Potencial pesqueiro
	Aptidão para maricultura

Figura 4 – Dimensões e parâmetros do Projeto Orla

Óleo e gás	Dinâmica populacional
Atividades de Extração e Produção de Gás Natural e Petróleo	Densidade rural (hab/km2) Taxa de cres cimento da população urbana
Geomorfologia	**Biodiversidade**
Campos de dunas Planície costeira Planície fluvial Tabuleiro Planície de mangue Dados oceanográficos (Direção de ondas, deriva litorânea, correntes marinhas predominantes e secundárias, correntes de maré, retrogradação, progradação, amplitude de maré, direção predominante dos ventos)	Importância biológica (extrema, muito alta, alta, insuficientemente conhecidas) Tartarugas marinhas Peixe-boi Região de ocorrência de baleia Jubarte Coral profundo Recife emerso Recife submerso Banco de esponjas
Risco social	**Risco tecnológico**
Potencial de risco social (Muito alto, Alto, Médio, Baixo, Muito baixo) Carência dos domicílios nos subdistritos (número de domicílios, esgotamento sanitário, coleta de lixo)	Potencial de risco tecnológico (Muito alto, Alto, Médio e Baixo) População total (por classes de tamanho) Atividades de extração e produção de gás natural e petróleo (Campos de produção, Blocos de exploração, Unidades de produção de gás natural, refinarias)
Risco natural	**Gestão costeira**
Grau de risco natural (Muito alto, Alto, Médio, Baixo, Muito baixo) Dados oceanográficos (Direção de ondas, deriva litorânea, correntes marinhas predominantes e secundárias, correntes de maré, retrogradação, progradação, amplitude de maré, direção predominante dos ventos)	Instrumentos de gestão (Agenda 21, Plano Diretor, Conselho Municipal de Meio Ambiente, Projeto Orla) População total (por classes de tamanho) Unidades de conservação (Uso sustentável, Proteção integral) Situação do ZEE no setor costeiro Reserva indígena Exclusão temporária de óleo e gás

Figura 5 – Tópicos e parâmetros do Macrodiagnóstico

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA QUALIDADE DA ÁGUA NO ENTORNO DO MONUMENTO NATURAL DAS ILHAS CAGARRAS

Margaretha Denise Maria van Weerelt[1]; Camila Gomes Mendes[1]; Vinicio Santos[1]

[1] m.weerelt@gmail.com (Laboratório de Microbiologia Aquática, Depto de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro)
[1] cacalgomes@yahoo.com.br (Laboratório de Microbiologia Aquática, Depto de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro).
[1] viniciobsantos@gmail.com (Laboratório de Microbiologia Aquática, Depto de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro)

O objetivo do projeto foi avaliar a qualidade da água no entorno da Unidade de Conservação (UC) Monumento Natural das Ilhas Cagarras. Amostras de água, superfície e fundo, foram coletadas mensalmente em 04 estações junto da UC (Ilha Redonda e Ilha de Palmas) e no seu entorno (Entrada da Baía de Guanabara e Saída do Emissário Submarino de Esgotos de Ipanema), de junho de 2011 a abril de 2012. Para a determinação da qualidade de água no Brasil, de acordo com as regras estabelecidas, utiliza-se um ou mais indicadores microbiológicos. Neste estudo, foram avaliados os níveis de coliformes totais, termotolerantes, *Enterococcus* e bactérias heterotróficas cultiváveis totais. Nos exames bacteriológicos da água para as análises foram utilizados métodos padrão que estão todos descritos no "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" editado por APHA (1998), e estão de acordo com as Resoluções nº 357 de 17 de março de 2005 e a de nº 274 de 29 de novembro de 2000 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Os resultados mostram que o ponto de coleta no emissário submarino apresentou os maiores níveis de todos os indicadores analisados (460.000 NMP/100mL para coliformes totais; 460.000 NMP/100mL para coliformes termotolerantes; 110.000 NMP/100mL para *Enterococcus* e 246.000 UFC/mL para bactérias heterotróficas cultiváveis totais), enquanto que as estações Ilha Redonda e Ilha de Palmas foram as que apresentaram os menores níveis dos microrganismos pesquisados (09 NMP/100mL para coliformes totais; zero e 09 NMP/100mL para coliformes termotolerantes; zero e 23 NMP/100mL para *Enterococcus* e 310 e 350 UFC/mL para bactérias heterotróficas cultiváveis totais) Em geral, as concentrações das bactérias encontradas nas amostras de água de fundo foram maiores do que as encontradas nas amostras de superfície. Se levarmos em conta os coliformes termotolerantes, as estações Baia da Guanabara e Emissário Submarino estão impróprias ao contato primário, enquanto que as estações Ilha Redonda e Ilha de Palmas encontram-se próprias ao contato primário. Se levarmos em conta os níveis de *Enterococcus*, todos os pontos pesquisados encontram-se impróprios ao contato primário. A presença de coliformes e *Enterococcus* indicam que há grandes possibilidades de também estarem presentes microrganismos patogênicos neste ambiente, tais como *Salmonela* e *Vibrio*. As medidas mitigadoras para melhorar a qualidade sanitária deste e de qualquer outro ecossistema deveriam incluir entre outras ações de educação ambiental e de fiscalização por parte dos órgãos ambientais competentes.

Palavras-chave: Ilhas Cagarras; Coliformes; Qualidade de água

INDICADORES ANTRÓPICOS DA QUALIDADE DAS PRAIAS URBANAS DE JABOATÃO DOS GUARARAPES- PE: SERVIÇOS, INFRA-ESTRUTURA E VERTICALIZAÇÃO DA ORLA

Lidiane Régis Moreira[1]; Artur Daniel Gomes; Gláucia C. Calafange; Patrícia Danielle S. de Vasconcelos; Maria Christina B. de Araújo; Mônica Ferreira da Costa[2]

[1,2] mfc@ufpe.br (Laboratório de Ecologia e Gerenciamento de Ecossistemas Costeiros e Estuarinos (LEGECE). Departamento de Oceanografia da UFPE. Av. Arquitetura. s/n°, Cidade Universitária, Recife-PE. CEP: 50740-550. Tel/fax: (81) 21268225 ou 7218)

O presente estudo teve por objetivos: analisar a qualidade da infra-estrutura urbana da orla de Jaboatão dos Guararapes; avaliar o estágio de verticalização e propor ações preventivas, corretivas e mitigadoras. Para a sua realização foram selecionados oito trechos de 100m de extensão cada, em locais já utilizados pela Companhia Pernambucana de Recursos Hídricos para monitoramento da balneabilidade. Para avaliação do cenário antrópico foram utilizados 30 parâmetros, os quais possuíam pesos correspondentes a sua relevância para a qualidade da praia. Para calcular a ocupação e o grau de verticalização da orla das praias levantou-se: tipo de imóvel, número de andares, estado de ocupação, com ou sem recuo e jardim, civil ou militar e década de ocupação. Os imóveis foram divididos em quarteirões e numerados de norte para sul. Dos trechos analisados, 62,5% obtiveram indicador C (qualidade regular) e 37,5% indicador D (qualidade ruim). Com relação à verticalização, a orla encontra-se totalmente urbanizada, porém ainda possui trechos com construções horizontais (condomínios residenciais, hospitais e terrenos vazios). Na maioria dos trechos os serviços de infra-estrutura e condições dos imóveis não foram satisfatórios, em decorrência da falta de planejamento. Como medidas mitigadoras e preventivas, sugerem-se investimentos para implantação, revitalização, manutenção da infra-estrutura da orla e planejamento adequado para as futuras construções.

Palavras-chave: praias urbanas, ocupação desordenada, planejamento costeiro

MUDANÇAS NO TEOR DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO NA PRAIA DE ATALAIA CONSEQUENCIA DA CONSTRUÇÃO DO PORTO

Jacqueline Araújo de Oliveira[1]; Eudes Ferreira Lima[2]

[1] jackquelineoliveira@gmail.com(Discente Ciências Biológicas UFPI-CMRV, Parnaíba, PI)
[2] eudesferreira23@hotmail.com(Adj.IV Universidade Federal do Piauí, UFPI-CMRV, Parnaíba, PI)

O litoral do estado do Piauí possui 66 quilômetros, tendo praias arenosas (Pontal, Pedra do Sal, Monte Cristo, Praia do Leão, Atalaia, Itaqui, Barra Mares, Macapá, Morro Branco), rochosas basálticas (Pedra do Sal), areno-rochosas areníticas (Coqueiro, Carnaubinha, Barrinha e Cajueiro da Praia) além de lodosas (Pontal, Luís Correia, do Leão, Macapá, Barra Grande e Cajueiro da Praia). Na praia de Atalaia que é arenosa, pretende-se instalar um pequeno porto e construiu-se um quebramar com dois molhes de 200 metros.O quebramar possui 3 quilômetros e é perpendicular à linha de praia,na margem direita da desembocadura do rio Iguaraçu,na cidade de Luís Correia.Fez-se medidas de oxigênio dissolvido com auxilio de oxímetro Digimed DM A4 ao longo da praia de Atalaia desde o quebramar até a região de bares e restaurante,onde pelo acúmulo e decomposição de matéria orgânica haveria uma interferência negativa nos teores determinados. As medidas foram realizadas no sentido terra-mar com dois pontos (linha de preamar e média intermareal) e no sentido oeste-leste com cinco pontos equidistantes de 200 metros. No presente trabalho, utilizou-se apenas 5 pontos, visto que os valores de O.D tornaram-se constantes nos demais pontos. Observou-se que o teor de oxigênio foi alto tanto na média intermareal como na linha de preamar,respectivamente 7,55ppm e 4,70 ppm.Na média intermareal fora do batimento das ondas e sentido leste ,os números foram 5,18 ppm ,4,95ppm , 4,54ppm e 4,50 ppm e na linha de preamar (areia),portanto ,a água residual e os teores de O.D foram 3,19 ppm ,3,14 ppm ,3,21 ppm e 3,01 ppm.O que demonstra a influencia que o quebra mar propicia à incorporação do oxigênio alóctone ao biótopo.Tanto que com o distanciamento do batimento das ondas no quebra mar o teor de oxigênio diminuiu e permaneceu constante a partir do ultimo ponto.

Palavras-chave: impactação; quebra mar

ANÁLISE GEOLÓGICO-GEOMORFOLÓGICA E SEDIMENTOLÓGICA DO ESTUÁRIO DO RIO POTENGI E ADJACÊNCIAS COMO SUBSÍDIO PARA ESTUDOS DO QUATERNÁRIO: DISCUSSÕES PRELIMINARES

Henrique C. Souza[1]

[1] hcsrn@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)

O sistema costeiro é um sistema cuja evolução depende da interação entre parâmetros hidráulicos, geológicos, sedimentares e morfológicos. O estuário se constitui num ambiente transicional onde os processos sedimentares correspondem à intensa dinâmica de circulação costeira sujeito as flutuações das marés e, mobilizações sedimentares resultando em processos erosivos e/ou deposicionais. As praias arenosas são depósitos sedimentares cuja deposição dar-se pelas ondas e transporte sedimentar que ajustam-se a morfologia praial e, moldam-se as mudanças inerentes a dinâmica costeira que sobre elas atuam. As rochas de praia denominadas de b*eachrocks* são depósitos sedimentares praiais cimentados pela precipitação carbonática e, cuja litificação se dá na zona intermarés. Podem envolver sedimentos de origem clástica ou bioclástica em granulometrias que variam de areias até blocos. O sistema costeiro configura-se como meio constituído pela recepção de sedimentos por excelência, onde os processos evolutivos são rápidos, tornando-se importantes zonas de investigação da morfodinâmica atual e fácies deposicionais da história geológica recente. Esta pesquisa objetiva fornecer através de uma análise das variáveis geológicas, geomorfológicas e sedimentológicas, amparada ainda, pelo uso de métodos de datação subsídios para a compreensão dos eventos relacionados ao período Quaternário que contribuíram para a estruturação geológico-geomorfológica que encontramos na atualidade. A área estudada está localizada na faixa litorânea compreendida pela região metropolitana do município de Natal/RN envolvendo o estuário do Rio Potengi cuja extensão é de aproximadamente 19 km, assim como o trecho de 35 km de faixa praial adjacente. A área analisada está inserida na Bacia Pernambuco-Paraíba-Rio Grande do Norte, a qual afloram os sedimentos neogênicos da Formação Barreiras e os depósitos Quaternários (dunas fixas, dunas móveis, aluviões e estuário). A pesquisa é conduzida através de trabalhos de campo com a coleta de material para análise granulométrica, descrição de perfis geológicos, coleta de material geológico para descrição e coleta de sedimentos para datação pelos métodos C^{14} e por Luminescência Opticamente Estimulada (LOE). As áreas alvo deste estudo mostram-se como importantes para a determinação dos eventos ocorrentes durante o periodo Quaternário e, suas influências para o entendimento do modelado geológico-geomorfológico e da dinâmica sedimentar atuante ao longo da área pesquisada. Infere-se, preliminarmente, que as elevadas taxas de sedimentação, observadas durante a mais recente subida pósglacial do nível médio relativo do mar são registros que oferecem excelentes condições para o estudo da transgressão marinha tanto no sentido dos processos morfosedimentares, bem como no sentido da própria elevação do nível médio do mar.

Palavras-chave: Estuário do Rio Potengi, Quaternário, análise geológico-geomorfológica

ESTUDO QUALITATIVO DA MORFODINÂMICA PRAIAL NA AVALIAÇÃO DAS INTERFERÊNCIAS CAUSADAS PELO CAMPO PETROLÍFERO DE SERRA, MACAU/RN

Henrique C. Souza[1]

[1] hcsrn@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)

As praias arenosas são depósitos sedimentares de areias, cascalhos e fragmentos de conchas. Essa deposição dar-se pelas ondas e movimentação dos sedimentos que ajusta-se a morfologia praial. A área pesquisada compreende o trecho entre a Ponta do Tubarão e a área da base do Campo de Serra na zona costeira do município de Macau-RN. A Geologia da área é constituída pelo Grupo de sequências meso-cenozóicas flúvio-marinhas de coberturas sedimentares terciárias, sendo identificadas na área uma cobertura arenosa de espraiamento sobre sequências da Formação Barreiras, localmente, Formação Tibau e Macau, depósitos marinhos praiais, Formação Jandaíra, associação de depósitos colúvio-aluvionares e depósitos aluvionares arenosos. A geomorfologia é representada pelo Tabuleiro Costeiro, formas litorâneas: estirâncio, planície de deflação, falésias, dunas e barras arenosas, terraço e planície de inundação fluvial e estuarina. Estas paisagens, por sua vez, são resultados da morfogênese costeira que se formam na zona de contato entre a terra e o mar e as principais forças atuantes desta morfogênese são: as ondas, correntes e marés. A metodologia utilizada neste trabalho envolveu observação visual e trabalhos de monitoramento. As análises efetuadas nesta pesquisa foram substanciadas pelos dados fornecidos pelo monitoramento do perfil praial 01, o qual foi estudado durante o período de novembro de 2008 a maio de 2009, onde, por sua vez, apresentou claramente a ocorrência de processo erosivo acentuado constatado em campo e na interpretação de gabinete pela diminuição da faixa de pós-praia e pelas intervenções de engenharia costeira efetuadas na área alterando o balanço sedimentar de forma preponderante. Durante as ações de monitoramento considerando os meses que antecederam o inverno (novembro/2008 a maio/2009) verificou-se que este é o período em meses que se apresentam os maiores índices quanto aos parâmetros de onda e correntes, sendo, portanto, considerado o período onde a erosão costeira deu-se de forma mais atuante. Os resultados apresentados neste estudo evidenciam que o principal impacto observado na área estudada ocorre devido à presença da base petrolífera da Petrobrás denominada Macau-5, a qual está localizada no estirâncio inferior e em pós-praia, causando, por sua vez, interferência na deposição sedimentar e, alterando a velocidade da corrente litorânea no âmbito local.

Palavras-chave: morfodinâmica praial, impactos ambientais, Macau/RN

O USO DE SIMULADOR DE ONDAS NO MUSEU DE OCEANOGRAFIA DA UFRPE-UAST: UMA ABORDAGEM INTERATIVA

Thiago S. Lins[1]; Ana P. S. L. Pádua[2]; Jaqueline S. S. Cavalcanti[3]

[1] thiago_snil@hotmail.com (Graduando em Bel.em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Pernambuco)
[2] anapatriciaplanet@hotmail.com (Graduanda em Bel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Pernambuco)
[3] jacque_ss@hotmail.com (Professora Adjunta da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Pernambuco; Curadora do Museu de Oceanografia da UFRPE/UAST)

As ondas oceânicas são de natureza mecânica, elas necessitam de um meio material para se propagar. São produzidas pela força motriz dos ventos, movimentos da crosta terrestre e forças astronômicas.As ondas superficiais são sísmicas, se propagam à superfície da terra e são resultado da interferência entre ondas P e ondas S (volumétricas). Já as Tsunamis, são ondas progressivas, causadas pelo deslocamento de uma placa no fundo do mar (terremotos submarinos), que podem ser também causadas por erupção vulcânica, deslocamentos de encostas e icebergs. A diferença de uma onda para um tsunami está no comprimento, sendo que o comprimento de uma onda do tsunami é muito maior que a de uma onda comum. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo apresentar a simulação de ondas como ferramenta pedagógica para espaços de educação informal, ajudando no entendimento do conceito de ondas e as diferenças existentes entre elas. Tendo o conceito teórico da diferença na formação de uma onda superficial de uma tsunami, o Museu de Oceanografia (MO) localizado na Unidade Acadêmica de Serra Talhada, PE, apresentou em sua primeira exposição, o conhecimento prático da formação de ondas e Tsunamis através de um simulador.As Tsunamis foram simuladas dentro de um aquário retangular, onde dentro havia uma maquete em nível superior ao do "mar", feita de isopor representando o litoral. Uma superfície plástica (0,80 x 040m) foi fixada no fundo do aquário a fim de simular a placa tectônica. O procedimento que foi usado para a simulação envolvia os monitores do museu que solicitavam para um dos visitantes puxar um cordão preso a placa.Esta, ao se mover provocava o efeito de uma mega onda que viajava até a maquete. Um secador de cabelos foi utilizado para a simulação das ondas superficiais. Quando o secador foi impulsionado a funcionar na velocidade máxima, notou-se que formaram-se ondas menores que diferenciavam-se das ondas de tsunamis. A diferença entre o efeito das duas era explicado pelos monitores.Os resultados obtidos mostraram que o simulador de ondas oceânicas do Museu de Oceanografia pôde passar de forma mais simples e interativa para seus visitantes o conhecimento da mesma com relação a sua formação.Possibilitando uma maior compreensão dos visitantes, sobre os processos físicos ocorridos no oceano, bem como, suas consequências e influências na vida dos seres vivos.

Palavras-chave: museu de ciências, ondas, simuladores, interatividade

DIATOMÁCEAS DO CONTEÚDO ESTOMACAL DA SARDINHA (*Cetengraulis edentulus*) DA ZONA DE ARREBENTAÇÃO DAS PRAIAS URBANAS DE SÃO LUIS, MA –BRASIL

Sarah Raquel P. Alves[1]; Andrea C. G. AzevedoCutrim [1]

[1] sarahalves_105@hotmail.com;(Universidade Estadual do Maranhão, São Luís-MA)
[1] andreacgazevedo@uol.com.br.(Universidade Estadual do Maranhão, São Luís-MA)

As zonas de arrebentação são consideradas como ambientes de alta energia e oferecendo proteção e suprimento alimentar adequado para o crescimento e desenvolvimento de muitas espécies ictiológicas. A análise do trato digestivo de peixes tem despertado interesse como ferramenta de estudos do fitoplâcton da biologia e ecologia de peixes. Este trabalho consiste em identificar as microalgas que fazem parte da dieta alimentar do *Cetengraulis edentulus* das praias urbanas de São Luís Ma. As coletas foram realizadas em duas praias de diferentes graus de poluição orgânica na Ilha de São Luís: Ponta d'Areia e Araçagy. Foram feitas excursões trimestrais, durante o período de estiagem e chuvoso tanto em preamar e quanto em baixa mar. A metodologia de captura constou do uso de uma rede de arrasto em três secções em cada praia. A partir de então as amostras foram divididas em duas porções: (1) seccionados para extração de seu conteúdo e preparação de lâminas observadas em microscópio óptico; (2) método de oxidação lenta, proposto por Müller-Melchers e Ferrando (1956), ambos com a finalidade de observação e identificação das algas que compõem o fitoplâncton. Nas análises feitas no conteúdo estomacal de *Cetengraulis edentulus* (sardinha) foram encontradas 14 (catorze) espécies de microalgas. A sardinha apresentou bons valores quantitativos e de variância devido a sua maior adaptabilidade a ambientes e alimentação. Nas análise do seu estômago há frequente ocorrência de 30% das espécies Coscinodiscus oculus-iridis e *Raphoneis amphiceros,* fato que demonstra dispersão da sardinha em ambientes doces pois esta microalga é caracterizada por viver em ambiente salobros e não de água de teor tão elevado de sal como em ecossistemas de praias no período de estiagem.Em termos de abundância temos a *Navicula humerosa* com 69%. Em comparação com estudos realizados em sardinhas no estuário do rio Munim em Icatu – MA, as sardinhas das praias de São Luís apresentaram maior variedade de algas no trato digestório (2x mais) considerando que a zona de arrebentação é extremamente propícia para o desenvolvimento de diatomáceas, mesmo sendo os estuários ambientes ricos em nutrientes.. As análises mostraram a seletividade que a sardinha (*C. edentulus*) tem por alimentar-se exclusivamente de diatomáceas sendo elas características de ambientes estuarinos e marinhos, não foi encontrado em seu conteúdo, algas de ambientes estritamente doces, demonstrando assim a preferência de ambiente mais salino para seu habitat e alimentação

Palavras-chave: alimentação, microalgas, peixe

PEIXES DA ZONA DE ARREBENTAÇÃO DAS PRAIAS URBANAS DA ILHA DE SÃO LUIS, MA –BRASIL

Sarah Raquel P. Alves[1]; Andrea C. G. AzevedoCutrim[1]

[1] sarahalves_105@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís-MA)
[1] andreacgazevedo@uol.com.br (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís-MA)

Este trabalho objetiva identificar as espécies encontradas na zona de arrebentação de duas praias urbanas da Ilha de São Luis, MA-Brasil. Zonas de surfe, sejam elas de praias oceânicas ou estuarinas, são definidas como o habitat que cobre a partir da zona de arrebentação da onda até a zona de espraiamento A zona de arrebentação de praias arenosas é um ambiente altamente dinâmico que abriga uma fauna de peixes caracterizada pela baixa diversidade e alta dominância de poucas espécies mas também recebem visitas eventuais de espécies migratórias, principalmente juvenis. As coletas foram realizadas em duas praias de diferentes graus de poluição orgânica na Ilha de São Luís: Ponta d'Areia e Araçagy. Foram feitas excursões trimestrais em três pontos, durante o período de estiagem e chuvoso tanto em preamar e quanto em baixa mar. A metodologia de captura constou do uso de uma rede de arrasto em três secções em cada praia e assim identificados através de bibliografia especializada e conservadas em formol 10% seguido de álcool 98%.Nas coletas já realizadas foram capturadas foram 28 espécies de peixes nas duas praias, que foram identificadas como mostra a tabela 3. A presença de poucas espécies dominantes é uma característica inerente da ictiofauna de praias arenosas.Tal fato remete a uma colonização histórica na qual somente poucas espécies conseguiram se manter e reproduzir neste ambiente tão turbulento e mutável. A ação contínua das ondas sobre o fundo arenoso disponibiliza os nutrientes, mineralizados pela fauna intersticial e macrofauna, ao fitoplâncton entrando desta forma na cadeia alimentar e permitindo a ocupação e sobrevivência de uma vasta comunidade de filtradores. A maioria das espécies que frequentam esta área é representada por juvenis e exemplares de pequeno porte, o que demonstra ser este local berçário para muitas espécies que o frequentam durante o seu ciclo de vida. As espécies de maior ocorrência nas coletas foram a *Mugil curema 33%* (tainha), *Cetengraulis edentulus 27%* (sardinha), *Genyatremus luteus 21%*(peixe pedra) e *Bagre bagre 20%* (bandeirado) respectivamente.A baixa variedade apresentada é normal considerando que zona praial de arrebentação.Os espécimes eram em 80% juvenis demonstrando a importância ecologia para berçário reprodução e desenvolvimento de diversas espécies de importância econômica e biológica. No geral ocorreu dominância de um número reduzido de espécies, tal já é observado em outras praias da costa brasileira, um pequeno número de espécies que regularmente frequentam, não significa que o mesmo grupo de indivíduos esteja constantemente presente do tempo.

Palavras-chave: ictiofauna, praial

COLONIZAÇÃO DA MACROFAUNA BENTÔNICA EM RODOLITOS PRESENTES NA PRAIA PORTAL DE SANTA CRUZ, ARACRUZ-ES

Sabrina Brahim das Neves[1], Karla Gonçalves da Costa[2]

[1] sabrinabrahim@gmail.com (Departamento de Oceanografia, Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, Vitória, ES)
[2] karlacostabio@gmail.com (Laboratório de Ecologia Bentônica, DCAB/CEUNES, Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, São Mateus, ES)

Rodolitos são algas calcárias não-articuladas de vida livre e alta complexidade, com altos valores de riqueza e abundância de espécies associadas. O litoral do Espírito Santo está inserido na maior área de banco de rodolitos do mundo, entretanto poucos estudos foram realizados na região sobre a fauna bentônica associada a esse tipo de substrato. Além disso, estudos sobre a colonização e sucessão ecológica em rodolitos são desconhecidos. O objetivo desse estudo foi acompanhar o processo de colonização de organismos macrofaunais associados a organismos macrofaunais. O experimento foi realizado na Área de proteção Ambiental (APA) Costa das Águas e Refúgio da Vida Silvestre (REVIS), na praia Portal de Santa Cruz (19°58'S, 40°08'W) no litoral sul do município de Aracruz-ES. Inicialmente foram coletados rodolitos arribados e mortos, que foram defaunados e reintroduzidos no ambiente em armadilhas com forma de travesseiros. Posteriormente, foram coletadas amostras a cada 15 dias, durante 105 dias. Dados abióticos (salinidade, temperatura e turbidez da água) e condições meteoceanográficas (pluviosidade, velocidade e direção do vento e altura e direção das ondas) também foram obtidos. A fauna associada aos rodolitos experimentais e controles foi identificada e quantificada e submetida a análises estatísticas uni- e multivariadas. Análises de correlação entre as características dos nódulos e variáveis ambientais com a estrutura da fauna também foram feitas. A análise de variância (ANOVA) mostrou diferenças significativas ($p<0,05$) entre os rodolitos controle e experimentais e também entre os dias amostrais. Com a análise de ordenação (MDS) foi possível visualizar a distinção das etapas sucessionais. As variáveis abióticas não apresentaram relação significativa com a composição da fauna, porém a alteração no padrão de sucessão mostrou-se relacionada com a passagem de frente fria. Interações biológicas também podem ser importantes na mudança da estrutura da comunidade. O tempo de amostragem não mostrou-se suficiente para a estabilização da comunidade.

Palavras-chave: Alga calcaria, Fauna associada, Macrobentos

INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE SOBRE O ICTIOPLÂNCTON EM ÁREA PORTUÁRIA DA VALE, MARANHÃO-BRASIL

Francisca Cristina Cantanhede Ferreira[1]; Paula Cilene Alves da Silveira[2]

[1] cristina_cantafer@yahoo.com.br (Universidade Federal Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] paulacilene@yahoo.com.br (Universidade Federal Maranhão, São Luís, Maranhão)

O estudo do ictioplâncton em relação à sazonalidade é importante para observar as mudanças na composição ictioplanctônica em resposta às alterações dos gradientes físicos e químicos. Fatores ambientais como precipitação, drenagem, velocidade dos ventos, pressão atmosférica são importantes para a dinâmica estuarina e podem também regular o período de desova e/ou influenciar a dispersão de larvas. Portanto, o objetivo deste estudo é investigar a influência da sazonalidade sobre o ictioplâncton na área portuária da VALE contribuindo para o monitoramento da biota aquática na área. Foram realizadas 4 campanhas em 6 pontos de coleta totalizando 32 amostras de ictioplâncton na área de estudo. As campanhas foram realizadas nos meses de: Abril/2011, julho/2011, outubro/2011 e janeiro/2012, em marés de quadratura no período diurno. O ictioplâncton foi coletado através de arrastos horizontais na superfície utilizando rede de plâncton cônico-cilíndrica com malha de 300 µm, logo em seguida foi fixado com formol a 4%. A identificação das larvas de peixes foi realizada em nível de espécie. A abundância relativa (%) foi calculada de acordo com a fórmula: Ar = (Na*100) / NA. Foi calculado o índice de diversidade de Shannon Wiener (H') para cada ponto de coleta em cada campanha. 106 ovos e 1.733 larvas de peixes foram registrados nas quatro campanhas realizadas em um ano na área portuária da VALE. O engraulídeo *Anchoviella lepidentostole* é indicado como a espécie melhor representada na área. Esta espécie esteve presente em todas as campanhas e praticamente em todos os pontos amostrais com exceção dos pontos: P03 na 2ª campanha, P04 e PV2 na 3ª campanha. *Anchoviella lepidentostole* foi dominante na área estudada como mostra o resultado a seguir: 1ª campanha 93%, na 2ª 89%, na 3ª 79% e na 4ª 82%. As demais espécies foram registradas com um percentual de abundância relativa abaixo de 10%. Os maiores índices de diversidade estão registrados nos pontos: P03 (1,24) na 3ª campanha, seguido do ponto P04 (1,08) na 2ª campanha considerado baixo. A riqueza das espécies entre as campanhas mostra resultado de que a 3ª e 4ª campanha apresentaram a melhor representação ressaltando que estas campanhas correspondem ao período de seca, evidenciando este como favorável para a reprodução e desenvolvimento das espécies coletadas, do que a 1ª e 2ª campanha que foi no período chuvoso.

Palavras-chave: Golfão Maranhense, Baía de São Marcos, Larva de peixes

BIODIVERSIDADE DO ICTIOPLÂNCTON DURANTE A MARÉ VAZANTE NO GOLFÃO MARANHENSE, MARANHÃO, BRASIL

Francisca Cristina C. Ferreira[1]; Paula Cilene Alves da Silveira[2]

[1] cristina_cantafer@yahoo.com.br (Universidade Federal Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] paulacilene@yahoo.com.br (Universidade Federal Maranhão, São Luís, Maranhão)

O estudo do ictioplâncton tem grande importância para se avaliar a contribuição de uma área ao abrigo e desenvolvimento de estágios iniciais (ovo, larva e juvenil) de peixes. Foram realizadas 4 campanhas em 4 pontos de coleta no Golfão Maranhense totalizando 16 amostras de ictioplâncton com o objetivo de investigar quali e quantitativamente o mesmo. As amostras foram coletadas através de arrastos horizontais na superfície com auxílio de rede de plâncton cônico-cilíndrico malha de 300 µm na maré vazante nos meses de maio, agosto, novembro de 2010 e janeiro de 2011. A identificação das larvas de peixes foi realizada ao menor táxon possível e foi determinada a Abundância relativa (%), através de cálculo numérico de acordo com a fórmula: Ar = (Na*100) / NA. Na 1ª campanha foram identificados os seguintes taxa: Engraulidae (*Anchovia clupeoides* e *Anchoviella lepidentostole*); Clupeidae (*Brevoortia tyrannus*); Sciaenidae (*Cynoscion acoupa*). *Anchovia clupeoides* apresentou abundância relativa de 77%, seguida da *Anchoviella lepidentostole* (19%). As demais espécies somaram 4%. Na 2ª campanha foram identificados os seguintes taxa: Engraulidae (*Anchovia clupeoides*); Clupeidae (*Opisthonema oglinum*); Pristigasteriade (*Pellona flavipinis*); Sciaenidae (*Cynoscion leiarchus* e *Cynoscion sp.*); Carangidae (*Caranx crysos* e *Oligoplites saurus*); Mugilidae (*Mugil curema*). A *Anchovia clupeoides* apresentou 97% abundância relativa seguida da *Opisthonema oglinum* com 2%. As demais espécies somam 1% de abundância relativa. Na 3ª campanha foram identificados os seguintes taxa: Engraulidae (*Anchovia clupeoides*); Clupeidae (*Opisthonema oglinum*); Sciaenidae (*Cynoscion leiarchus* e *Cynoscion sp.*). A abundância relativa da *Anchovia clupeoides* foi de 97%, seguido da espécie *Opisthonema oglinum* com 2%, sendo que as demais espécies somam 1%. Na 4ª campanha foram identificados os seguintes taxa: Engraulidae (*Anchovia clupeoides*); Clupleidae (*Opisthonema oglinum*); Sciaenidae (*Cynoscion leiarchus* e *Cynoscion acoupa*); Carangidae (*Oligoplites saurus*); Achiridae (*Achirus achirus*); Elopidae (*Elops saurus*). A abundância relativa da espécie *Anchovia clupeoides* foi de 95%, seguido da espécie *Opisthonema oglinum* com 4%, sendo que as demais espécies somam 1%. *Anchovia clupeoides* apresentou maior abundância nas 4 campanhas. As demais espécies juntas que apresentaram 1% de abundância relativa foram consideradas raras na área estudada.

Palavras-chave: Larvas de peixes, Reentrâncias, Baía de São Marcos.

ESPÉCIES INCRUSTANTES EXÓTICAS NA BAÍA DE GUARATUBA E DE PARANAGUÁ, PARANÁ

Bruna L. P. Luz[1]; Maria A. Haddad[1]

[1] bruna.luz@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná).
[1] mahaddad@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná).

A introdução de espécies exóticas marinhas ocorre principalmente pela navegação intercontinental, através da água de lastro ou da incrustação em cascos de navios, e substratos artificiais, como *píers* e estruturas de cultivo, favorecem o recrutamento dessas espécies. Neste trabalho, foram analisadas a composição, a abundância e a variação temporal da fauna incrustante nas duas Baías do litoral paranaense, Paranaguá e Guaratuba, e as espécies identificadas foram classificadas em introduzidas, nativas e criptogênicas. Para isto, placas de polietileno foram presas à "*long lines"* de um cultivo de ostras, na Baía de Guaratuba, e nos flutuadores da marina do Iate Clube de Paranaguá, localizado próximo a um dos maiores portos do Brasil. Os experimentos foram instalados em abril (início do outono) e em agosto (início da primavera) de 2010. Em cada um dos três meses seguintes, um conjunto de placas era retirado e fixado em formalina 4%. Sob lupa, as espécies eram contadas em pontos equidistantes das placas, correspondentes a 80% da riqueza. Foram identificados 57 morfotipos, de 13 grupos taxonômicos, dos quais 21 em nível específico. Sete foram classificadas como introduzidas: os Hydrozoa *Cordylophora caspia*, *Garveia franciscana* e *Podocoryna* n.sp., o Anthozoa *Stragulum bicolor*, a Ascidiacea *Styela plicata*, o Polychaeta *Hydroides sanctaecrucis* e o Cirripedia *Amphibalanus reticulatus*; doze criptogênicas: 7 Hydrozoa, 3 Bryozoa, uma Ascidiacea e um Cirripedia e duas nativas: *Molgula phytophila* (Ascidiacea) e *Fistulobalanus citerosum* (Cirripedia). Quanto à cobertura estimada, houve dominância de Hydrozoa (55,85%), sendo as criptogênicas *Podocoryna* n. sp e *Clytia gracilis* as mais abundantes (17,22 e 16,53% respectivamente). Bryozoa (22,53%) e Cirripedia (8,35%) também apresentaram porcentagem de cobertura alta. As espécies dominantes (>50% de cobertura) são criptogênicas e marcaram as diferenças entre as duas Baías: *Podocoryna* n.sp. e *Obelia bidentata* tiveram maior porcentagem de cobertura em Paranaguá, enquanto que *C. gracilis*, *Amphibalanus improvisus* e *Hippoporina indica* foram mais abundantes em Guaratuba. Com exceção de *C.caspia*, restrita a Guaratuba, as demais espécies exóticas ocorreram nas duas baías, indicando que podem estar sendo transportadas por embarcações regionais de pesca e de passeios. Estruturas artificiais como as do cultivo de ostras e os píers fornecem áreas para o estabelecimento primário destas espécies, que podem se estabelecer no ambiente natural e tornarem-se potenciais causadores de impactos na comunidade nativa. Medidas mitigatórias, como a limpeza das estruturas artificiais e dos cascos das embarcações, e o monitoramento contínuo das espécies, tanto nos substratos artificiais quanto no meio natural, são necessárias para evitar novas introduções.

Palavras-chave: estuário, substratos artificiais, bioinvasão

AMOSTRA DO PERFIL DO VISITANTE DO PATRIMÔNIO NACIONAL ILHA DO CAMPECHE, FLORIANÓPOLIS, SANTA CATARINA, BRASIL

Janice R.Vieira Peixoto[1]; Andreoara D. Schmidt[2]; Rafael Thadeu Oliveira[3], Charles Gorri[4]; Cintia Chamas[5]

[1] tartbr@yahoo.com.br (Instituto Ilha do Campeche)
[2] andyoceano@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina)
[3] rafacampeche@bol.com (Instituto Ilha do Campeche)
[4] poscgorri@yahoo.com.br (Instituto Ilha do Campeche)
[5] cintia.chamas@iphan.gov.br (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional)

A Ilha do Campeche, localizada na costa leste de Florianópolis/SC, possui elevada concentração de gravuras rupestres, oficinas líticas e sítios históricos. Foi tombada no ano de 2000 como Patrimônio Arqueológico e Paisagístico Nacional. Para a gestão e conservação dos bens naturais e culturais, vem sendo elaborado e implementado desde 2001 o "Projeto de Visitação" que visa organizar a visitação pública, gerida em parceria do IPHAN e grupos locais. Entre os objetivos do projeto, encontra-se a capacitação de monitores para auxiliar nas informações transmitidas aos visitantes, coleta de dados sobre desembarque e na organização da parte operativa como visitação aos sítios arqueológicos, históricos, ambientais e marinhos por meio de trilhas terrestres e subaquáticas. Entre os meses de dez/08 a mar/09 a ilha recebeu aproximadamente 54.000 visitantes e no mesmo período de 2011/2012 desembarcaram na ilha 42.220 visitantes. Este trabalho visa traçar o perfil do visitante do Patrimônio Nacional Ilha do Campeche durante o mês de fevereiro/09 e 2012 para auxiliar na obtenção de subsídios para a melhoria continua da gestão da Ilha do Campeche. Foi realizado questionário contendo dez perguntas, no período de fevereiro de 2009 e 2012, totalizando 90 entrevistas. Os mesmos foram entrevistados ao acaso pelos monitores. Desembarcaram no mês de fevereiro de 2009, 10.320 visitantes e em 2012, 14.407 visitantes de distintas localidades do país e outros países. Os resultados mostram o perfil dos visitantes que desembarcaram durante o mês de fevereiro de 2009/2012. Visualiza-se que o perfil do visitante em fevereiro de 2009 e 2012, era Argentino (40%), sexo feminino, faixa etária entre 21 e 30 anos. A principal ocupação foi o profissional liberal (35%) em 2009 e 2012 eram profissional do comércio (20%), rendimento entre 01 a 05 salários mínimos (45%). O meio de transporte mais utilizado em 2009 foram as embarcações dos pescadores artesanais da praia da Armação (76%) e por sua vez, em fevereiro de 2012 o transporte mais utilizado foram as escunas da Barra da Lagoa (40%). Quando perguntado aos visitantes qual a opinião sobre o "Projeto de Visitação" tanto em 2009 como em 2012 mais de 90% dos visitantes responderam que era bom. Verifica-se que os visitantes notam o "Projeto de Visitação" bom, mesmo que eles tenham que pagar para realizar as trilhas terrestres ou o mergulho subaquático. Os visitantes acreditam que para conservação da Ilha do Campeche é importante o trabalho realizado pela equipe do Projeto de Visitação.

Palavras-chave: Ilha do Campeche, Perfil de Visitantes, Patrimônio

ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS (HPAs) EM SEDIMENTOS MARINHOS: ESTUDO DE CASO EM TRÊS REGIÕES PORTUÁRIAS DA COSTA SUDESTE BRASILEIRA

Pedro Paulo de Oliveira Pinheiro[1]; Renato S. Carreira[2]

[1] pedropinheiro@uol.com.br (Doutorando em Meio Ambiente – UERJ, Gerente Técnico do Laboratório do Grupo de Química e Geoquímica – IEAPM)
[2] carreira@puc-rio.br (Doutor em Química Analítica – PUC, Professor Assistente, Departamento de Química, PUC-Rio)

Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) são contaminantes ubíquos em ambientes aquáticos, derivados principalmente de fontes petrogênicas (óleo bruto e derivados) e/ou pirolíticas (queima de combustíveis fósseis e biomassa), e, portanto, são associados a uma grande variedade de atividades humanas (NRC, 2003). Além da ampla distribuição, os HPAs são contaminantes de grande preocupação ambiental e podem representar risco para a saúde humana em função da sua persistência, tendência a bioacumular e possíveis efeitos mutagênicos e carcinogênicos (Neff, 2002). No presente trabalho são apresentados dados preliminares sobre uma avaliação da contaminação por hidrocarbonetos que está sendo feita nas principais regiões portuárias do SE brasileiro. Especificamente, foram considerados os resultados de HPAs para sedimentos coletados em duas campanhas (2009 e 2010) nos portos de Macaé/RJ, Arraial do Cabo/RJ e Santos/SP. Os HPAs foram determinados pelo método EPA 8270D, com modificações, que consiste na análise por cromatografia em fase gasosa acoplada a espectrometria de massas. Foram quantificados os 16 HPAs prioritários da agência ambiental americana, além de dibenzotiofeno e seu homólogos alquilados (C_1 a C_3), 1- and 2- metilnaftalenos C_2 a C_4 naftalenos, C_1 e C_3 fluorenos, C_1 a C_4 fenantrenos, C_1 e C_2 pirenos e C_1 e C_2 crisenos. No total, foram quantificados 37 compostos. O controle de qualidade analítico foi realizado pela determinação de brancos de laboratório, pelo acompanhamento do percentual de recuperação do padrão sub-rogado e pela determinação de amostra certificada de sedimento marinho (NIST 1941b). As concentrações médias do total de HPAs (37 compostos) foram de 593 ± 600 µg g^{-1} em Macaé, 338 ± 246 µg g^{-1} em Arraial do Cabo e 1426 ± 913 µg g^{-1} em Santos, o que mostra um gradiente crescente de contaminação entre Arraial do Cabo, Macaé e Santos, condizente com o nível de atividade de cada local. A consideração de índices diagnósticos entre HPAs individuais indica que as fontes petrogênicas e pirolíticas desses compostos têm contribuição relativamente semelhante, com algumas exceções. Isto sugere que a contaminação nos portos até agora avaliados sofrem influência de múltiplas fontes, que podem ir além daquelas estritamente relacionadas com as atividades portuárias.

Palavras-chave: Contaminação; HPAs; região portuária.

Neff, J.M., 2002. Bioaccumulation in marine organisms: effects of contaminants from oil well produced water. Elsevier, Amsterdam, 453 pp.
NRC, 2003. Oil in the Sea - inputs, fates and effects. National Academy Press, Washington, 265 pp.

MARINE SPONGE EXTRACT AS A PROMISING SOURCE OF NATURAL ANTIFOULANTS

Mirta Stupak[1]; Mónica García[1]; Guillermo Blustein[1,2]; Jorge Palermo[3]; Sánchez, Marianela[3]; Miriam Pérez[1,2]

[1] biofouling@cidepint.gov.ar (CIDEPINT, Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CIC-CONICET, La Plata, Argentina)
[2] (Universidad Nacional de La Plata)
[3] (UMYMFOR - Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina)

Marine biofouling is the attachment and growth of living organisms on solid surfaces immersed in marine environments; it is a complex sequence of events influenced by several chemical, physical and biological processes. Fouling organisms attached to man-made surfaces submerged in marine waters constitute a major worldwide technical and economical problem, particularly to those industries involved in aquaculture, shipping and building and maintaining off-shore structures. Protection against biofouling is essential for efficient service of boats and ships. The most successful techniques have involved coating ship hulls with metal-containing antifouling paints. These paints are usually based on copper or tin compounds that protect against fouling by continuously releasing the toxic compound into the surrounding seawater. Due to recent and imminent restrictions of the use of traditional, toxic antifouling paints there is a growing need for searching new alternative compounds for marine antifouling paints. An ethanolic extract from a marine sponge with potential antifouling activity was included in soluble matrix paints. The sponge extract of *Clathria microxa* was selected due to the absence of fouling on the organism´s surface and the presence of complex secondary metabolites. For the preparation of the soluble matrix antifouling paint, colophony (resin) and oleic acid (plasticizer) were dissolved in a xylene/white spirit (1:1 % by weight) mixture using a high-speed disperser. Then, a laboratory scale ball mill was loaded with the vehicle followed by zinc oxide and calcium carbonate which were dispersed for 24 h. The extract (0.8% v/v) was incorporated to the paint and then, dispersed during 1 h. Sandblasted acrylic tiles (4 cm×12 cm) were used for field trials. Paints were applied by brush on tiles previously degreased with toluene. Three coats of paint were applied and allowed to dry for 24 h between each application, resulting in a final dry thickness of 150±5 µm. Panels were hung in a marina in Mar del Plata harbor (Argentina) to a depth of 50 cm below the water line. In addition, two controls were used, one of them was unpainted acrylic tiles and the second one, tiles treated with paint without extracts. After three month exposure in the sea, natural product-based paints were effective in inhibiting settlement. A great decrease in micro and macro-fouling density and diversity was observed in relation to controls ($p<0.05$, through ANOVA and contrast Tukey test). Results showed that *Clathria microxa* extract can be employed as bioactive agent for antifouling paints.

Keywords: biofouling, antifouling paint

VARIAÇÃO GRANULOMÉTRICA DAS PRAIAS ARENOSAS DA COSTA LESTE DA ILHA DE SANTA CATARINA, SC, BRASIL

Janice Rezende Vieira Peixoto[1]; Norberto Olmiro Horn Filho[2]; Tânia Tarabini Castelani[3]

[1] tartbr@yahoo.com.br (Fundação Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ)
[2] horn@cfh.ufsc.br (Universidade de Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, CNPq)
[2] ttcastel@ccb.ufsc.br (Universidade de Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC)

Este trabalho teve como objetivo analisar a granulometria das praias arenosas da costa leste da ilha de Santa Catarina, SC, Brasil, tendo sido considerados nove pontos em trechos da linha de costa que apresentam distintos estágios morfodinâmicos das praias do Pântano do Sul, Armação, Morro das Pedras, Campeche, Joaquina, Moçambique e Santinho. Neste estudo foram utilizados os parâmetros morfométricos já existentes e obtidos de trabalhos anteriores realizados nas praias consideradas, bem como em trabalhos de campo atuais com uso da estação total. A análise granulométrica foi efetivada a partir da coleta superficial de amostras de sedimentos, do reverso da duna frontal até o pós-praia, num total de 63 amostras. Quanto à variação granulométrica ao longo das praias predominou areia média a muito grossa tendo como valor da média oscilando entre 0,52 e 1,79 *phi*. Quanto à variação granulométrica dos setores morfológicos das praias consideradas foi verificada que em todos os nove pontos ocorreram uma diminuição do diâmetro médio do grão da face praial até ao reverso da duna frontal, Nas praias reflectivas foi evidenciada grãos mais grossos, alta declividade da face praial e menor altura de duna frontal, já nas praias dissipativas ocorreu o inverso. As praias intermediárias se encontram entre os valores das praias reflectivas e intermediárias. O coeficiente de correlação de *Pearson* entre o diâmetro médio do grão e a declividade da face de praia todas as praias estudadas registrou um valor de $\rho = -0,98$.

Palavras-chave: granulometria, morfodinâmica, ilha de Santa Catarina

INVESTIGAÇÃO DOS EFEITOS GENÉTICOS DA INTRODUÇÃO DE OSTRAS DE SERGIPE EM DUAS LOCALIDADES DO ESTADO DO PARÁ A PARTIR DO GENE COI

Lilia S. de O. Nascimento[1]; Talitha F. de Oliveira[1]; Nathalia R. F. de Paula[1]; Mauro A. D. de Melo[1,2]; Cláudia H. Tagliaro[1]

[1] liliasuzy@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará)
[1, 2] mauroandremelo@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará/Instituto Federal do Pará, Bragança, Pará)
[1] tagliaro@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará)

A ostra *Crassostrea gasar* é encontrada nas regiões costeiras da América do Sul, desde a Guiana Francesa até o sul do Brasil, e na África, desde a Mauritânia até Angola. É uma espécie economicamente importante e suas larvas são frequentemente importadas para ostreicultura. O objetivo principal do presente trabalho foi verificar os efeitos genéticos da introdução de ostras de Sergipe no estado do Pará, nas localidades de São João de Pirabas e Nova Olinda (município de Augusto Correa), a partir de análises das sequências parciais do gene da citocromo oxidase c subunidade I (COI). A amostragem consistiu de: duas populações de Sergipe (Lagoa Redonda e São Cristóvão), duas populações do Pará antes da introdução (São João de Pirabas A e Nova Olinda A) e duas depois (São João de Pirabas B e Nova Olinda B). Foram sequenciados ao todo 153 indivíduos e 25 haplótipos foram verificados, sendo o H1 o mais frequente e compartilhado por todas as populações. As análises populacionais sugeriram que as populações de Sergipe e do Pará (antes da introdução) teriam passado por efeito gargalo de garrafa ou efeito do fundador, seguido de expansão populacional recente. Os testes de *Fst*, apoiados pela AMOVA, mostraram estruturação entre as populações de Lagoa Redonda e São João de Pirabas A e entre São Cristóvão e Nova Olinda A, assim como entre as duas populações do Pará antes da introdução. Após a importação das larvas houve homogeneização entre as populações de Sergipe e do Pará, que ocorreu principalmente devido a mudanças nas frequências de H1, que levou a uma maior semelhança entre as populações. A introdução de ostras de Sergipe parece não ter trazido vantagens ou desvantagens à variabilidade genética das ostras do Pará, uma vez que em São João de Pirabas houve diminuição desta e em Nova Olinda houve aumento. Aparentemente não houve impacto negativo ao ecossistema, uma vez os espécimes introduzidos foram da mesma espécie e os prováveis haplótipos introduzidos pouco divergem dos pré-existentes.

Palavras-chave: *Crassostrea gasar*, introdução

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DE CAMARÃO COM VALOR AGREGADO

Raphaella Christine Paiva Regis[1]; Alex Augusto Gonçalves[2]

[1] rafinhapaiva_@hotmail.com (Discente do curso de Engenharia de Pesca, Universidade Federal Rural do Semi Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[2] alaugo@gmail.com (Professor Tecnologia do Pescado, Curso de Engenharia de Pesca, Universidade Federal Rural do Semi Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte)

A produção de camarão cultivado no Brasil vem crescendo em ritmo acelerado nos últimos vinte anos, devido ao desenvolvimento tecnológico presente em toda a cadeia produtiva. No entanto, essa produção priorizava apenas o mercado interno comercializando camarão inteiro fresco conservado em gelo, que passou a encontrar dificuldades para o escoamento da sua produção, dando início às primeiras exportações na forma congelada, que por sua vez eram reprocessados nos países importadores. A agregação de valor no camarão não requer aquisição de grandes equipamentos e investimentos, pois pode ser representada pela diversificação na apresentação de produtos a partir de matéria-prima local. Consequentemente, é fundamental que o profissional da área produtiva e tecnológica vislumbre uma grande oportunidade de desenvolvimento de pesquisas e produtos, sugerindo produtos inovadores e lucrativos, reconhecendo que o ordenamento e a sustentabilidade da carcinicultura regional e nacional constituem desafios que mexem com a criatividade do setor. Nesse contexto, abre-se uma brecha no mercado nacional para a agregação de valor aos produtos oriundos da carcinicultura brasileira, sendo esse o objetivo deste trabalho, além de mostrar que o grande desafio de agregação de valor ao camarão deve estar em sintonia com a grande oportunidade mercadológica. Utilizou-se camarão de cultivo (*Litopenaeus vannamei*) oriundo de carcinicultura local. Os camarões armazenados em gelo foram lavados, descabeçados, descascados até o último segmento (télson), lavados e submetidos à imersão em salmoura contendo 3% de tempero, 5% de triplolifosfato de sódio e 0,5% de glutamato monossódico na proporção de 1:3 (camarão:salmoura), com a finalidade de incorporação de tempero e enrijecimento do tecido muscular. Após 15 minutos de imersão os camarões foram separados em dois grupos: (I) camarão corte tipo *butterfly* empanado (corte tipo espalmado na parte superior do cefalotórax seguido do empanamento), e (II) camarão enrolado com fios de batata (camarão inteiro descascado e depois enrolado com fios finos de batata). Os produtos foram fritos e submetidos a análise sensorial através do teste Análise Descritiva Quantitativa – ADQ (avaliação dos atributos sensoriais: aparência geral, cor, odor, sabor, textura, crocância, suculência) e Escala Hedônica de 9 pontos. Os resultados da ADQ demonstraram que não houve diferença significativa entre os atributos sensoriais avaliados. Na escala hedônica ambos foram aceitos com notas variando de gostei muito (8) a gostei extremamente (9) e o índice de aceitabilidade foi de 92,9% (camarão corte tipo *butterfly* empanado) e 94,9% (camarão enrolado com fios de batata), demonstrando alta aceitabilidade desses novos produtos.

Palavras-chave: valor agregado; qualidade; novos produtos.

RISCO DE POLUIÇÃO MARINHA EM FUNÇÃO DA DRAGAGEM DE SEDIMENTOS CONTAMINADOS POR ARSÊNIO PARA A INSTALAÇÃO DE UM COMPLEXO PORTUÁRIO EM ILHÉUS-BA

Irlanda da Silva Matos[1]; Gil Marcelo Reuss-Strenzel[2]; Ingrid Matos de Araujo Góes[3]; Letícia Magalhães Fernandes[4]; Paula Rocha[5]

irlanda.matos@hotmail.com (Universidade Estadual de Santa Cruz)

RESUMO

Ilhéus, grande pólo cacaueiro do século XX, tem como perspectiva de desenvolvimento o Porto Sul, uma união do governo do Estado e em parceria com a Bahia Mineração (BAMIN). O complexo portuário está localizado em uma área de grande importância ambiental devido à biodiversidade existente na Mata Atlântica. O Porto Sul será do tipo offshore, ou seja, com cais longe da praia, para garantir a atracação de navios com mais de 19 metros de calado. Para a construção do porto serão realizadas obras de dragagem, processo este que consiste no rebaixamento do fundo do mar em áreas específicas para fornecer profundidades adequadas e espaço suficiente para a entrada e saída dos navios no porto. Convém lembrar que a dispersão e deposição ocasionada pela dragagem do sedimento podem ocasionar inúmeros impactos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, pois os sedimentos estão contaminados com Arsênio, um metal pesado, que através da remobilização dos sedimentos marinhos será disperso no meio e entrará na cadeia trófica chegando à alimentação humana causando futuros danos a saúde.

Palavras-chave: Contaminação, arsênio, dragagem

ABSTRACT

Ilheus cocoa great center of the twentieth century has the prospect of developing the South Port, a union of state government and in partnership with Bahia Mining (Bamin). The port complex is located in an area of great environmental importance due to the existing biodiversity in the Atlantic. South Port is the type offshore, ie, away from the beach with dock, to ensure the berthing of vessels over 19 meters of draft. For the construction of the port dredging works will be carried out, a process that consists in the lowering of the seabed in specific areas to provide adequate depth and enough space for entry and exit of ships in port. Recall that the dispersion and deposition of sediment caused by dredging can cause numerous impacts on the physical, biotic and socio-economic, because the sediments are contaminated with arsenic, a heavy metal, which through there mobilization of marine sediments will be scattered in the middle and enter reaching the food chain for human health causing further damage.

Keywords: Contamination, arsenic, dredging

INTRODUÇÃO

O Porto Sul é um empreendimento público-privado planejado pelo governo do estado da Bahia em parceria com a empresa de capital estrangeiro, denominada Bahia Mineração (BAMIN). Constitui-se por um Porto público e um Terminal de Uso Privativo da BAMIN com capacidade nominal de exportação de 75 milhões de toneladas por ano. Os produtos previstos para movimentação são minério de ferro**,** soja, etanol e fertilizantes, além de outros granéis sólidos. A construção do porto está prevista em duas fases. Na primeira será construído o terminal de exportação do minério da BAMIN. Na segunda, cujo prazo para início da construção não está previsto, será implantada a infra-estrutura para as demais cargas. O porto Sul estará localizado no litoral Sul da Bahia ao norte do

município de Ilhéus-BA, entre as localidades de Aritaguá, Sambaituba Com coordenadas geográfica (14º 36’ S e -39º 4’ O) (Figura 1).

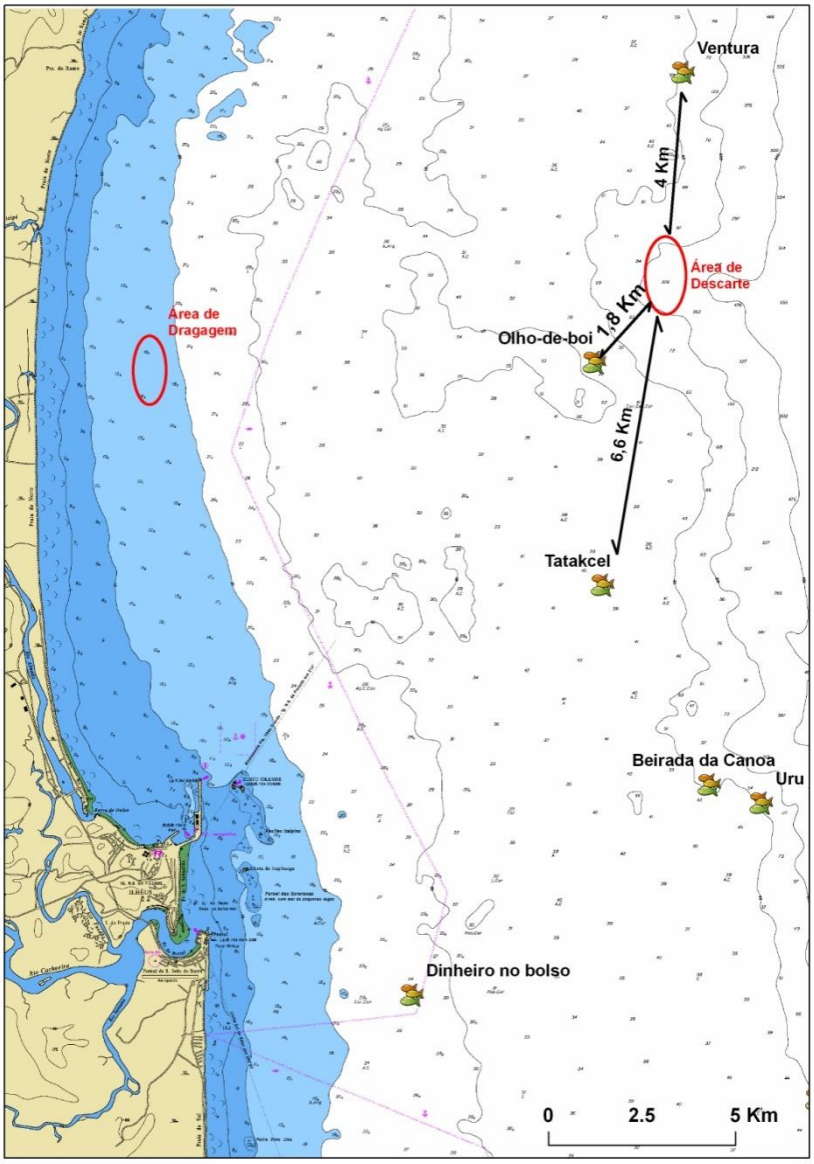


Figura 1: Localização da área de dragagem e descarte e pontos de pesca.

O complexo portuário do Porto Sul será do tipo *offshore*, ou seja, com uma área de cais avançada e longe da praia, para garantir a atracação de navios com mais de 19 metros de calado. Para a construção do porto serão realizadas obras de dragagem tanto na fase de instalação como na de operação. A dragagem consistirá no rebaixamento do fundo do mar em áreas específicas na porção *offshore* de forma a fornecer profundidades adequadas de navegação e espaço suficiente para a entrada e saída dos navios no porto. Está previsto no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Porto Sul que a alternativa escolhida para o lançamento do sedimento a ser dragado (bota-fora) será à borda do *canyon* submarino do Rio Almada, a 200 metros de profundidade.

A dispersão e deposição ocasionada pela dragagem do sedimento podem ocasionar inúmeros impactos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico. A remobilização de sedimentos contaminados através do processo de dragagem pode biodisponibilizar poluentes presentes nos sedimentos para as comunidades aquáticas, afetando a saúde dos ecossistemas marinhos. Esse processo, mesmo que temporário, poderá representar risco para a saúde humana e para a atividade pesqueira à medida que os recursos pesqueiros podem ser contaminados e os poluentes podem ser acumulados ao longo da cadeia trófica.

Foram feitas análises da qualidade dos sedimentos nas áreas onde a dragagem está prevista, empregando com referência os parâmetros estabelecidos na Resolução CONAMA 344/04, que estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado, em águas jurisdicionais brasileiras, cujo valor estabelecido para o Arsênio no nível 1 em águas salinas é 8,2[2] mg/kg. Os resultados identificaram presença de concentrações anômalas para alguns elementos, com destaque para o Cromo (Cr) e o Cádmio (Cd), os quais apresentaram concentrações acima do critério legal. Segundo Oliveira (2008) O material cuja concentração de qualquer poluentes exceda o nível 2 somente poderá ser disposto mediante prévia comprovação técnico - cientifica e monitoramento do processo e da área de disposição, de modo que a biota desta área não sofra efeitos adversos superiores àqueles esperados para o nível 1, não sendo aceitas técnicas que considerem, como princípio de disposição, a diluição ou a difusão dos sedimentos do material dragado. Sartoretto et al. (2011) Afirma que valores acima do Nível 1 são indicativo de poluição na região. O Arsênio (As) foi o elemento mais preocupante, pois apresentou em todos os pontos de coleta concentrações cerca de três vezes acima do Nível 1 definido pela Resolução CONAMA 344/04 (EIA PORTO SUL, 2011).

Segundo dados presentes no EIA, a média de As nos sedimentos varia entre 21,7 mg/kg e 24,4 mg/kg. De acordo com a *Agency for Toxic Substances and Desease Registry* (ATSDR) dos Estados Unidos, o As é considerado o elemento químico mais nociva da lista prioritária de substâncias perigosas (*Priority List Hazardous Substances)* de 2007, segundo a *Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act*, o que o coloca dentre os elementos químicos que demandam cuidados específicos na sua manipulação e dispersão no ambiente (RODRIGUES & MALAFAIA, 2008).

Diante disso, o presente trabalho tem o objetivo de analisar os possíveis impactos socioambientais que podem ser ocasionados pela remobilização de sedimentos marinhos contaminados por Arsênio na costa norte do município de Ilhéus, Bahia.

DESENVOLVIMENTO

Ilhéus, hoje como 470 anos, esta localizada na Microrregião Geográfica Ilhéus-Itabuna, a qual abrange 41 municípios, originada a partir da Capitania Hereditária de São Jorge dos Ilhéus. A monocultura do cacau foi a atividade que dominou a economia local, sofrendo seu apogeu e queda no final do século XX. Após a crise da "vassoura-de-bruxa", que acabou com quase todas as fazendas produtoras do fruto, Ilhéus tenta recuperar os tempos de glória obtidos através das plantações de cacau. Atualmente ainda existem fazendeiros de cacau na região, porém novas perspectivas de desenvolvimento da cidade foram implantadas, como por exemplo, o pólo industrial de informática.

O governo da Bahia, em parceria com uma empresa de capital estrangeiro, denominada Bahia Mineração (BAMIN), em meio a esse cenário, propõem no litoral norte do município de Ilhéus, distrito de Aritaguá, a implantação de um complexo portuário denominado Porto Sul. O objetivo primário do porto é escoar a produção de minério de ferro da mina Pedra de Ferro pertencente à BAMIN, localizada no município de Caetité. O processo de licenciamento ambiental do Porto Sul vem se arrastando desde 2007 e já teve a licença de localização original indeferida pelo IBAMA.

Segundo Prizibisczki (2010), o Porto Sul necessitará para seu funcionamento de uma ferrovia de quase 1,5 mil quilômetros, planejada para ligar Figueirópolis, no sul do estado de Tocantins, à cidade de Ilhéus, no litoral sul baiano. A primeira etapa da linha férrea, no entanto vai iniciar na cidade de Caetité, no centro-sul da Bahia, onde existe uma mina de ferro explorada pela BAMIN. Não há previsão, no entanto, para a construção do trecho que liga Figueirópolis a Caetité.

A área no litoral de ilhéus destinada à construção do porto abrange uma superfície de 1.780 hectares de restinga, incluindo fragmentos de Mata Atlântica em vários estágios de regeneração. Da área total, cerca de 500 hectares está destinado à implantação do Terminal Portuário Privativo (TUP) da BAMIN, a área estar inserida na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica reconhecida pela UNESCO, sendo protegida por lei federal e pelo Plano Diretor Municipal. Além disso, o porto está projetado às margens do Rio Almada e vizinho da Lagoa Encantada, protegida pela desde 1991 pela Área de Proteção Ambiental da Lagoa Encantada. O local destinado para a implantação do terminal de cargas e do traçado da ferrovia tem importância biológica estratégica para a região. Segundo o Estudo

de Impacto Ambiental (EIA) contratado pela BAMIN, há espécies endêmicas e ameaçadas de extinção no local, além de uma grande diversidade florística. Já é de conhecimento geral, que a Mata Atlântica pode abrigar até 400 espécies de plantas diferentes em apenas um hectare. Atualmente, o estado da Bahia possui apenas 8,8% da floresta que um dia já existiu por ali, segundo dados da Fundação SOS Mata Atlântica. A maior porção bem como os maiores índices de diversidade está justamente no litoral sul, onde Ilhéus se encontra.

Apesar de ocupar uma área considerável em continente, o Porto Sul está projetado para ser offshore. Com isso o píer de atracação estará a uma distância aproximada de 3 km da costa. Para que o porto possa ser acessado por navios de grande capacidade, o leito submarino próximo ao píer será dragado até atingir uma profundidade superior a 20 metros. Com isso, é calculada a remobilização de cerca de 36 milhões de metros cúbicos de sedimento.

Durante a elaboração do Estudo de Impactos Ambientais do Porto Sul (EIA) foram realizadas análises da qualidade de sedimentos nas áreas previstas para a dragagem, tendo com referência a Resolução do CONAMA 344/04, que estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras. Os resultados identificaram a presença de concentrações anômalas para o cromo e cádmio em alguns pontos de amostragem. Além disso, o arsênio apresentou em todos os pontos de amostragem na área a ser dragada para o Porto Sul concentrações médias entre 21,7 e 24,4 mg/kg, cerca de três vezes acima do nível 1 definido pelo CONAMA, abaixo do qual a probabilidade de efeitos adversos à biota é considerada reduzida.

A remobilização de sedimentos contaminados através do processo de dragagem pode biodisponibilizar poluentes presentes nos sedimentos para as comunidades bentônicas e pelágicas tanto na área de dragagem, quanto na área de destinada a deposição do material dragado. Esse processo poderá representar riscos para a saúde humana e para a atividade pesqueira à medida que os recursos pesqueiros podem ser afetados quali-quantitativamente.

Além da área de dragagem, o local previsto para o lançamento do material dragado, está a cerca 12 km da costa, a 200 metros de profundidade no limite superior de um cânion submarino, conhecido domo Cânion do Almada. Os cânions submarinos constituem-se em corredores marinhos, ao longo dos quais varias espécies de peixes de interesse comercial realizam migrações ontogenéticas. Os pescadores conhecem os cânions, denominando-os de “regos”. Na proximidade do Cânion do Almada, próximo ao local de deposição do material dragado há vários pontos de pescas freqüentados por pescadores artesanais, os quais poderão ser impactados pelo aporte de sedimento contaminado durante o processo de dragagem.

O Arsênio

Os compostos inorgânicos de arsênio (As) estão entre as substâncias mais tóxicas à vida. O arsênio está incluído no grupo dos metais pesados pelo CONAMA, ocorre naturalmente na crosta terrestre em uma extensa variedade de formas químicas, incluindo espécies orgânicas e inorgânicas. Guimarães (2000).

Segundo Gontijo e Bittencourt (2003), o Arsênio era utilizado como agente terapêutico entre o final do século XIX e meados do século XX. Os compostos arsenicais eram então empregados, com ou sem respaldo científico, no tratamento de dermatoses e outras doenças. Até que em 1888 foi relatada à *London Pathology Society*, seis casos de câncer de pele em pacientes que haviam ingerido Arsênio para tratamento de suas dermatoses. Barra, et al. (2000) afirma que uma longa exposição a compostos de Arsênio, pode conduzir a várias doenças tais como: conjuntivite, hiperqueratose, hiperpigmentação, doenças cardiovasculares, distúrbios no sistema nervoso central e vascular periférico, câncer de pele e gangrena nos membros. De acordo com Pataca et al. (2004) a maior parte dos compostos contendo Arsênio acaba sendo convertidos pelo organismo em trióxido de arsênio, que reage muito rapidamente com os grupos sulfidrilas (-SH) de proteínas, inibindo a ação enzimática e bloqueando a respiração celular.

Na forma metálica e com elevado grau de pureza, o arsênio é empregado na indústria eletrônica para produção de diodos e compostos semicondutores. Alguns compostos do elemento são empregados na agricultura, como matéria prima para produção de pesticidas. Entre estes produtos agroquímicos estão o arsentato de cobre [$Cu_3(AsO_4)2.4H_2O$], aplicado como pesticida; paxite [$CuAs_2$], aplicado como inseticida e fungicida; e arseniato de cobre e cromo, empregados como conservantes de madeira. Na indústria química é empregado como agente descolorante e espessante na produção de vidros e na purificação eletrolítica do zinco (LENNTECH, 2011; PATACA et al., 2004).

De acordo com a *Agency for Toxic Substance & Diseasa Registr (ATSDR*), o arsênio inorgânico ocorre naturalmente no ambiente, associado ao oxigênio, cloro e enxofre no solo e em muitos tipos de rocha compostas por minerais contendo ferro, cobre e chumbo. As espécies orgânicas, em que o arsênio está associado ao carbono orgânico, ocorrem com a incorporação do metal pesado pelo metabolismo de organismos expostos a espécies inorgânicas, as quais são cerca de 100 vezes mais tóxicos do que as orgânicas. Uma vez liberado no meio ambiente, o arsênio inorgânico atinge lençóis freáticos, mananciais e rios; é adsorvido a partículas em suspensão na água e carreado até estuários e plataforma continental onde se deposita (ATSDR, 2005; CARVALHO et al., 2003).

Pataca et al. (2004), afirmam que o aporte de arsênio no meio ambiente, especialmente em sistemas aquáticos, acontece por várias fontes. Estas podem ser de origem natural ou antropogênica. As fontes naturais abrangem minerais e rochas que contêm arsênio e os solos e sedimentos formados a partir dessas rochas, assim como os fenômenos geotermais e vulcânicos. As fontes antropogênicas incluem atividades relacionadas à preservação de madeira, à agricultura (geralmente em pesticidas, fungicidas, herbicidas, formicidas), à indústria, aos rejeitos provenientes da mineração de atividades de refino de metais não ferrosos e da queima de carvão mineral rico em arsênio.

O Arsênio em águas naturais pode ocorrer como As (III) (arsenito), As (V) (arseniato), íon monometilarsônico (MMA) e íon dimetilarsínico (DMA). Águas subterrâneas contêm arsênio como arsenito e arseniato. Em águas de mar, lagoas, lagos, e onde houver possibilidade de biometilação, arsenito e arseniato ocorrem junto com MMA e DMA. Os compostos inorgânicos são 100 vezes mais tóxicos do que as formas parcialmente metiladas (MMA e DMA). Arsênio (III) e As(V) são as espécies mais tóxicas, enquanto as orgânicas arsenobetaína e arsenocolina são relativamente não tóxicas (BARRA et al. 2000).

No oceano, o arsênio inorgânico é geralmente encontrado adsorvido ao sedimento marinho e nos organismos vivos. Com base em estudos realizados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em 2000 verificou-se que os organismos marinhos tendem a acumular 10 vezes mais arsênio do que o meio circundante e que organismos que vivem em ambientes de água doce ou terrestres, os quais normalmente apresentam concentrações de arsênio menores que 0,25 $mg.kg^{-1}$ (KUNIYOSHI et al. 2011).

O ciclo biogeoquímico do arsênio é bastante complexo. O arsênio liberado pelo intemperismo e atividades humanas tende a ser carreado para o leito oceânico, onde permanece adsorvido ao sedimento. Algas e bactérias marinhas, que constituem a base da cadeia alimentar nas zonas costeiras, absorvem o arsênio na forma de arseniatos, a medida que estes acabam substituindo o fosfato nas vias metabólicas, o que ocorre devido à semelhança química entre ambos. Nos níveis tróficos superiores o arseniato fitotoxico incorporado é transformado em na forma atóxica arsenobetaína, através de biometilação. Esta é a forma orgânica de arsênio mais abundante em peixes, caranguejos, lagostas e camarões (KUNIYOSHI et al, 2011 apud LI et al., 2003; WHO, 2000; BARRA et al., 2000).

A alimentação é a principal porta de entrada do Arsênio no organismo do ser humano. Os compostos arseno-orgânicos presentes em alimentos de origem marinha são pouco tóxicos. Por exemplo, a arsenobetaína (AsB) é essencialmente não tóxica e excretada na urina, sem modificação, com tempo de residência inferior a 24 horas (BARRA et al., 2000). Por outro lado, formas altamente tóxicas como arsenito e arseniato ocorremao mesmo tempo que as formas pouco tóxicas. O tempo de residência e as velocidades relativas entre os processos de aporte de arsênio inorgânico e biometilação, vão determinar a proporção entre as formas tóxicas e atóxicas do arsênio no meio marinho.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo Wasserman (2009), o maior problema das operações de dragagem são os sedimentos contaminados por metais pesados e os vários processos físico-químicos que podem ocorrer, causando a liberação dos contaminantes para a coluna d'água ou tornando-os disponíveis para absorção pelos organismos de suas formas inorgânicas. Moura et al. (2009) afirmam que os contaminantes que causam maior preocupação são aqueles que possuem persistência ambiental, biodisponibilidade, tendência de bioacumulação na cadeia trófica e efeitos tóxicos.

Tendo como base o artigo 7 da Resolução CONAMA 344/04, verifica-se que devido a presença dos metais pesados cádmio e arsênio nos sedimentos marinhos, o empreendimento não fica

livre da necessidade de realização de estudos complementares para sua caracterização. O arsênio apresentou concentrações acima do Nível 1 da legislação e de forma disseminada, portanto o material deverá ser submetido a ensaios ecotoxicológicos, entre outros testes que venham a ser exigidos pelo órgão ambiental competente ou propostos pelo empreendedor.

No EIA a presença do arsênio é ponderada pela afirmação de que "inúmeros estudos em sedimentos costeiros brasileiros, inclusive em áreas livres de contaminação por metais demonstram concentrações naturais de arsênio superiores ao nível 1 da referida Resolução." Portanto, de acordo com o EIA, (Tomo II Vol.1, p. 504) "(...)Acredita-se que as concentrações de arsênio observadas em Ilhéus sejam de fonte natural". Contudo, essas características não indicam ausência de toxicidade nos sedimentos.

A justificativa para a presença do Arsênio indica que a fonte do metal pesado nos sedimentos marinhos no Espírito Santo é o Grupo Barreiras e na Região Sudeste, são rochas da região. Porém, segundo análises de sedimentos realizada na Ponta da Tulha por ocasião do primeiro EIA da BAMIN, os sedimentos marinhos naquela localidade estão livres de contaminação por metais pesados.

As formas do Arsênio inorgânico derivadas de rochas são o trióxido de arsênio (As_2O_3), orpimento (As_2S_3), arsenopirita (AsFeS) e realgar (As_4S_4) prevalecem. Por outro lado, algumas das formas do arsênio utilizado em defensivos agrícolas são o arsenato de cobre ($Cu_3(AsO_4)_2.4H_2O$, aplicado como pesticida; Paxite ($CuAs_2$), aplicado como inseticida e fungicida, bem como outras formas usadas em conservantes de madeira, industria do vidro, ligas metálicas e industria química (LENNTECH, 2011). Portanto, a hipótese de que a fonte de arsênio seja natural, depende da análise de sua especiação.

Seu ingresso no sedimento marinho pode acontecer via drenagem, bioacumulação em macróficas trazidas ao mar durante enxurradas através de rios como o Cachoeira e o Almada, ou ainda diretamente pela deposição de material particulado desde a atmosfera e precipitação. As hipóteses para sua presença no leito marinho da área pleiteada pelo Porto Sul são:(i) a presença de arsênio nas rochas litorâneas; (*ii*) devido a lavoura do cacau, o uso do arsênio pode estar relacionado ao uso de defensivos agrícola. Com a dispersão da lavoura do cacau e, posteriormente do fungo conhecido como "vassoura de bruxa", houve uma intensificação do uso de pesticidas e fungicidas. Além disso, com o declínio da lavoura de cacau, muitas das terras foram utilizadas para extração de madeira, a qual pode ter sido conservada com compostos a base de Arsênio.

Os valores observados no EIA correspondem ao Arsênio total. Porém, sabe-se que a determinação da concentração total de um elemento é uma informação limitada, especialmente sobre o seu comportamento no meio ambiente e nos danos que pode causar à saúde. As propriedades físicas, químicas e biológicas são dependentes da forma química em que o elemento está presente, considerando que há espécies extremamente tóxicas ocorrendo no mesmo ambiente que espécies consideradas atóxicas (BARRA *et al*, 2000). Portanto, a determinação das espécies orgânicas de metais pesados nas diversas matrizes ambientais é de extrema importância para a avaliação da contaminação de cada ambiente, uma vez que a determinação da concentração de metal total não é suficiente para predizer sua toxicidade (BISINOTI & JARDIM, 2004). Como a biodisponibilidade e os efeitos fisiológicos/toxicológicos do arsênio dependem de sua forma química, o conhecimento da especiação e transformação no meio ambiente torna-se muito importante, necessitando de métodos adequados para a separação e determinação das espécies de arsênio (BARRA *et al*, 2000).

Ao ser assimilado pelo fitoplâncton o Arsênio ingressará na cadeia trófica onde sofrerá o processo de bioacumulação que resulta no incremento de sua concentração em níveis tróficos superiores. À medida que ocorre a bioacumulção, parte do arsênio sofre metilação e é transformado em espécies que não apresentam toxicidade. Espera-se, portanto, que espécies de interesse comercial, como peixes e crustáceos, apresentem concentrações elevadas de arsênio em seus tecidos corporais. Este processo pode por em risco a saúde humana, ainda que, em alguma proporção, partes destes compostos são pouco tóxicos.

As informações sobre o acumulo de Arsênio nos sedimentos marinhos acima do nível estabelecido pela legislação e os possíveis impactos ambientais são omitidos no Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), apesar de comporem o EIA. Com isso a comunidade não dispõe da informação necessária para posiionar-se com relação ao empreendimento. A única menção do RIMA a esta questão é "risco de remobilização de sedimentos contaminados", considerado de caráter negativo e de baixa importância. Por outro lado, o RIMA (p.34) apresentado para a área da Ponta da Tulha faz

questão de esclarecer que os sedimentos marinhos da antiga área a ser dragada encontravam-se totalmente livres de poluição. Apesar disso, o impacto resultante da dragagem foi classificado como "negativo, de grande magnitude e grande importância, portanto muito significativo."

CONCLUSÃO

O sedimento marinho da área projetada para a dragagem necessária à implantação do Porto Sul, no litoral norte de Ilhéus, está contaminado com elevados níveis de arsênio, um metal pesado cujos compostos inorgânicos estão entre as substâncias mais tóxicas conhecidas. Os riscos à saúde incluem câncer e mutações genéticas em gerações futuras. Não é possível definir com precisão o nível de toxicidade do arsênio presente nos sedimentos marinhos, sem analisar suas formas químicas, uma vez que formas tóxicas e atóxicas podem ocorrer no mesmo ambiente. O arsênio inorgânico que ingressa no ambiente sofre um lento processo de metilação, à medida que é incorporado por organismos da base da cadeia trófica. O resultado do processo de metilação é a transformação das formas inorgânicas, altamente tóxicas, em orgânicas, menos tóxicas. Este processo, porém, é lento e não garante que sedimentos recentes estejam livres da presença das formas tóxicas. A remobilização dos sedimentos marinhos na área de dragagem do Porto Sul irá colocar em risco de contaminação vário locais de pesca freqüentadas por pescadores artesanais de Ilhéus, localizados ao longo do Cânion do Almada, próximos ao ponto de descarte do material dragado.

REFERÊNCIAS

Barra, M. C.; Santelli, R. E.; Abrão, J. J.; de la Guardia, M. 2000. Especiação do Arsênio - uma revisão. Química Nova, 23(1), pp 58-70.

CETESB, 2011. Disponível em http://www.cetesb.sp.gov.br/tecnologia-ambiental/laboratorios/73-perguntas-frequentes. Ultimo visita: 8 de Janeiro de 2012.

Gobbi, Nivar; Tauk-Tornisielo, Samia Maria. **Análise ambiental:** uma visão multidisciplinar. 2.ed. São Paulo: UNESP, 1995. 206p.

Lenntech, 2011. Arsenic - As. Water treatment solutions. Disponível em http://www.lenntech.com/periodic/elements/as.htm. Última visita: 9 de janeiro de 2012.

Rodrigues, A.S.L.; Malafaia, G. **Efeitos da exposição ao Arsênio na saúde humana.** Rev.Saúde.Com. v.4, n.2, p.148-159.2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Arsenic and arsenic compounds**. Geneva: International Programme on Chemical Safety; 2001.

BIOMASSA DA COMUNIDADE FAUNÍSTICA DE UM SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE UMA USINA TERMELÉTRICA EM REGIÃO COSTEIRA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Renata Laranjeiras Gouveia[1,2]; Midiã da Silva Rodrigues[1,2]; Karina Galvão de Melo[1]; Múcio Luiz Banja Fernandes[1,2]; Andréa Karla Pereira da Silva[1,2]

[1,2] renatalaranjeiras@gmail.com (Laboratório de Estudos Ambientais da Universidade de Pernambuco – UPE; Mestrado em Gestão do Desenvolvimento Local Sustentável da UPE)
[1,2] midia_r@hotmail.com (Laboratório de Estudos Ambientais da Universidade de Pernambuco – UPE; Mestrado em Gestão do Desenvolvimento Local Sustentável da UPE)
[1] karigalvao@gmail.com (Laboratório de Estudos Ambientais da Universidade de Pernambuco – UPE)
[1,2] mbanja@uol.com.br (Laboratório de Estudos Ambientais da Universidade de Pernambuco – UPE; Mestrado em Gestão do Desenvolvimento Local Sustentável da UPE)
[1,2] andreakps@uol.com.br (Laboratório de Estudos Ambientais da Universidade de Pernambuco – UPE; Mestrado em Gestão do Desenvolvimento Local Sustentável da UPE)

O Complexo Portuário de Suape vem passando por significativas alterações ambientais para o estabelecimento de empreendimento de grande porte. Desta forma empresas possuem a tarefa de adequar os seus processos produtivos de modo que os ambientes naturais sofram o menor impacto possível, garantindo assim a sustentabilidade ambiental local. A instalação de empreendimentos que utilizam os recursos naturais tanto como matéria-prima como para a realização de atividades secundárias regulares necessitam cumprir normas ambientais exigidas nos processos de licenciamento nas etapas prévias, de instalação e operação. Diante disso, o monitoramento ambiental surge como uma ferramenta eficaz para pesquisas de investigação e destacam o nível de interferência negativa que, eventualmente, venha ocorrer em uma determinada área, resultando em propostas de ações sustentáveis, corretivas, mitigadoras e compensatórias. Esta pesquisa foi desenvolvida na Usina Termelétrica de Pernambuco (TERMOPE), localizada na Região Portuária de Suape, visando à análise dos materiais orgânicos que ficam retidos no sistema rotativo de telas situadas na porção anterior das bombas de sucção de água para o resfriamento do sistema produtor de energia. Para este procedimentos coletas foram realizadas mensalmente durante os meses de janeiro a dezembro de 2011, com relação à fauna local, num total de doze amostras. Todo material coletado foi acondicionado em sacos plásticos e levado ao Laboratório de Estudos Ambientais (LEA- UPE) onde foram triados manualmente com o auxílio de lupas estereoscópicas. Em seguida foram pesados em balança semi-analítica para aferição do peso úmido (bruto) e desidratados em estufa por um período de 120 minutos para aferimento do peso seco. O material foi identificado com auxílio de literatura especializada. Foram observados exemplares dos Filos Cnidaria, Mollusca, Arthropoda e Chordata. As cracas, com exemplares do gênero *Megabalanus* foram os animais mais constantes nas amostras, sendo encontrados comumente habitando as tubulações da usina. Estudos sobre a freqüência de ocorrência demonstraram que os crustáceos *Megabalanus* e os anfípodas, foram mais frequentes nas amostras, seguidos do octocoral *Carijoa rissei*. Os Brachyura estavam representados por representante da família Penaeidae. Os moluscos foram representados por gastrópodes, principalmente do gênero *Cerithium* e bivalves. Entre os cordados destacaram-se a presença de peixes da família Carangidae, presentes apenas nos meses de julho, outubro e novembro, com baixa biomassa corpórea, apresentando peso seco total de 14,8 gramas. A partir dos resultados obtidos pode-se afirmar que existe baixo percentual de perdas da fauna no sistema de telas rotativas da Termope, não representando perdas significativas para a biota de Suape, embora seja uma região de forte influência antrópica do litoral pernambucano.

Palavras- chave: biomassa, monitoramento ambiental, usinas termelétricas

LEVANTAMENTO DE SCLERACTINEA DO CANAL DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA USINA TERMELÉTRICA DE PERNAMBUCO, SUAPE – BRASIL

Radharanne Brito de Garcia Recinos[1]; Renata Laranjeiras Gouveia[2]; Midiã da Silva Rodrigues[2]; Múcio Luiz Banja Fernandes[1]; Andrea Karla Pereira da Silva[1]

mbanja@uol.com.br (Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
radharecinos@gmail.com (Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
renatalaranjeiras@gmail.com (Faculdade Frassinetti do Recife, Pernambuco)
midia_r@hotmail.com (Faculdade Frassinetti do Recife, Recife, Pernambuco)
andreakarlaps@gmail.com (Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Os macroinvertebrados bentônicos são animais de ampla distribuição, numerosos e de fácil coleta. Apresentam um modo de vida relativamente sedentário e, por esta razão, podem representar uma condição local. Atuam como agentes estruturadores do ambiente e participam efetivamente na cadeia trófica, sendo assim, de grande importância para o ecossistema. Existem muitas razões que levam ao interesse pelo conhecimento do bentos, principalmente os costeiros. Uma delas é o fato de uma enorme gama de organismos zoobentônicos, ou associados de alguma forma aos fundos marinhos, apresentarem uma importância econômica direta para o homem. Além disso, também são utilizados como bioindicadores, sendo esse método um dos mais eficazes para avaliar a qualidade dos ecossistemas, pois esses animais apresentam diversas características que permitem conferir certa previsibilidade nas respostas a determinadas pressões, quer naturais quer antropogênicas. A função dos corais como bioindicadores tem sido relevante, dado a baixa tolerância que eles apresentam diante das variações de temperatura da água do mar. Outros fatores que podem ser avaliados como bioindicação no desequilíbrio de uma comunidade é o sufocamento dos corais causado pelo crescimento de algas e de outros organismos sésseis sobre as colônias, e a bioconstrução e a bioerosão no ambiente marinho, que juntas atuam geralmente em conjunto, resultando num balanço positivo ou negativo. O estudo foi realizado na área de abrangência da Usina Termelétrica de Pernambuco S/A (TERMOPE), mais precisamente, no canal de captação de água, que fica localizada no Complexo Industrial de Suape-PE. A coleta foi realizada através de mergulhos pelo método de busca ativa entre os meses de agosto/2010 a junho/2011. Em relação ao levantamento realizado no canal de captação de água, foram identificadas 4 espécies de corais escleractínios- *Agaricia agaricites*, *Mussismilia hispida*, *Siderastrea stellata e Favia grávida*, considerados como bioindicadores por serem animais delicados e apresentarem a porção viva, pouco espessa e frágil, que se limita e cresce superficialmente sobre um esqueleto de carbonato de cálcio depositado pelo organismo. Dessa forma, o canal da TERMOPE apresenta algumas espécies de corais que podem ser utilizadas como ferramenta de avaliação e identificação de possíveis impactos ambientais na região, fazendo-se necessário à implantação de um permanente programa de biomonitoramento da qualidade ambiental, baseado nessas espécies.

Palavras-chave: Macroinvertebrados, corais, bioindicadores.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA MACROFAUNA BÊNTICA DA LAGOINHA DO LESTE, ILHA DE SANTA CATARINA, SC, BRASIL

Lucas Weiss[1]; Dairana Misturini[1]; Ricardo S. de Souza[1]; João G. Doria[1]; Paulo R. Pagliosa[1,2]

[1] lucasweiss@hotmail.com (Núcleo de Estudos do Mar – NEMAR – CCB/UFSC, Campus Universitário Trindade, 88.040-900, Florianópolis, SC)
[1]dairana.dai@gmail.com (Núcleo de Estudos do Mar – NEMAR – CCB/UFSC, Campus Universitário Trindade, 88.040-900, Florianópolis, SC)
[1] rs_souza2@yahoo.com.br (Núcleo de Estudos do Mar – NEMAR – CCB/UFSC, Campus Universitário Trindade, 88.040-900, Florianópolis, SC)
[1] jgdoria@gmail.com (Núcleo de Estudos do Mar – NEMAR – CCB/UFSC, Campus Universitário Trindade, 88.040-900, Florianópolis, SC)
[2] paulo.pagliosa@ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina, CFH, Departamento de Geociências, 88040-970, Florianópolis, SC, Brasil)

Este estudo investigou a distribuição espacial da macrofauna bêntica de uma laguna costeira conhecida como Lagoinha do Leste, localizada na Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. A fauna e os sedimentos foram amostrados em vinte e sete pontos, distribuídos em nove transversais perpendiculares às margens, desde a porção mais interna até a desembocadura do canal de comunicação com o mar. A estrutura das associações bênticas esteve relacionada com as diferenças no sedimento, valores de salinidade e ocorrência de vegetação. Percebeu-se que enquanto a geomorfologia e a hidrodinâmica atuaram como fatores causadores da heterogeneidade ambiental na escala espacial de toda a bacia hidrográfica, a ocorrência de áreas colonizadas por pradarias submersas de *Halodule wrightii* na área mais interna e bancos de marisma de *Spartina alterniflora*. na região mediana atuaram numa escala pontual. Quanto à densidade das espécies verificou-se a presença marcante dos crustáceos *Tanais stanfordi* (cf.) nas áreas mais internas da laguna e dos poliquetas *Nephtys fluviatilis* e *Heteromastus similis* na região mediana. Convém ressaltar que pontos de amostragem foram diretamente influenciados pelo aporte fluvial e marinho apresentando baixa riqueza e densidade específica ao longo do gradiente de salinidade.

Palavras-chave: macrofauna bêntica, distribuição espacial, Lagoinha do Leste

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DA PRAIA DA ROMANA, ILHA DOS GUARÁS/PA, ATRAVÉS DO EMPREGO DE PARÂMETROS ESTATÍSTICOS

Leilanhe A. Ranieri[1]

[1] leilanhe.ranieri@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

A praia-barreira da Romana está situada na foz do rio Pará, município de Curuçá, NE do Estado do Pará. Nesta praia, cordões arenosos progradacionais orientados em direção W indicam o transporte de sedimentos predominante nesta direção. O objetivo principal deste trabalho é analisar este comportamento da sedimentação através do emprego de parâmetros estatísticos granulométricos. Para isso foram aplicados na parte emersa da praia, coleta de sedimentos superficiais a cada 20 m ao longo de 3 perfis transversais (distantes entre si 1 km) que correspondem aos setores Oeste, Central e Leste da praia. Posteriormente, as amostras foram submetidas a peneiramento à seco e para as frações granulométricas obtidas deste tratamento, empregou-se as fórmulas de Folk e Ward (1957) a fim de se obter os parâmetros estatísticos: média, seleção, assimetria e curtose. A aquisição das amostras de sedimentos ocorreram durante 4 campanhas de campos, adotando o ciclo hidrológico sazonal: (a) transição sazonal do período menos chuvoso para o período mais chuvoso (janeiro de 2010), (b) em meio ao período mais chuvoso, em março de 2010 (dia de maré equinocial) e maio de 2010, e durante o (c) período menos chuvoso (agosto de 2010). Durante todo o ciclo sazonal estudado, obteve-se o predomínio de areia fina (>2 phi a 3 phi) bem selecionada (0,35 phi a <0,50 phi) e muito bem selecionada (<0,35 phi) na Praia da Romana. Verificou-se que os valores da Média vão aumentando do Setor Leste (mínimo valor encontrado: 2,31 phi em agosto de 2010) para o Setor Oeste (máximo valor encontrado: 3,37 phi em agosto de 2010), implicando também no aumento no grau de assimetria nesta ordem (Setor Leste ao Setor Oeste), e o grau de seleção e curtose aumentou do Setor Oeste para o Setor Leste. Portanto, os dados correspondentes a aplicação de parâmetros estatísticos granulométricos confirmaram a predominância do transporte de sedimentos no sentido E-W, sendo o setor leste, erosivo, o setor central, de transporte, e o setor oeste, de deposição de sedimentos.

Palavras-chave: granulometria, praia-barreira, NE do Pará

MORFO-SEDIMENTAÇÃO DA PRAIA DA ROMANA, ILHA DOS GUARÁS, NORDESTE DO PARÁ

Leilanhe A. Ranieri[1]; Cristiane S. Bezerra[2]

[1] leilanhe.ranieri@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[2] thyanne_bezerra@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

A Praia da Romana está situada na Ilha dos Guarás, município de Curuçá, NE do Estado do Pará. Apresenta morfologia de praia-barreira côncava, alimentada por cordões arenosos dinâmicos, progradantes em direção W, levantando a hipótese de que o transporte de sedimentos na área é de E-W. O objetivo principal deste trabalho foi analisar a sazonalidade das alterações morfológicas e sedimentológicas que ocorrem em função deste padrão de transporte ao longo dos setores leste, central e oeste da praia. Os procedimentos metodológicos foram aplicados na parte emersa da praia, através da realização de 3 perfis topográficos transversais, aplicados um em cada setor da praia com o auxílio do equipamento Estação Total, e através de coleta de sedimentos superficiais a cada 20 m ao logo dos perfis (distantes entre si 1 km). Foram feitas 3 campanhas de campo: 29/03/10 e 28/05/10, período mais chuvoso; e 27/08/10, período menos chuvoso. Durante todo o ciclo sazonal estudado, obteve-se o volume de sedimentos final positivo no Setor Oeste (409 m^3/m) e negativo no Setor Central (-306 m^3/m) e no Setor Leste (-339 m^3/m). Houve o predomínio de areia fina (>2 phi a 3 phi) na praia. A ramificação de um canal de maré que intercepta a Ilha dos Guarás transversalmente associado à energia de ondas, possibilitou o desenvolvimento de uma calha (*runnel*) paralela a linha de costa por quase toda extensão da Praia da Romana. O comportamento desta calha nos setores central e leste foi de migração em direção ao continente de maio para agosto de 2010, já no setor oeste esta migração foi mais antecipada, sendo a partir de março. Neste setor, o elevado aporte sedimentar proveniente do transporte litorâneo e ação dos ventos locais, pode ter propiciado um comportamento antecipado de migração da calha em direção ao continente a partir de março (desde meados do período mais chuvoso). Na ocorrência de morfologia de calha, houve diminuição no diâmetro médio dos grãos. Fato observado nos perfis de praia dos três setores, durante todos os meses de coletas de dados. Concluiu-se que o setor leste da Praia da Romana foi o que apresentou características mais erosivas, pois o balanço sedimentar final, até agosto, foi o mais negativo. O setor central representou um setor de transporte, e o setor oeste apresentou características deposicionais, pois o balanço sedimentar foi positivo mês após mês estudado.

Palavras-chave: sedimentação, ambiente praial, NE do Pará

EFEITOS DO TRANSPORTE LONGITUDINAL GERADO POR ONDAS E DAS CORRENTES DE MARÉS SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DOS SEDIMENTOS DA PRAIA DA ROMANA (ILHA DOS GUARÁS, NE DO PARÁ)

Leilanhe A. Ranieri[1]; Isaac S. A. Bezerra[1]; Antônio A. V. Neto[2]

[1] leilanhe.ranieri@gmail.com(Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] isaac.salem@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[2] antonio_ufpa@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

A Praia da Romana está localizada na Ilha dos Guarás, na costa norte do município de Curuçá/PA. Esta ilha está sujeita a receber o futuro Terminal *Offshore* do Espadarte. Sua posição geográfica, na foz do rio Pará, lhe confere uma zona de alta hidrodinâmica, com ventos (média anual de 4,6 m/s) e ondas (média anual de 1,5 m) vindos de NE, e meso-macromarés (3,4 m – março; 4,3 m – agosto) semidiurnas. Na Praia da Romana, cordões arenosos progradacionais orientados em direção W indicam o transporte de sedimentos predominante nesta direção. O objetivo principal deste trabalho é analisar a dinâmica deste transporte e a distribuição sedimentar em conseqüência das correntes geradas por ondas e marés nesta praia. Os procedimentos metodológicos foram aplicados na zona de *surf* (parte submersa) da praia, nos setores leste, central e oeste da mesma, consistiram em coletas de sedimentos com armadilhas (método dos *traps* portáteis idealizado por Kraus & Dean (1987) posicionadas contra a corrente longitudinal que também foi verificada através de bóia de deriva. A aplicação da metodologia compreendeu ½ ciclo de maré, pois ocorreu durante a maré vazante e enchente, ou seja, foi aplicada duas vezes em cada setor. A aquisição das amostras de sedimentos ocorreram durante 3 campanhas de campos, adotando o ciclo hidrológico sazonal: (a) transição sazonal do período menos chuvoso para o período mais chuvoso (31/01/2010), (b) em meio ao período mais chuvoso, em 29/03/2010 (dia de maré equinocial) e durante o (c) período menos chuvoso (27/08/2010). Durante a maré enchente, aumentou a quantidade de sedimentos retidos nas armadilhas de sedimentos aplicados na zona de *surf*, principalmente os sedimentos mais finos e nas armadilhas de fundo, assim como aumentou a intensidade das correntes longitudinais (máximo valor no Setor Oeste em janeiro: 1,41 m/s). Isto é devido à influência das correntes de maré enchente ser maior que as correntes de maré vazante na Praia da Romana. Durante a vazante, o transporte litorâneo é governado pela ação das ondas. Conclui-se, desta forma, que a forçante mais expressiva atuante na área de estudo corresponde às correntes de maré enchente (fluindo e intensificando-se do Setor Leste ao Setor Oeste). A incidência das ondas na direção NE geram correntes longitudinais que mantêm este padrão de transporte durante a maré vazante.

Palavras-chave: granulometria, transporte litorâneo, praia de meso-macromarés

PERCEPÇÕES SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ECOTURISMO POR INTERESSADOS EM ECOTURISMO MARINHO NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MARINHA DE ARMAÇÃO DE BÚZIOS, RJ, BRASIL

Alexandre de Gusmão Pedrini[1]; Daniel Shimada Brotto[2]; Marcela Coronel Lopes[3]; Luiza Pegrucci Ferreira[4]

[1] pedrini@globo.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ)
[2] danshima@ig.com.br (Universidade Veiga de Almeida, RJ)
[3] cella_coronellopes@ig.com.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ)
[4] luizalpf@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ)

A Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis (EASS) tem por objetivo a emancipação política e financeira da sociedade, por sua vez, o ecoturismo oferece amplas perspectivas para o desenvolvimento de ações econômicas, porém com sustentabilidade socioambiental. No presente estudo realizado por meio de questionários enviados por correio eletrônico, foram avaliadas as concepções sobre EASS e ecoturismo de 78 pessoas interessadas na implantação do ecoturismo marinho na Área de Proteção Ambiental Marinha de Armação de Búzios (APAMAB). A amostra foi composta em sua maioria de turistas brasileiros e sul americanos, além de residentes na região dos lagos fluminense que atuam no setor turístico e hoteleiro. De maneira geral, os respondentes demonstraram maior conhecimento sobre EASS do que sobre ecoturismo. A idade não influenciou significativamente (Kruskal-Wallis, $p > 5\%$) o conhecimento sobre EASS, embora pareça influenciar positivamente o conhecimento sobre ecoturismo. O sexo, a ocupação e a região de origem não influenciaram significativamente (Kruskal-Wallis, $p > 5\%$) o conhecimento sobre EASS e ecoturismo, embora os respondentes envolvidos com atividades profissionais não relacionadas ao turismo apresentem maior conhecimento sobre EASS e os envolvidos em atividades relacionadas ao turismo apresentem maior conhecimento sobre ecoturismo. Os respondentes não procedentes da Região dos Lagos apresentaram maior conhecimento sobre EASS. As únicas diferenças significativas (Kruskal-Wallis, $p> 5\%$) foram observadas para o conhecimento sobre EASS entre faixas de rendimento, com conhecimentos significativamente (Man-Whitney, $p < 5\%$) superiores apresentados pelos que tem rendimentos superiores à R$ 5.500,00, porém não se observa o mesmo padrão em relação aos conhecimentos sobre ecoturismo. Estes resultados demonstram a existência de várias lacunas de conhecimento, por parte do público analisado, em temas essenciais para o desenvolvimento de atividades turísticas em moldes sustentáveis na região da APAMAB. Instituições como escolas, órgão públicos e representantes da sociedade civil, representam os principais componentes para que de forma integrada desenvolvam ações concretas no espaço formal e não formal, contribuindo para a sustentabilidade do setor turístico na região e conseqüentemente da sociedade.

Palavras-chave: Educação ambiental, ecoturismo, Armação de Búzios

A (SUB)REPRESENTAÇÃO DE ÁREAS COSTEIRAS E MARINHAS EM SISTEMAS DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DE ORGANIZAÇÕES NACIONAIS E MULTINACIONAIS

Raquel Dezidério Souto

raquel.deziderio@gmail.com (PPGG/UFRJ)

ABSTRACT

The progressive occupation of coastal zones led to consolidation of the Integrated Coastal Zone Management (ICZM) as a shared management process to improve quality of life for population and to conserve biological diversity and coastal productivity. This view of ICZM follows premises of sustainable development (SD), established in 1992 by the United Nations Conference on Environment and Development – environmental conservation, economic growth and social justice. At the same Conference, countries were invited to perform sustainability indicators systems, as a follow-up of the course to the SD. At a world level, the Intergovernmental Oceanographic Comission (IOC) prepared in 2006 a handbook of indicators to support the ICZM – Handbook for Measuring the Progress and Outcomes of Integrated Coastal and Ocean Management (or ICAM Handbook), incorporating socioeconomic, ecological and politics dimensions as a base to assessment. The present work aimed to evaluate the coverage of coastal and marine areas at ten initiatives, being seven national – maintained by SayDS (Argentina), INE (Spain), INEGI (Mexico), DEFRA (United Kingdon), IBGE (Brazil), APA (Portugal) and Statistics Canada (Canada); and three multinational – maintained by GEO Project, REDESA and ILAC, directed to formulation and maintenance of sustainability indicators systems, having the ICAM Handbook as a reference. From the results, it was observed that there are few indicators related to coastal and marine areas, considering the total number of indicators of each system, with percentages less than 15%. By otherside, most of the ecological indicators suggested by the ICAM Handbook are not considered by the evaluated initiatives. The research aims to contribute to the improvement of the sustainability indicators systems, especially those maintained by the IBGE in Brazil, and to alert to the importance of the natural environment as a life support and to the conservation of biological diversity and productivity in coastal areas.

Keywords: sustainable development, integrated coastal zone management, marine environment, economic development assessment.

INTRODUÇÃO

Desde a Conferência das Nações Unidas em Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992 no Rio de Janeiro, incentiva-se a produção de indicadores de modo a acompanhar o progresso dos países na direção do desenvolvimento sustentável (DS), entendido como o crescimento econômico aliado à conservação ambiental e a justiça social. Para Scandar Neto (2006), este configurou-se como o momento de inclusão da dimensão ambiental nas discussões a respeito do desenvolvimento.

Vale ressaltar que em 1996, o Grupo de Especialistas em Aspectos Científicos da Proteção Ambiental Marinha (sigla inglesa, GESAMP) incorporou essa visão que concilia o crescimento econômico e a observação da conservação ambiental e da qualidade de vida da população, na definição do processo de gerenciamento costeiro integrado (GCI):

> O Gerenciamento Costeiro Integrado (GCI) é um processo que une governo e comunidade, ciência e gerenciamento, e interesses públicos e setoriais no preparo e implementação de um plano integrado para a proteção e o desenvolvimento dos ecossistemas e recursos costeiros. A meta geral do GCI é melhorar a qualidade de vida das comunidades humanas que dependem dos recursos costeiros, enquanto mantém a diversidade biológica e a produtividade dos ecossistemas costeiros. (Gesamp, 1996, p.2, tradução nossa)

Uma vez que há em zonas costeiras mundiais progressivo adensamento populacional, implantação de diversas plantas industriais e de estruturas portuárias, expansão da rede hoteleira e desenvolvimento da atividade pesqueira, cabe verificar se os sistemas de indicadores de sustentabilidade mantidos por organizações nacionais e multinacionais incorporam as áreas costeiras e marinhas como dimensão verificável, dentre todos os temas, parâmetros e indicadores elencados. Nesse sentido, foram escolhidas para observação nesse texto, algumas instituições nacionais com sistemas estatísticos consolidados e reconhecidos internacionalmente e que apresentam iniciativas próprias de desenvolvimento de sistemas de indicadores de sustentabilidade, parte delas localizada no continente americano – SayDS (Argentina), IBGE (Brasil), Statistics Canada (Canadá) e INEGI (México); e parte na Europa – INE (Espanha), APA (Portugal), e DEFRA (Reino Unido). Em relação às iniciativas das organizações multinacionais, foram escolhidas aquelas relacionadas à América Latina - Rede de Especialistas em Estatísticas Sociais e Ambientais da América Latina e Caribe (REDESA) e Iniciativa Latino-americana e Caribenha para o Desenvolvimento Sustentável (ILAC); além do Projeto GEO (em inglês, *Global Environment Outlook*).

A iniciativa argentina da Secretaria de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (sigla espanhola, SayDS), a iniciativa brasileira do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a iniciativa mexicana do Instituto Nacional de Estatística, Geografia e Informática (sigla espanhola, INEGI), em elaboração de sistemas nacionais de indicadores de sustentabilidade, seguem orientações do projeto regional da Comissão Econômica para América Latina e Caribe (CEPAL), intitulado "Avaliação da Sustentabilidade na América Latina e Caribe" (sigla espanhola, ESALC), cuja primeira reunião consultiva com representantes dos países foi realizada em 2001 (CEPAL, 2001). A iniciativa do Instituto Nacional de Estatística do Canadá (*Statistics Canada*) segue as recomendações do comitê nacional formado por especialistas em 1988, denominado *National Round Table on the Environment and the Economy* (NRTEE). As iniciativas européias, desenvolvidas pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) espanhol, pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) e pelo Departamento de Assuntos Rurais, Alimentares e Ambientais (sigla em inglês, DEFRA) do Reino Unido, seguem a Estratégia de Desenvolvimento Sustentável da União Europeia (EDS-UE), de 2001.

Todas as três iniciativas de organizações multinacionais selecionadas seguem recomendações das Nações Unidas. O Projeto GEO, iniciado em 1995 pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), visa atender às recomendações da Agenda 21, no que tange à formulação de indicadores para avaliação do progresso rumo ao DS. A REDESA foi formada em 2001 pela Divisão de Estatísticas e Projeções Econômicas da CEPAL, para promover e fortalecer a produção de estatísticas sociais e ambientais nos países da região, atuando como organização coordenadora e realizando reuniões de trabalho com representantes dos países envolvidos a fim de melhorar a metodologia de coleta e tratamento de dados e fomentar o intercâmbio de informações e experiências entre especialistas e instituições. A ILAC foi proposta pelo Fórum de Ministros de Meio Ambiente da América Latina e Caribe, durante a Conferência de Joanesburgo, realizada na África do Sul em 2002, pelas Nações Unidas. A ILAC visa a objetivos semelhantes aos da formação da REDESA, porém focaliza mais especificamente os arranjos institucionais e os mecanismos financeiros e políticos para implementação da Agenda 21 nos países da região.

Ainda que as iniciativas mencionadas sigam estratégias das Nações Unidas ou estratégias regionais para alcance do DS, os sistemas de indicadores de sustentabilidade formulados e mantidos pelas organizações possuem configurações distintas no que tange aos seguintes aspectos: objetivos, modelo conceitual, modo de desenvolvimento, tipo de arquitetura e forma de divulgação do sistema de indicadores; critérios de seleção, cobertura geográfica e forma de apresentação dos indicadores (Souto, 2011).

Relativo às áreas costeiras e marinhas, o único documento intergovernamental que norteia a produção de indicadores de apoio ao GCI e que tem como base de visão a sustentabilidade é o *Handbook for Measuring the Progress and Outcomes of Integrated Coastal and Ocean Management* (ou Manual para medição do progresso e dos resultados do Gerenciamento Oceânico e Costeiro Integrado), adiante mencionado apenas como *Handbook*, a título de simplificação do texto (IOC, 2006).

O *Handbook* foi publicado pela Comissão Oceanográfica Intergovernamental (sigla inglesa, IOC), com o objetivo geral de

> contribuir com o desenvolvimento sustentável de áreas costeiras e marinhas pela promoção de uma abordagem para o gerenciamento costeiro orientada a resultados, mensurável e adaptável. (IOC, 2006, p.1, tradução nossa)

Para atender esse objetivo, o *Handbook* apresenta um vasto conjunto de indicadores ecológicos e socioeconômicos, além de indicadores de avaliação do processo de GCI *per si*, fornecendo um referencial para adoção e adaptação pelos países, de acordo com suas características regionais. O manual traz ainda oito estudos de caso de países, incluindo resultados e lições adquiridos com essas experiências. Assim, considera-se que o *Handbook* é um referencial adequado em avaliações de sustentabilidade em áreas costeiras e marinhas, à medida que contempla as principais dimensões do DS (ambiental, social, econômica e político-institucional) e propõe o uso de indicadores como medidas que auxiliam o diagnóstico e acompanhamento do processo de GCI, face à realidade complexa que se apresenta nas zonas costeiras de todo o mundo.

O presente trabalho visa avaliar qualitativamente a (sub)representação das áreas costeiras e marinhas nos sistemas de indicadores de sustentabilidade selecionados, por considerar-se que estes sistemas apresentam-se bem consolidados, podendo assim sinalizar como essas áreas tem sido representadas em iniciativas desse tipo, mantidas por organizações oficiais ocidentais. Especificamente no caso do sistema mantido pelo IBGE, busca-se também contribuir para seu aperfeiçoamento, à medida que são sugeridos parâmetros referentes às áreas costeiras e marinhas que devem ser incluídos na publicação. Nessa mesma via, quando da impossibilidade de inclusão, pela atual falta de geração de dados primários pelos órgãos oficiais de estatística brasileiros, recomenda-se a sua produção, de maneira a alertar para a importância dos ambientes costeiros e marinhos, dada a dimensão da costa brasileira e o progressiva desenvolvimento de atividades econômicas nessa região.

MATERIAL E MÉTODOS

A partir da comparação entre o elenco de indicadores ecológicos apresentado no *Handbook* (Figura 1), adotado como referencial, e os elencos de indicadores de sustentabilidade mantidos pelas iniciativas das dez organizações selecionadas, avaliou-se qualitativamente como as áreas costeiras e marinhas tem sido representadas nas mesmas.

Com a finalidade de melhor demonstrar o nível de representação de parâmetros relacionados às áreas costeiras e marinhas nas iniciativas selecionadas, levantou-se o número de parâmetros de cada iniciativa que apresentam pertinência específica a essas áreas, apresentando-se os resultados em gráficos de barras para comparação.

O levantamento dos indicadores das iniciativas nacionais foi realizado a partir das seguintes publicações: " Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: SIDS – Portugal" (APA, 2007), " *Measuring Progress: Sustainable Development Indicators 2010*" (DEFRA, 2010), "Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil 2010" (IBGE, 2010), "*Desarrollo Sostenible 2008: Principales Indicadores de España para el Seguimento de la Estrategia de DS de la UE*" (INE, 2008), "*Indicadores de Desarrollo Sustentable de México*" (INEGI, 2000), "*Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible Argentina* (SIDSA)" (SayDS, 2010), "*Canadian Environmental Sustainability Indicators*" (Statistics Canada, 2007). Os indicadores do Projeto GEO foram levantados a partir do sistema disponibilizado na Internet "GEO Data Portal/ GEO Core Indicators" (http://geodata.grid.unep.ch/extras/indicators.php). Os indicadores da REDESA foram levantados a partir do sítio de estatísticas da CEPAL (http://websie.eclac.cl/sisgen/ConsultaIntegrada.asp). Os indicadores da ILAC foram levantados a partir do relatório do Fórum de Ministros da ILAC, realizado em Caracas em 2005 (UNEP, 2005). A matriz de indicadores de todas as iniciativas selecionadas pode ser consultada em Souto (2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta o resultado da comparação entre as iniciativas quanto ao número de indicadores ecológicos (valores absolutos e percentuais) especificamente relacionados aos oceanos,

mares e áreas costeiras, conforme observado nas fontes consultadas e ainda, o total de indicadores que consta em cada sistema observado.

A partir da Tabela 1, observa-se que as áreas costeiras e marinhas são sub-representadas em todos os sistemas analisados, com percentuais de indicadores especificamente relacionados a essas áreas que não passam de 15% em relação ao total de indicadores dos sistemas. Vale destacar que o sistema do Reino Unido, que apresenta o maior número de indicadores (124 no total), apresenta o menor percentual de participação das áreas costeiras e marinhas (0,81%). Por outro lado, o sistema do Projeto GEO, que apresenta o menor número de indicadores (21 no total), apresenta a maior participação (14,29%). Dentre as iniciativas nacionais, destaca-se que o sistema do IBGE apresenta a maior participação (5,45%), porém um valor ainda incipiente, dada a dimensão da costa brasileira. As Figuras 1 e 2 ilustram os valores apresentados na Tabela 1, para melhor visualização das desigualdades na cobertura.

A Tabela 2 apresenta os indicadores especificamente relacionados aos oceanos, mares e áreas costeiras, conforme apresentado nas fontes consultadas. Observa-se que a maior parte dos indicadores relacionam-se à pesca, mas os parâmetros são diferenciados nesse tema. Parte dos indicadores dizem respeito à operacionalização da atividade pesqueira, parte relaciona-se ao volume de produção do pescado e outros referem-se a aspectos ecológicos e de sustentabilidade da atividade. O *Handbook* apresenta o indicador de mortalidades incidentais (*bycatch*), que é fundamental para a conservação dos estoques pesqueiros e que não foi contemplado nas iniciativas avaliadas.

Ainda a partir da observação da Tabela 2, constata-se que apenas as iniciativas da Argentina e de Portugal consideram indicadores de biomassa. O *Handbook* sugere uma série de outros indicadores de produção e reprodução, que devem ser considerados pelas organizações: qualidade dos *habitats*, produtividade secundária, estágios de vida, parâmetros reprodutivos, tempo de geração médio e taxas de sobrevivência da desova.

Relativo à carga de poluentes em áreas costeiras e marinhas, o Canadá considera a carga total de fósforo estimada e a Espanha considera a concentração de mercúrio em peixes e moluscos. O *Handbook* sugere o acompanhamento dos níveis de poluentes e contaminantes na água e não apenas a bioacumulação de compostos tóxicos, como também o monitoramento de doenças e anormalidades das espécies.

A balneabilidade, um indicador considerado apenas pelo IBGE, é contemplado no *Handbook*, no tema "Qualidade da água". Surpreendentemente, a população residente em áreas costeiras é considerada apenas pelo IBGE e pelo INEGI mexicano. Há que se fazer a distinção de que o indicador adotado no Brasil acompanha a população residente em valores absolutos, enquanto que o México faz o acompanhamento do crescimento populacional. No *Handbook*, esse indicador aparece na lista de indicadores socioeconômicos, mas optou-se por inseri-los nesse levantamento para mostrar como poucas iniciativas, dentre as avaliadas, consideram importante acompanhar a quantificação da população em áreas costeiras. Uma vez que há um contínuo crescimento da urbanização de áreas costeiras em todo mundo, dadas as facilidades para o comércio marítimo, a atração pelos serviços ambientais costeiros e outros motivos, o indicador de população costeira deve ser considerado por todos os países que apresentam limite marítimo, já que a pressão da ocupação humana sobre essas áreas se faz de modo intenso e frequentemente acarreta em problemas ambientais.

O Projeto GEO apresenta o indicador "Mudança na massa glacial", que não é contemplado no *Handbook*, mas que tornou-se importante a partir das discussões mundiais sobre o processo atual de aquecimento global. Esse indicador pode ser adotado pelos países que apresentam cobertura glacial permanente (*permafrost*), de modo a contribuir para a avaliação global dos efeitos do aquecimento global.

Apenas a iniciativa da REDESA conta com um indicador de acompanhamento da proteção de áreas costeiras e marinhas. No *Handbook*, esse aspecto é considerado na seção de avaliação da legislação para o GCI. Ainda assim, optou-se por listá-lo no levantamento, uma vez que esse aspecto adquire suma importância, à medida que há crescente desenvolvimento de atividades econômicas em áreas costeiras e marinhas. A proteção dessas áreas torna-se uma medida fundamental para garantia da preservação de sítios importantes do ponto de vista ecológico (como, por exemplo, áreas de alimentação e desova, rotas de migração de espécies, dentre outros).

Apenas a iniciativa da REDESA apresenta um indicador relacionado à aquicultura – "produção aquícola total". Ainda assim, há necessidade de formulação e acompanhamento de

indicadores relacionados à qualidade da atividade aquícola, uma vez que quando mal exercida, pode acarretar prejuízos ambientais severos, tais como a eutrofização de corpos d'água, o assoreamento, a introdução de espécies invasoras.

CONCLUSÕES

A maior parte dos indicadores ecológicos sugeridos no *Handbook* não são adotados pelas organizações consideradas nessa pesquisa. Estes referem-se a aspectos importantes do ponto de vista da conservação da diversidade biológica e da produtividade dos ecossistemas costeiros, tais como: diversidade das comunidades, populações, espécies e até a diversidade genética, abundância (em número e densidade) de organismos marinhos, interações tróficas, saúde e distribuição das espécies, qualidade dos *habitats*, características oceanográficas (relacionados à sedimentação, processos físicos e mudanças nos regimes).

De modo geral, as iniciativas avaliadas apresentam cobertura incipiente de aspectos pertinentes ao ambiente marinho, que devem ser monitorados a fim de prover informação ao GCI e ao alcance das metas de DS. Essa carência dificulta e, provavelmente, inviabiliza a elaboração de planos de gestão e a tomada de decisão voltados à conservação da diversidade biológica e da produtividade em áreas costeiras, os quais compõem o objetivo do GCI, conforme apresentado pelo Gesamp (2006).

No Brasil, o acompanhamento de grande parte desses aspectos ainda necessita da formação de um arranjo institucional que possibilite o monitoramento dos parâmetros, de modo que se conheça melhor as áreas costeiras e marinhas brasileiras, no que tange à dimensão ecológica da sustentabilidade. Uma vez que o meio natural é o meio de suporte à vida e ao desenvolvimento das atividades econômicas, este adquire importância fundamental dentro do processo de gestão costeira integrada. Dada a dimensão da zona costeira e marinha brasileira e a diversidade dos recursos naturais presentes nessa zona, o acompanhamento desses aspectos adquire ainda importância estratégica para o país no cenário das relações internacionais.

O presente trabalho, à medida que lança luz sobre nível de cobertura da dimensão costeira e marinha em sistemas de indicadores de organizações nacionais e multinacionais, dentre os mais importantes mundialmente, visa ainda colaborar para o aperfeiçoamento desses sistemas e alertar para a importância do meio natural como suporte à vida, à conservação da diversidade biológica e da produtividade em zonas costeiras.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de doutorado pleno, a qual possibilitou a realização dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

APA. 2007. Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: SIDS – Portugal. Anexos. Portugal: Agência Portuguesa do Ambiente. 113 p.

APA. 2009. SIDS Portugal: Indicadores Chave 2009. Portugal: Agência Portuguesa do Ambiente. 74p.

CEPAL. 2001. Informe del Seminario Indicadores de Desarrollo Sostenible em América Latina y el Caribe. Santiago, Chile, 29-30 de noviembre de 2001 . 29p.

DEFRA. 2010. Measuring Progress: Sustainable Development Indicators 2010. London: Department for Environment, Food and Rural Affairs. 140p.

GESAMP. 1996. The contributions of science to integrated coastal management. Gesamp Reports and Studies, n.61. Rome. 65p.

IBGE. 2010. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil 2010. Rio de Janeiro: IBGE. 443p.

INE. 2008. Desarrollo Sostenible 2008: Principales Indicadores de España para el Seguimento de la Estrategia de DS de la UE. Madrid: Instituto Nacional de Estadística. 113p.

INEGI. 2000. Indicadores de Desarrollo Sustentable de México. México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 213p.

IOC. 2006. A Handbook for Measuring the Progress and Outcomes of Integrated Coastal and Ocean Management. IOC Manuals and Guides, 46; ICAM Dossier, 2. Paris: UNESCO. 224p.

SAYDS. 2010. Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible Argentina (SIDSA). Argentina: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 116p.

Scandar Neto, W. 2006. Síntese que organiza o olhar: uma proposta para construção e representação de indicadores de desenvolvimento sustentável e sua aplicação para os municípios fluminenses. 110f. Dissertação (Mestrado em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais) – Coordenação do Programa de Pós-graduação em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais, Escola Nacional de Ciências Estatísticas, Rio de Janeiro.

Souto, R.D. 2011. Desenvolvimento Sustentável. Da tentativa de definição do conceito às experiências de mensuração. 283f.. Dissertação (Mestrado em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais) – Coordenação do Programa de Pós-graduação em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais, Escola Nacional de Ciências Estatísticas, Rio de Janeiro.

STATISTICS CANADA. 2005. Canadian Environmental Sustainability Indicators. Canada: Statistics Canada, 2005. 42p.

STATISTICS CANADA. 2007. Canadian Environmental Sustainability Indicators. Canada: Statistics Canada. 67p.

STATISTICS CANADA. 2007. Canadian Environmental Sustainability Indicators: Socio-economic Information. Canada: Statistics Canada. 200p.

UNEP. 2005. Final Report of the Fifteenth Meeting of the Forum of Ministers of the Environment of Latin America and the Caribbean. Report for the Fifteenth Meeting of the Forum of Ministers of the Environment of Latin America and the Caribbean. Caracas: United Nations Environment Programme. 96p.

Tabela 1 – Comparação entre as iniciativas. Números absolutos e percentuais de indicadores relacionados aos oceanos, mares e áreas costeiras e número total de indicadores dos sistemas

Indicadores	Projeto Geo[1]	REDESA[2]	ILAC[3]	SayDS (2010)	**IBGE (2010)**	Statistics Canada (2007)	INE (2000)	INEGI (2000)	APA (2009)	DEFRA (2010)
Número total de indicadores da iniciativa	21	87	54	72	55	73	121	113	59	124
Número de indicadores em Oceanos, Mares e Áreas Costeiras	3	5	1	2	3	1	3	2	2	1
Proporção de indicadores relacionados a Oceanos, Mares e Áreas Costeiras (%)	14,29	5,75	1,85	2,78	5,45	1,37	2,48	1,77	3,39	0,81

[1] GEO Data Portal/ GEO Core Indicators http://geodata.grid.unep.ch/extras/indicators.php);
[2] CEPALSTAT (http://websie.eclac.cl/sisgen/ConsultaIntegrada.asp) ; [3] UNEP (2005).

Tabela 2 – Indicadores especificamente relacionados aos oceanos, mares e áreas costeiras nas iniciativas avaliadas

Indicadores	Projeto Geo[1]	REDESA[2]	ILAC[3]	SayDS (2010)	**IBGE (2010)**	Statistics Canada (2007)	INE (2000)	INEGI (2000)	APA (2009)	DEFRA (2010)
Total de indicadores	3	5	1	2	3	1	3	2	2	1
Crescimento da população em áreas costeiras								**x**		
População residente em áreas costeiras					**x**					
Balneabilidade					**x**					
Mudança na massa glacial	**x**									
Carga de fósforo total estimada das principais fontes pontuais diretas (marinhas e continentais)						**x**				
Concentração de mercúrio em peixes e moluscos							**x**			
Percentual de áreas costeiro-marinhas protegidas em relação à área costeiro-marinha total			**x**							
Superfície de áreas marinhas protegidas		**x**								
Volume de produção aquícola total		**x**								
Evolução da biomassa e biomassa reprodutiva				**x**						
Evolução da biomassa desovante e recrutamento de lagostim									**x**	
Evolução da biomassa desovante e recrutamento de pescada									**x**	
Número de embarcações dedicadas à pesca		**x**					**x**			
Número de espécies com restrição de operação		**x**								
Capturas marinhas (peixes, crustáceos e moluscos marinhos)	**x**									
Depleção dos estoques pesqueiros mundiais	**x**									
Capturas pesqueiras fora dos limites de seguridade biológica							**x**			
Extração de pescados principais		**x**								
Produção de pescado marítima e continental					**x**					
Relação entre captura máxima permissível e desembarques				**x**						
Rendimento máximo sustentável da pesca								**x**		
Sustentabilidade de estoques pesqueiros nas cercanias do país										**x**

[1] GEO Data Portal/ GEO Core Indicators (http://geodata.grid.unep.ch/extras/indicators.php);
[2] CEPALSTAT (http://websie.eclac.cl/sisgen/ConsultaIntegrada.asp) ; [3] UNEP (2005).

E1 – Diversidade biológica	E2 – Distribuição das espécies
Diversidade das comunidades Diversidade das populações Diversidade das espécies Diversidade genética Pragas e espécies invasivas	Distribuição horizontal (padrões, agregação) Distribuição vertical (teia alimentar/ estrutura trófica)
E3 - Abundância	**E4 – Produção e reprodução**
Biomassa (populações chaves) Número de indivíduos (mamíferos marinhos) Densidade (plantas, organismos bênticos)	Produtividade primária: quantidade (biomassa) e qualidade (p.ex. *habitats*) Produtividade secundária Estágios de história de vida Parâmetros reprodutivos Taxas de sobrevivência da desova Tempo de geração médio (longevidade)
E5 – Interações tróficas	**E6 - Mortalidade**
Complexidade da teia trófica Interações predador/presa chaves Espécies chaves Tamanho do espectro	Mortalidade pesqueira Mortalidades incidentais (*by-catch*) Mortalidade natural (predação, doenças)
E7 – Saúde das espécies	**E8 – Qualidade da água**
Espécies em risco de extinção (Bio)acumulação de compostos tóxicos Doenças e anormalidades Qualidade do alimento marinho	Propriedades da coluna d'água Processos e variabilidade oceanográficos (e mudanças nos regimes) Sedimentação (p.ex. transporte de sendimentos suspensos) Poluentes e contaminantes Parâmetros de eutroficação
E9 – Qualidade do *habitat*	
Tipos de *habitats* Alteração no *habitat* Mudança no nível do mar Integridade do subsolo e da paisagem Qualidade do sedimento (natureza/propriedade dos sedimentos)	

Figura 1 – Lista de indicadores ecológicos do *Handbook*

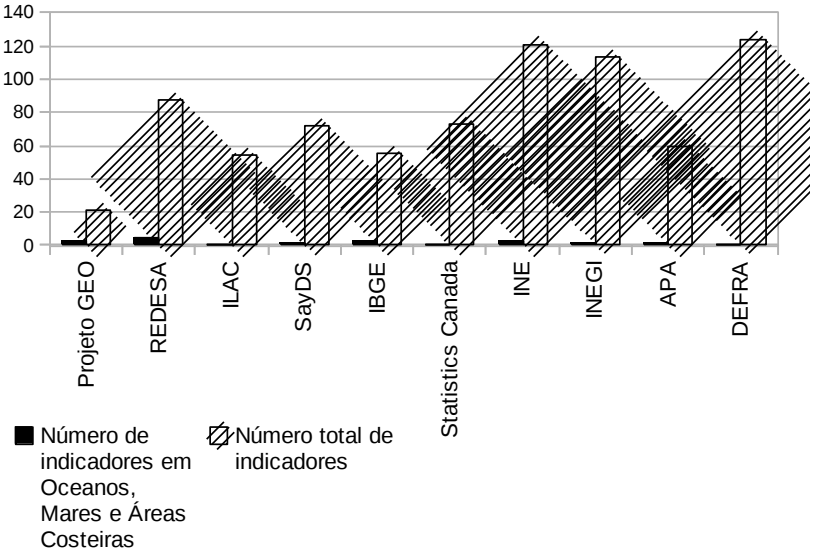


Figura 2 – Gráfico de comparação entre as iniciativas. Números absolutos de indicadores relacionados aos oceanos, mares e áreas costeiras e número total de indicadores dos sistemas

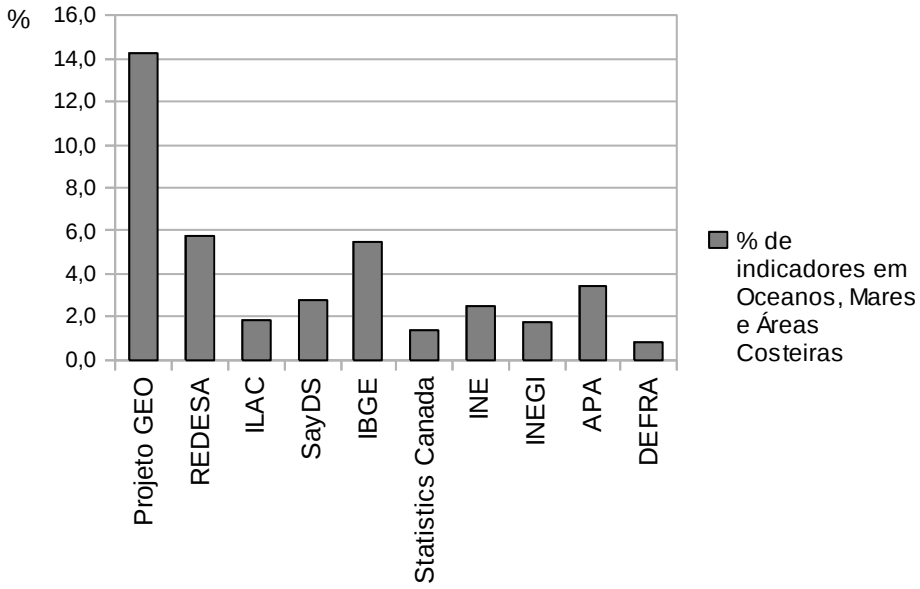


Figura 3 – Gráfico de comparação entre as iniciativas. Números percentuais de participação dos indicadores relacionados aos oceanos, mares e áreas costeiras nos sistemas

ESTUDOS SOBRE A ELEVAÇÃO DO NÍVEL DO MAR ASSOCIADA AO AQUECIMENTO GLOBAL E A CAUSAS NATURAIS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Ana Patrícia Sousa Lopes de Pádua; Jacqueline Santos Silva Cavalcanti;
Thiago da Silva Lins; Maísa Fernanda dos Santos Barbosa

anapatriciaplanet@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE/Unidade Acadêmica de Serra Talhada-UAST)

RESUMO

O aquecimento global é um tema que vem levantando hipóteses sobre diversos fenômenos catastróficos na natureza. Entre esses fenômenos está o aumento do nível médio do mar que será abordado aquide maneira a apresentar opiniões que o associam aoaquecimento global, tendo em vista que as altas temperaturas têm influenciado bastante o planeta, e a opiniões que alegam que se trata de um fenômeno natural. Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo fazer uma breve análise sobre o assunto, tomando como baseestudos científicos e opiniões de especialistas, a fim de apresentar as principais hipóteses levantadas e as mais aceitas no mundo cientifico. Foram escolhidos de 22 trabalhos lidos, 10 para uma revisão, dos quais 20% consideravam que a elevação do nível do mar é causada pelos eventos naturais da história da Terra (glaciações, volume de água no mar, variação crustal) e 80% foram trabalhos que defenderam ser o aquecimento global (variação estérica) e esse aquecimento pôde ter sido de origem antropogênica ou natural da Terra. Vários especialistas demonstraram claramente que énecessário a realização de mais estudos sobre os eventos em uma escala maior de tempo para que possa haver uma compreensão exata, dados que são fenômenos complexos e apresentam diversas variações.

Palavras-chave: aumento do nível do mar, altas temperaturas, fenômeno natural, estudos científicos.

INTRODUÇÃO

O aquecimento global e aelevação do nível médio do mar (NMM) são fenômenos que estãoa cada dia a preocupar mais as populações mundiais e a comunidade científica. A conexão entre esses fenômenos é algo que vem sendo debatido há bastante tempo. (Meier &Wahr, 2002).

Trata-se de um assunto "problemático", pois, ao mesmo tempo em que cientistas afirmam estatísticas sérias para o futuro, garantindo que o aquecimento global está provocando a elevação do nível do mar, existe a hipótese de que o fenômeno vem ocorrendo de forma natural no decorrer da história da terra, sem ter influência desse aquecimento.

Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), o aquecimento global é um fenômeno de grande dimensão, onde há um aumento da temperatura média da superfície global, que pode ter influência de fatores internos (relacionados a sistemas climáticos inconstantes, como vulcanismo, tectonismo, atividade solar) e externos (antropogênicos, como, desflorestamento, queima de combustíveis fósseis e outros fatores que aumentam a produção de gases tóxicos, rompendo a camada de ozônio e gerando um aumento da temperatura do planeta).

A relação das causas da elevação do nível do martem sido exaustivamente discutida na literatura. Por isso, é importante lembrar que trata-se aqui de um pequeno levantamento de informações que vem a ajudar a analisar o problema em questão e colocar o tema em evidência, já que refere-se a um assunto cheio de hipóteses e opiniões diversas.

Este trabalho tem por objetivo a busca de estudos que demonstram uma forte ligação entre o aquecimento global e a elevação do nível do mar e estudos que o associam a causas naturais.

Eatravés dos argumentos científicos formulados das conclusões de pesquisas de especialistas, o presente trabalho pretende expô-los em uma análise de dados e citações, comentando o assunto, a fim de mostrar que trata-se de um tema que é de grande interesse para a população mundial, pois, ao

analisar os dados e agrupar os fatores em uma linha do tempo, pôdese ter uma ideia precisa de qual fenômeno está a influenciar mais na elevação do nível do mar.

Assim, analisar dados a respeito da elevação do nível do mar implica conhecer melhor o assunto para que seja possível encontrar respostas satisfatórias na tentativa de compreender com estudos futuros como o aumento do nível do mar afetará regiões da Terra nos próximos anos.

É importante um olhar imparcial sobre os fatos, mas, sobretudo chegar a um consenso científico, pois, trata-se de um assunto polêmico, de interesse públicoe que merece atenção.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram usados como material para leitura, trabalhos publicados e obras de autores de referência na área, artigos científicos a respeito do tema abordado, desde antigos até recentes. A maioria dos artigos foi encontrado em duas revistas científicas, a NatureGeoscience e a Science.

Grande parte das citações foi coletada de documentos eletrônicos disponíveis na internet com opiniões de especialistas, dados de pesquisas, e dados do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), dando ênfase no relatório de 2007.

Inicialmente foram feitas leituras e consultas bibliográficas sobre assuntos referentes ao aquecimento global, e como este poderia ter influência na elevação do nível do mar. Foi feito também um levantamento sobre a possível causa desta elevação ser de origem natural, não sofrendo influência de temperaturas elevadas.

As buscas pelos trabalhos foram realizadas no período de março a maio de 2012. E, para uma melhor visualização dos resultados, foi criadauma tabela agrupando os autores, as possíveis causas do problema e suas respectivas hipóteses.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram lidos aproximadamente 22 trabalhos dos quais foram selecionados e analisados para este trabalho os 10 principais. Destes,80% conectavam o aumento do nível do mar ao aquecimento global (antropogênico ou não) e os outros 20% foi atribuído a fatores naturais da história da Terra. São citados aqui, nesta revisão, apenas os principais trabalhos e argumentos de especialistas.

As variações do nível dos oceanos são resultantes de dois tipos de fenômenos: os gerais, que provocam alteração eustática, sendo estes derivados de mudanças climáticas drásticas, e os locais, que não interferem na posição eustática, mas podem alterar as relações de altitude entre porções do continente e oceano, os quais são derivados de movimentos isostáticos, como o tectonismo, deformações no geoide, vulcanismo, etc. (Vieira, 1981).

É importante conhecer a relação entre o aquecimento do clima e o aumento do nível médio do mar, sendo que dois processos podem estar envolvidos no contexto desses dois fenômenos: o primeiro é o aumento da massa das águas dos oceanos, com componente eustático, derivado a partir da fusão de gelo em terra. O outro é um aumento no volume do oceano sem alteração na medida de massa, que é o componente estérico, provocado pela expansão térmica das águas do oceano. Porém, nenhum desses componentes é totalmente compreendido. (Meier &Wahr, 2002).

Durante anos de observação sobre a elevação do nível médio do mar em Portugal, realizado nas estações maregráficas de Leixões,Cascais, Lisboa, Lagos e Angrado Heroísmo, estudos concluíram que grande parte da elevação do nível do mar verificado, principalmente nas estações de Cascais e de Lagos aconteceu ao longo do tempo de forma eustática, correlacionada com a expansão térmica do oceano, ou seja, o nível do mar subiu devido a uma evolução da temperatura média no Atlântico Norte. Para essas duas estações os resultados apontaram uma elevação média do nível referido, desde o início do século XX, de 1,3± 0,1 mm/ano e 1,5 ± 0,2 mm/ano, respectivamente.

Em Cascais, houve dois domínios temporais, que se iniciou no final do século passado até 1920 e apresentou uma tendência pequena para uma descida no nível do mar. Depois de 1920, a tendência foi uma subida do nível das águas, que muito provavelmente ocorreu por conta do aumento dos gases na atmosfera que originou o aquecimento global.

Tabela 1. A tabela apresentaos autores, suas respectivas conclusões sobre o fenômenodo aumento do nível do mar e as principais hipóteses para as análises citadas no texto.

Autor e ano	Causas da elevação do nível do mar	Principais hipóteses abordadas no texto
Hansen etaI., 1981	Aquecimento global	1. Aumento da liberação de CO2 na atmosfera. 2. Fusão dos glaciares alpinos
Dias & Taborda, 1988	Aquecimento global e causas naturais	1. Aumento da liberação de CO2 na atmosfera 2. Eustática (expansão térmica do oceano)
Peltier&Tushingham, 1989	Aquecimento global	1. Estudos seculares na elevação do nível do mar
Sampaio et al., 2003	Aquecimento global ou causas naturais	1. Aumento da liberação de CO2 na atmosfera. 2. Variação crustal
Meehlet al., 2005	Aquecimento global	1. Aumento da liberação de CO2 na atmosfera
Rahmstorf, 2006	Aquecimento global	1. Aumento da liberação de CO2 na atmosfera 2. Proximidade entre as temperaturas e as mudanças do nível do mar
Belém, 2007	Aquecimento global	1. Anomalia termostérica
IPCC (2007)	Aquecimento global	1. Aumento da liberação de CO2 na atmosfera
Milneet al., 2009	Aquecimento global	1. Fusão do gelo da terra 2. Expansão térmica das águas dos mares
Deschamps, 2012	Aquecimento global	1. O aumento das águas coincidiu no tempo com a Oscilação de Boelling.

Os resultados também mostraram um aumento no nível do mar de Portugal para o final da década de 90 de aproximadamente 20 mm na perspectiva otimista e 40 mm na perspectiva pessimista, sendo esses valores respectivamente de 140 mm e de 572 mm para o ano de 2100.(Dias & Taborda, 1988).

Para reforçar os estudos de (Dias & Taborda, 1988) estudos anteriores relataram que as principais causas da elevação do nível do mar mundial dos últimos 100 anos (anterior à data de 1981) ocorreram devido a uma expansão térmica das camadas superficiais do oceano, juntamente com a fusão dos glaciares alpinos, levando a concluir que esta seria resposta ao aquecimento global na década de 1980. (Hansen etaI.; 1981).

Um dos primeiros artigos lidos, do ano de 1989(Peltier&Tushingham,1989) tenta conectar diretamente os dois fenômenos de maneira a concluir que as causas da elevação do nível do mar, mediante aos estudos seculares analisados pelos pesquisadores, estavam relacionadas ao aquecimento global.

Porém, os dados obtidos através dos marégrafos, não eram uniformes, isto prejudicava na interpretação dos resultados. Esses dados foram então filtrados de forma a remover as variações que faziam os resultados oscilarem. Dessa maneira, foi possível se constatar que houve subida no nível do mar que podia ser fortemente ligada ao aquecimento global.

No caso do estudo da elevação do mar em Portugal, foram analisados os dados em estações maregráficas, e estes dados passaram por um processo de cálculos de médias. À medida que os anos passaram, os especialistas passaram a usar em seus estudos os satélites de altimetria, que proporcionaram às medições do nível do mar um maior alcance e precisão, ocasionando uma boa cobertura espacial, além de uma resolução temporal satisfatóriapara se determinar os resultados.

Depois que o nível do mar passou a ser medido por satélites de altimetria, como o Topex/ Poseidon, constatou-se que o nível médio do mar global é bem maior e sobe de maneira acelerada, diante dos níveis resultantes dos trabalhos realizados apenas com marégrafos. Assim, pôde-se concluir, graças a esses satélites, em estudos, que de 1993 até o presente (ano de 2010) o nível médio global do mar aumentou a uma taxa de 3mm/ano. (Castro et al., 2010).

(Belém, 2007) explica que o principal motivo das variações no nível do mar em todo o planeta está diretamente ligado ao efeito de "anomalia termostérica", ou seja, a água se expande ou se contrai dependendo de seu aquecimento ou resfriamento.

Dessa forma, este autor defende que o aquecimento da água do mar ocasionada por mudanças climáticas, deve provocar uma expansão, e em seguida um aumento no nível do mar. Para (Belém, 2007) oaquecimento do sistema atmosfera-oceano é algo que possui um grande fundamento na ciência e, a subida do nível do mar, deve ser tida como um fato.

O IPCC (2007) conclui que o aquecimento global é que provoca subida dos mares, dado que os gases, como o CO2, lançados na atmosfera na época da Revolução Industrial seria um dos principais fatores desse aquecimento, o que acarretaria posteriormente uma expansão térmica da água dos oceanos.

A grande preocupação também está com o derretimento das calotas de gelo polar e dos glaciares. O derretimento das geleiras poderia estar causando um aumento rápido demais das águas dos oceanos.O IPCC estima que o nível do mar elevou-se 17 cm durante o século XX, e pode subir ainda mais até 2100.

Para (Meehlet al., 2005) a elevação do nível do mar é causada pela expansão térmica da água do mar, que está mais quente, além disso, o derretimento das geleiras e camadas de gelo pode estar incluso nesse processo.Este autor enfatiza que mesmo que se as concentrações dos gases do efeito estufa lançados na atmosfera houvessem se estabilizado no ano de 2000, o aquecimento global, ainda assim, ocasionaria um aumento do nível do mar através da expansão térmica até o final do século XXI.

Uma opinião similar a de (Meehlet al., 2005) concluiu que a média do nível do mar aumentou centímetros em séculos passados para dezenas de centímetros em décadas recentes. Este aumento de dez vezes mais foi atribuído às mudanças climáticas, no caso o aquecimento global, pela fusão do gelo da terra e da expansão térmica das águas dos mares.E ressalta ainda que se o aquecimento aumentar, o nível do mar também continuará a subir. O estudo rever conhecimentos do passado do nível do mar com alterações em décadas para escalas de tempo milenares. Assim, através disso, foi possível determinar prováveis mudanças futuras.

Esses especialistas, ao analisarem estudos, descobriram que a maioria destes restringia o aumento médio global do nível do mar a estimativas da subida de menos de um metro ao longo do século XXI. Foi visto também que em muitas áreas, a média global poderia chegar a vários decímetros. Porém, este trabalho concluiu que ainda são necessáriasmais investigações futuras para se

estimar com confiabilidade o aumento do nível do mar nos próximos anos associado aos processos climáticos.(Milneet al., 2009).

Um estudo publicado na revista Science, em 2006,mostrou que há uma relação direta entre a elevação do nível do mar e o aumento médio global da temperatura. O estudo procura mostrar, que durante o século XX, o aquecimento antropogênico ocasionado na época pré-industrial resultou em uma proximidade entre temperaturas e mudanças do nível do mar. Os dados desse estudo procuraram demonstrar um nível de proporção exata entre os dois fenômenos, sendo que essa aproximação foi de 3,4mm/ano/°C. Ao aplicar os níveis de aquecimento do IPCC, notou-se um aumento do nível do mar, para o ano de 2100. Os aumentos serão de 0,5 metros a 1,4 metros acima dos níveis de 1990.

Este autor considera que compreender as mudanças globais do nível do mar com exatidão é algo difícil, pois os fatores físicos que reinam sobreesse evento são muito complexos, porém, o aumento do nível do mar para 2100, diante do aquecimento, não pode ser descartado.(Rahmstorf, 2006).

Foi analisado por (Sampaio et al.,2003) queconstatar o aumento do nível do mar de forma global é algo muito complexo, pois a superfície dos oceanos é muito irregular. E ainda alega que se várias regiões forem estudadas no planeta, os resultados serão diferenciados.

Conclui-se com seus estudos que a elevação do nível médio das águas do mar tem decorrido de forma muito lenta, tornando-se difícil uma avaliação apenas em algumas décadas. Contudo, esta avaliação dentro de uma escala secular, em diversas regiões do planeta, tem demonstrado que o aumento do volume da água oceânica deve-se ao aquecimento global e ao derretimento das geleiras. Mas é ressaltado também que os movimentos da crosta terrestre sobre o magma (variação crustal) em variáveis de região para região, inicialmente nos trechos litorâneos, poderiam também estar inclusos no aumento desse nível.

Em artigo publicado na revista Nature, o geólogo e pesquisador do Centro Europeu de Pesquisa e Ensino de Geociências do Meio Ambiente (CEREGE, na sigla em francês) Pierre Deschamps, através de resultados de estudos de fósseis de corais da costa do Taiti, afirmou que em menos de 500 anos o nível das águas subiu 20 metros. Conclui-se que o último grande degelo ocorreu no planeta de forma constante, havendo um período de aumento súbito do nível das águas. Esse degelo iniciou-se há 15 mil anos e acabou há 12 mil e ocorreu no período entre 14.650 anos e 14.310 anos. Deschamps conclui com isso que mudanças drásticas no nível das águas já vêm ocorrendo há muito tempo atrás.

Este especialista observou que o aumento das águas coincidiu no tempo com a oscilação de Boelling, que foi um período no qual o clima se moderou e grandes quantidades de água foram liberadas no mar através da fusão das massas de gelo.

O que se pode avaliar com este estudo é que o fenômeno da elevação do nível das águas que ocorreu há muito tempo atrás,originou-se de um aquecimento natural da terra, que ocorreu em um longo período da história.

CONCLUSÕES

Diante de tantos dados, estudos antigos e recentes, opiniões de especialistas no assunto, é preciso ter cautela ao se analisar os fatos. Sabe-se que a Terra vem sofrendo alterações constantes em razão dos fatores climáticos, sejam eles naturais ou antropogênicos.

Chega-se a conclusão de que o aquecimento global tem uma enorme participação na causa da elevação do nível do mar. A elevação da temperatura do planeta foi citada em praticamente todos os artigos lidos, o que demonstrou que esse fenômeno tem sido objeto de muitos estudiosos, e estes sempre procuravam reforçar em seus estudos que a subida do nível do mar vem sendo influenciada significativamente, seja em eras passadas, seja em décadas atuais.

Porém,ao tratar-se de uma pequena análise, e levando em consideração, o fato dos cientistas ainda não terem entrado em um consenso definitivo sobre a questão abordada, não há ainda uma certeza absoluta que encerre o problema e comprove definitivamente que a elevação do nível do mar é provocada, ou não, pelo aquecimento global, ou se o fenômeno está ocorrendo de forma natural. O que se sabe é que o aquecimento da temperatura do planeta, seja este antropogênico ou natural, está

interferindo no nível das águas, segundo essas pesquisas mencionadas, mas é importante continuar levantando discussões a respeito deste tema.

Analisar questões ambientais como essa e encontrar a chave definitiva para resolver o problema é algo crucial, por isso esse tema foi exaltado aqui. Assim, faz-se extremamente necessário, mais estudos sobre o assuntopara que este possa ser bem compreendido e esclarecido à comunidade mundial,e esta, possa entender e reagir a tal fenômeno.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Profa. Dra. Jacqueline Santos Silva-Cavalcanti que me orientou na construção dessa revisão.

Agradeço também a Profa. Dra. Luciana de Matos A. Batista Leite que vem ministrando as aulas de oceanografia que venho acompanhando nesse semestre na universidade onde estudo. Foram devido a essas aulas que surgiu um grande interesse em estudar mais profundamente o aumento do nível do mar.

REFERÊNCIAS

BELÉM, André L.; Impactos das Mudanças Climáticas Globais no risco de inundações em zonas costeiras. JORNADAS INTERNACIONALES SOBRE GÉSTION DEL RIESGO DE INUNDACIONES Y DESLIZAMIENTOS DE LADERAS, Brasil, 2007. Disponível em:<http://hercules.cedex.es/hidraulica/PROHIMET/Br07/Comunicaciones/Belem.pdf>. Acesso em: 29/05/2012.

CASTRO FILHO, B. M.; Brandini, F.P.; Wainer, Ilana&Dottori, M., O mar de amanhã, com as mudanças climáticas de hoje. **Ciência e Cultura**, vol. 62, p. 40-42, São Paulo, 2010. Disponível em:<http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252010000300016&script=sci_arttext>. Acesso em: 14/04/2012.

DESCHAMPS, Pierre;DURAND, Nicolas; BARD, Edouard, HAMELIN, Bruno; CAMOIN, Gilbert; THOMAS, Alexander L.; Gideon M., HENDERSON, Jun'ichi OKUNO & YOKOYAMA, Yusuke. Ice-sheet collapse and sea-level rise at the Bolling warming 14,600 years ago,**Nature Geoscience**, vol.483, pp.559–564,doi:10.1038/nature10902; (2012, march).Disponível em: <http://www.nature.com/nature/journal/v483/n7391/full/nature10902.html>. Acesso em: 28/05/2012.

DIAS, J.M. Alveirinho&TABORDA, Rui P.M. Evolução recente do nível médio do mar em Portugal. **Anais do Instituto Hidrográfico**, 9:83-97, Lisboa, Portugal. ISSN: 0870-3884. Ano: 1988.Disponível em: <http://w3.ualg.pt/~jdias/JAD/papers/RN/88_AnaisIH.pdf>. Acessoem: 14/04/2012.

HANSEN, J.E.; LACIS, A. & RIND, D. Climatic impact of increasing carbon dioxide; **Science**, vol.213, no. 4511, pp.957-966, doi: 10.1126/science.213.4511.957; (1981, august).Disponível em: <http://www.sciencemag.org/content/213/4511/957.abstract?sid=c64e0a61-17cc-4e67-9e1e-54da76f9347a>. Acesso em: 28/04/2012.

IPCC.Intergovernmental Panel on Climate Change.eds. 2007. Climate change 2007: The physical science basis. Contribution of working group I to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge Univ. Press. 996p. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml#.T8Th2bBYvqU>. Acesso em: 21/05/2012.

MEEHL, Gerald A.;WASHINGTON, Warren M.; COLLINS, William D.; ARBLASTER, Julie M.; HU,Aixue; BUJA, Lawrence E.; STRAND, Warren G. & TENG, Haiyan. "How Much More Global Warming and Sea Level Rise". **Science**, vol.307, no.5716, pp.1769-1772,doi:10.1126/science.1106663; (2005, march). Disponível em: <http://www.sciencemag.org/content/307/5716/1769>. Acessoem: 28/05/2012.

MEIER, Mark F. &WAHR, John M.; Sea level is rising: Do we know why?;**Science sessions**, vol. 99 no. 10 6524-6526.pp.112214499,doi: 10.1073; (2002, may).Disponível em: <http://www.pnas.org/content/99/10/6524.full>. Acesso em: 23/04/2012.

MILNE, Glenn A. W.;GEHRELS, Roland;HUGHES, Chris W. &TAMISIEA, Mark E.; Identifying the causes of sea-level change; **Nature Geoscience**, vol. 2, No. 7, pp.2:471–78, doi:10.1038/ngeo544; (2009, june).Disponível em: <http://www.nature.com/ngeo/journal/vaop/ncurrent/abs/ngeo544.html>. Acesso em: 28/05/2012.

PELTIER, W. R. &TUSHINGHAM, A. M.; Global Sea Level Rise and the Greenhouse Effect: Might They Be Connected?,**Science**,vol. 244 no. 4906 pp. 806-810. doi: 10.1126/science.244.4906.806; (1989, may).Disponivel em:<http: www.sciencemag.org/content/244/4906/806.abstract>. Acesso em: 16/04/2012.

RAHMSTORF, Stefan; A Semi-Empirical Approach to Projecting Future Sea-Level Rise; **Science**, vol. 315 no. 5810 pp. 368-370 doi: 10.1126/science.1135456; (2007, January).Disponivel em: <http://www.sciencemag.org/content/315/5810/368.short>. Acesso em: 12/05/2012.

SAMPAIO, A. C. F.; MELO, A. de A.; FARIA, A. P. de &MENEZES, P. M. L. de; Oscilação do nível do mar no futuro e possíveis consequências no Brasil: pequeno ensaio. In: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA. Belo Horizonte, 2003. Disponível em: <http://www.cartografia.org.br/xxi_cbc/250-G46.pdf>. Acessoem: 29/05/2012.

THOMAS, Alex L.;HENDERSON, Gideon M.;DESCHAMPS, Pierre;YOKOYAMA, Yusuke;MASON, Andrew J.;BARD,Edouard;HAMELIN, Bruno;DURAND, Nicolas &CAMOIN, Gilbert; Penultimate Deglacial Sea-Level Timing from Uranium/Thorium Dating of Tahitian Corals; **Science**, vol. 324 n. 5931 pp 1186-1189, doi: 10.1126/science.1168754; (2009, may).Disponívelem: <http://www.sciencemag.org/content/324/5931/1186>. Acessoem: 21/05/2012.

VIEIRA, P. C., 1979, Variações do nível marinho: Alterações eustáticas no quaternário, **Rev. IG**, São Paulo, 2 (1):39-58, jan./jun. 1981.Disponívelem: <http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/revista_ig/v2n1a04.pdf>. Acesso em: 21/04/2012.

ICTIOPLÂNCTON DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO CEARÁ E PIAUÍ

Erika M. T. Mota[1]; Tatiane M. Garcia[1]; Marcelo O. Soares[1]; Rodrigo Maggioni[1]

[1] erikatarg@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] tmgarcia@gmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] bio_marcelo@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] maggioni@ufc.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

Informações sobre a mortalidade e o crescimento do ictioplâncton durante o período larval é essencial para a biologia pesqueira, pois os fenômenos ocorridos nessa fase são determinantes para o recrutamento, afetando o estoque disponível para a captura. Embora pesquisas sobre ovos e larvas de peixes sejam frequente em diversas regiões do mundo, os estudos para o litoral do Ceará são escassos. O objetivo deste trabalho foi estudar a distribuição e a abundância da comunidade de ovos e larvas de peixes na plataforma continental dos estados Ceará e Piauí (Brasil, Nordeste). No ano de 2010, 54 coletas foram realizadas, divididas em duas campanhas. (Campanha 1 – Julho e Campanha 2 – Outubro). Os arrastos foram horizontais subsuperficiais, através de rede de plâncton de 300 μm de malha (acoplados com fluxômetro), com a duração de aproximadamente 5 minutos. O material coletado foi triado e identificado, tendo sido encontrados 3.829 ovos e 3.714 larvas de peixes, totalizando 34 táxons (14 famílias e 10 espécies). A comunidade ictioplanctônica do local de estudo foi formada por três categorias de famílias: pelágica, associada a ambientes recifais e demersal, com predomínio da primeira. Na campanha 2 obteve-se maior abundância de larvas, em contraste os ovos apresentaram as maiores abundâncias absolutas na campanha 1. As famílias Engraulidae e Gobiidae tiveram maior destaque nas campanhas. Em relação à frequência, Gobiidae, Engraulidae e Gerreidae foram classificados como frequentes. As espécies encontradas na plataforma continental dos estados do Ceará e Piauí são importantes recursos pesqueiros para a população ribeirinha. Algumas dessas famílias compõem o grupo das mais importantes encontradas nas zonas costeiras tropicais.

Palavras-chave: Ovos, Larvas e Nordeste

TAXONOMIA DOS OPHELIIDAE (ANNELIDA: POLYCHAETA) DA BACIA DE CAMPOS, SUDESTE BRASILEIRO

Ana Carolina F. Silva[1]; Alexandra E. Rizzo[1]

[1] anabio08@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] aerizzo@hotmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Os Opheliidae Malmgren, 1867 são comumente encontrados em regiões intersticiais de substratos arenosos e lamosos, em profundidades que podem chegar a 7000 m. Atualmente a família contém 8 gêneros e 167 espécies. Descrições apontam a ocorrência de 5 gêneros e 29 espécies para o Brasil, sendo que, 3 gêneros e 13 espécies já foram registrados para o Estado do Rio de Janeiro. No entanto, esta diversidade é baixa quando comparada ao total de espécies descritas pela ciência. O objetivo deste estudo é a determinação de anelídeos poliquetas pertencentes à família Opheliidae ao menor nível taxonômico possível, com o intuito de fornecer dados para pesquisa e conservação da biodiversidade marinha na Bacia de Campos. Os Opheliidae deste estudo são provenientes do "Projeto Habitats – Heterogeneidade Ambiental da Bacia de Campos" coordenado pelo CENPES/PETROBRAS (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Petrobras). O material foi coletado em diferentes profundidades, incluindo a Foz do Rio Paraíba do Sul, que desemboca nesta bacia, a Plataforma Continental, o Talude e dois Cânions Submarinos. Foram coletadas tréplicas de sedimento em cada estação, num total de 108 estações. Em cada estação, o sedimento foi selecionado e armazenado em potes plásticos com formol a 4% para fixação do material biológico. Posteriormente, os organismos foram separados do sedimento e determinados em grandes grupos taxonômicos. Em laboratório, o material vem sendo identificado com auxílio de microscópio e estereomicroscópio. Após a determinação taxonômica, todos os organismos são armazenados em frascos com álcool 70% e tombados na Coleção Poliquetológica da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Até o presente momento foram identificados cerca de 600 espécimes. A análise parcial do material indica a ocorrência dos seguintes táxons: *Armandia loboi* Elias & Bremec, 2003, *Armandia maculata* Webster 1884, *Armandia* sp.1, *Ophelia* Savigny, 1818, *Ophelina abranchiata* Støp-Bowitz, 1948, *Ophelina acuminata* Oersted, 1843, *Ophelina chaetifera* (Hartman, 1965), *Ophelina cylindricaudata* (Hansen, 1878), *Ophelina* sp.1, *Ophelina* sp. 2, *Ophelina* sp. 3, *Ophelina* sp. 4 e *Ophelina* sp. 5. Os resultados sugerem a ocorrência de 3 gêneros e 12 espécies para a Bacia de Campos, das quais 5 espécies pertencentes ao gênero *Ophelina* Oersted, 1843 e 1 ao gênero *Armandia* Filippi, 1861 são prováveis novas ocorrências para o país, ou ainda, novas espécies para a ciência.

Palavras-chave: Morfologia, diversidade, poliquetas

VARIAÇÃO ESPACIAL DA COMUNIDADE MACROZOOBENTÔNICA DE SUBSTRATOS INCONSOLIDADOS DA PRAIA DE PONTA NEGRA (MARICÁ, RJ) DURANTE O PERÍODO SECO

Nathália de Souza Abreu[1]; Cristiane da Silveira Fiori[1,2]

[1] nsabiologia@gmail.com (Faculdades Integradas Maria Thereza, Niterói, RJ.)
[2] [2] cristianefiori@hotmail.com (Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, , RJ)

A distribuição da comunidade macrozoobentônica de sedimentos inconsolidados sofre influência das variáveis físico-químicas do ambiente, sendo importante no estudo do monitoramento ambiental. O presente estudo teve como objetivo identificar a variação espacial da comunidade macrozoobentônica de sedimentos inconsolidados da zona entre-marés da Praia de Ponta Negra, Maricá, RJ. A coleta foi no período seco (Agosto de 2010). O material foi coletado com auxílio de testemunhos de PVC com 25 cm de comprimento e 10 cm de diâmetro, em cinco estações: A, B, C, D e E, distribuídas ao longo da praia. Além disso, foi coletado material para análise de matéria orgânica. No campo foram aferidas salinidade e temperatura. O material coletado foi lavado em peneiras com malhas de 1 mm e 0,5 mm. No laboratório, foi realizada a triagem e identificação dos organismos em grandes grupos taxonômicos, com o auxílio de microscópio estereoscópio. Para descrever a comunidade foram analisados: abundância (N), frequência de ocorrência (F) riqueza (S), diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J), além de parâmetros multivariados, como cluster e nMDS. A temperatura da água e a salinidade apresentaram pouca variação entre as estações de coleta, ficando em torno de 22ºC e 35, respectivamente. O maior teor de matéria orgânica foi verificado na estação A (40,05%) e o menor na estação E (19,53%). Com relação a granulometria a praia foi classificada como arenosa, com predominância de areia média. Foram coletados 4147, indivíduos, pertencentes aos grupos Polychaeta, Bivalvia, Gastropoda, Crustacea, Bryozoa, Cnidaria, Turbellaria, Oligochaeta, Nematoda e Nemertea, sendo Polychaeta o grupo foi o mais abundante (49,29%). Polychaeta, Crustacea, Turbellaria e Nematoda foram os mais frequentes, tendo ocorrido em 100% das estações. A estação D apresentou maior abundância (N=1056) enquanto a estação C apresentou o menor valor (N=382). Polychaeta apresentou a maior abundância entre as estações. Em todas as estações, o número de indivíduos retidos na peneira de 0,5 mm foi maior do que na peneira de 1,0 mm. As estações A e B apresentaram os maiores valores de riqueza (S=10) enquanto a estação C obteve o menor valor (S=7). A estação B (H'= 2,448 bits/ind) apresentou o maior valor de diversidade, enquanto e A (H'=1,683bits/ind) apresentou o menor valor. Os valores de equitabilidade variaram de 0,5076 a 0,8146, encontrados respectivamente em A e C. Cluster e nMDS evidenciaram separação entre as estações de coleta. Os resultados obtidos revelaram uma variação espacial da comunidade macrozoobentônica da região.

Palavras-chave: Macrofauna; Bentos; Maricá

ONTOGENIA TRÓFICA NA DIETA DE TRÊS ESPÉCIES SIMPÁTRICAS DA FAMÍLIA GERREIDAE (ACTINOPTERYGII: PERCIFORMES) DA BAÍA DE SEPETIBA, RJ, BRASIL

Rafaela de Sousa Gomes[1]; Ruan M. Vasconcellos[1]; Joaquim N. S Santos[2]; Débora de Souza Silva[1]; Camila Santiago Camargo[3]; Quezia de Melo Ramalho da Silva[4]; Francisco Gerson Araújo[1]

[1] rafaeladsg@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ).
[1] ruanufrrj@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ).
[1] debora_desouza@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ).
[2] joaquim.santos@ifmg.edu.br (Instituto Federal de Minas Gerais, Araçuaí, MG).
[3] cscamargo.bio@gmail.com¹ (Universidade Castelo Branco, Realengo, RJ).
[4] queziaramalho@gmail.com (CEDERJ, Paracambi, RJ).
[1] gerson@ufrrj.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ).

A dieta de três espécies simpátricas da família Gerreidae, *Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus argenteus* e *Eucinostomus gula*, foi estudada na Baía de Sepetiba (22º 54'- 23º 04' S/ 43º 34' – 44º 10' W) com o objetivo de identificar eventuais variações ao longo do desenvolvimento ontogenético, bem como indicações de partição/sobreposição alimentar intra e interespecífica dos grupos de tamanho. A hipótese testada é de que estas três espécies simpátricas partilham os recursos disponíveis ao longo do desenvolvimento ontogenético como forma de coexistência. Os indivíduos de cada espécie foram agrupados com base no método de "breakpoint", que correspondem às inflexões das tendências nas estruturas morfológicas que ocorrem ao longo do desenvolvimento ontogenético. Variações na dieta ao longo do desenvolvimento ontogenético foram identificadas em *D. rhombeus*, o qual mudou da utilização de presas do zooplâncton (Copepoda Calanoida) na fase juvenil, para presas da epifauna e infauna (Copepoda Harpacticoida) a partir dos 80 mm de CT, indicando comportamento ontogenético migratório da coluna da água para o substrato. Já os jovens de *E. argenteus* e *E. gula* substituíram progressivamente suas dietas, reduzindo suas amplitudes de nicho e se especializando em Polychaeta errante e Mollusca a partir dos 80 mm de comprimento total. Foi encontrada significativa sobreposição na dieta para todas as classes de tamanho de *D. rhombeus*, enquanto que não se observou sobreposição entre as maiores e menores classes de tamanho para espécies do gênero *Eucinostomus* É provável que a especialização ao longo do desenvolvimento ontogenético seja selecionada e traga mais benefícios para este grupo de peixes do que a estratégia generalista. A hipótese de partilha dos recursos disponíveis foi aceita neste trabalho apenas em nível de gênero, sendo que as espécies do gênero *Eucinostomus* apresentaram fortes evidências de sobreposição ao longo da dimensão do nicho trófico.

Palavras-chave: sobreposição de nicho, dieta, ontogenia

RELAÇÕES ENTRE ONTOGENIA, MORFOLOGIA E DIETA PARA TRÊS ESPÉCIES SIMPÁTRICAS DA FAMÍLIA GERREIDAE (ACTINOPTERYGII: PERCIFORMES) DA BAÍA DE SEPETIBA, RJ, BRASIL

Rafaela de Sousa Gomes[1]; Ruan M. Vasconcellos[1]; Joaquim N. S Santos[2]; Débora de Souza Silva[1]; Camila Santiago Camargo[3]; Quezia de Melo Ramalho da Silva[4]; Francisco Gerson Araújo[1]

[1] rafaeladsg@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ).
[1] ruanufrrj@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ).
[1] debora_desouza@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ).
[2] joaquim.santos@ifmg.edu.br (Instituto Federal de Minas Gerais, Araçuaí, MG).
[3] cscamargo.bio@gmail.com¹ (Universidade Castelo Branco, Realengo, RJ).
[4] queziaramalho@gmail.com (CEDERJ, Paracambi, RJ).
[1] gerson@ufrrj.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ).

Padrões ontogenéticos de segregação morfológica e trófica foram examinados, a fim de analisar se padrões morfológicos estão relacionados ao habito alimentar e captura de alimento entre três simpátricas espécies da família Gerreidae (*Diapterus rhombeus, Eucinostomus argenteus* e *Eucinostomus gula*) da Baía de Sepetiba. A hipótese testada é de que as espécies estudadas apresentam segregação morfológica e alimentar e que existe relação entre a morfologia e a dieta. Vinte e uma medidas morfológicas foram medidas e oito atributos ecomorfológicos foram calculados para cada indivíduo e analisados em relação à dieta. Análise de componentes principais e análise de correspondência canônica foram aplicadas sobre os dados morfológicos e da dieta. As três espécies se alimentaram de invertebrados da infauna e epifauna além de organismos zooplanctônicos. Para *D. rhombeus*, Copepoda foi o item preferencial, constituindo mais de 98% do índice de importância relativa (IIR). Já para as espécies do gênero *Eucinostomus*, Polychaeta e Mollusca foram às presas dominantes representando 33 e 56% IIR, respectivamente para *E. argenteus* e 62 e 30% IIR, respectivamente, para *E. gula*. Atributos relacionados à altura do corpo (índice de compressão e altura relativa do corpo) foram diretamente associados a *D. rhombeus* que consumiu itens de menor tamanho (Copepoda), enquanto aqueles relacionados à altura da boca e comprimento da cabeça foram diretamente associados com as espécies do gênero *Eucinostomus* que consumiram itens de maior tamanho (Polychaeta e Mollusca). As três espécies tiveram preferência por presas substancialmente menores do que supostamente permitidas pelo tamanho da boca, indicando que a mesma não é um fator limitante para captura de presas, com tendência de aumento da presa com o tamanho dos predadores. *Diapterus rhombeus* ingeriu presas de menor tamanho, seguido por *E. argenteus*, enquanto *E. gula* utilizou itens de maior tamanho. Observou-se que espécies co-genéricas do gênero *Eucinostomus*, com morfologias semelhantes, alimentaram-se de itens semelhantes e diferentes gêneros (*Eucinostomus* e *Diapterus*), com morfologias distintas, alimentaram-se de itens distintos, indicando que relações entre morfologia e dieta suportando a hipótese ecomorfológica em que os aparatos morfológicos influenciam diretamente no uso dos recursos alimentares, e variações morfológicas são importantes para a segregação ecológica e a co-existência das espécies de peixe.

Palavras-chave: ontogenia, correlações ecomorfologicas, Gerreidae

VARIAÇÃO ESPACIAL DA COMUNIDADE MACROZOOBENTÔNICA DE SUBSTRATOS INCONSOLIDADOS DA PRAIA DE PONTA NEGRA (MARICÁ, RJ) DURANTE O PERÍODO CHUVOSO

Nathália de Souza Abreu[1]; Cristiane da Silveira Fiori[1,2]

[1] nsabiologia@gmail.com (Faculdades Integradas Maria Thereza, Niterói, RJ.)
[2] [2] cristianefiori@hotmail.com (Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, , RJ)

A distribuição da comunidade macrozoobentônica de sedimentos inconsolidados sofre influência das variáveis físico-químicas do ambiente, sendo importante no estudo do monitoramento ambiental. O presente estudo teve como objetivo identificar a variação espacial da comunidade macrozoobentônica de sedimentos inconsolidados da zona entre-marés da Praia de Ponta Negra, Maricá, RJ. A coleta foi no período chuvoso (Março de 2010). O material foi coletado com auxílio de testemunhos de PVC com 25 cm de comprimento e 10 cm de diâmetro, em cinco estações: A, B, C, D e E, distribuídas ao longo da praia. Além disso, foi coletado material para análise de matéria orgânica. No campo foram aferidos parâmetros como salinidade e temperatura. O material coletado foi lavado em peneiras com malhas de 1 mm e 0,5 mm. No laboratório, foi realizada a triagem e identificação dos organismos em grandes grupos taxonômicos, com o auxílio de microscópio estereoscópio. Para descrever a comunidade foram analisados: abundância (N), frequência de ocorrência (F) riqueza (S), diversidade de Shannon-Wiener (H') e uniformidade de Pielou (J), além de parâmetros multivariados, como cluster e nMDS. A temperatura da água e a salinidade apresentaram pouca variação entre as estações de coleta, ficando em torno de 28ºC e 35, respectivamente. O maior teor de matéria orgânica foi verificado na estação D (25,05%) e o menor na estação C (17,42%). Com relação à granulometria a praia foi classificada como arenosa, com predominância de areia média Foram coletados 6857 indivíduos, pertencentes aos grupos Polychaeta, Bivalvia, Gastropoda, Crustacea, Bryozoa, Cnidaria, Turbellaria, Oligochaeta, Brachiopoda, Nematoda e Nemertea, sendo Polychaeta o grupo dominante (78,72%). Polychaeta, Bivalvia e Gastropoda foram os mais frequentes, tendo ocorrido em todas as estações. A estação B apresentou a maior abundância (N=1966) enquanto a estação D apresentou o menor valor (N=785). Polychaeta foi o grupo predominante em todas as estações de coleta. Em todas as estações, o número de indivíduos retidos na peneira de 0,5 mm foi maior do que na peneira de 1,0 mm. A maior riqueza foi encontrada em A (S=11). A estação D apresentou os menores valores de diversidade e uniformidade (H'=0,87 bits/ind; J=0,26), enquanto a estação A apresentou os maiores valores (H'=1,69 bits/ind; J=0,49). Cluster e nMDS evidenciaram separação entre as estações de coleta, . Os resultados obtidos revelaram uma variação espacial da comunidade macrozoobentônica da região.

Palavras-chave: Macrofauna; Bentos; Maricá.

VARIAÇÃO TEMPORAL DA COMUNIDADE MACROZOOBENTÔNICA DE SUBSTRATOS INCONSOLIDADOS DA PRAIA DE PONTA NEGRA (MARICÁ, RJ)

Nathália de Souza Abreu[1]; Cristiane da Silveira Fiori[1,2]

[1] nsabiologia@gmail.com (Faculdades Integradas Maria Thereza, Niterói, RJ.)
[2] cristianefiori@hotmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ)

A distribuição da comunidade macrozoobentônica de sedimentos inconsolidados sofre influência das variáveis físico-químicas do ambiente, sendo importante no estudo do monitoramento ambiental. O presente estudo teve como objetivo identificar a variação temporal da comunidade macrozoobentônica de sedimentos inconsolidados da zona entre-marés da Praia de Ponta Negra, Maricá, RJ. Foram realizadas duas campanhas de amostragem, uma no período chuvoso e outra no período seco de 2010, sendo esta última, realizada uma semana após a ocorrência de ressaca. As amostras de sedimento foram obtidas com auxílio de testemunhos de PVC com 25 cm de comprimento e 10 cm de diâmetro, em cinco estações: A, B, C, D e E, distribuídas ao longo da praia. Além disso, foram coletadas amostras de sedimento para análise granulométrica e de matéria orgânica. No campo foram aferidos parâmetros como salinidade e temperatura. O material coletado foi lavado em peneiras com malhas de 1 mm e 0,5 mm. No laboratório, foi realizada a triagem e identificação dos organismos em grandes grupos taxonômicos, com o auxílio de microscópio estereoscópio. Para descrever a comunidade foram analisados: abundância (N), riqueza (S), diversidade (H') e equitabilidade (J). A salinidade apresentou pouca variação, enquanto a temperatura apresentou variação significativa. De acordo com a análise granulométrica a praia foi caracterizada como arenosa, com predominância de areia média nos dois períodos de coleta. Foi verificada uma grande concentração de matéria orgânica, sendo a média superior a 20% nos dois períodos de coleta. Foram coletados 11.004 organismos pertencentes aos grupos Polychaeta, Crustacea, Turbellaria, Gastropoda, Bivalvia, Ectoprocta, Brachiopoda, Oligochaeta, Cnidaria e Nematoda, sendo que Polychaeta foi o grupo mais representativo (67,63%), mostrando-se dominante tanto no período chuvoso quanto no seco. Entretanto, houve um decréscimo de dominância de Polychaeta a medida que houve aumento na abundância de Nematoda e Turbellaria. Foi verificada uma diminuição de abundância, tendo sido registrados 6857 organismos no período chuvoso e 4147 referentes ao período seco. A riqueza variou de 11 grupos taxonômicos no período chuvoso para 10 grupos no período seco. Os valores médios de diversidade e equitabilidade foram maiores no período chuvoso. Os resultados mostraram variação temporal dos descritores da comunidade macrozoobentônica. A variação temporal esteve ligada à ocorrência de distúrbios locais de pequena escala, como eventos de ressaca.

Palavras-chave: Macrofauna; Sazonal; Maricá.

RELAÇÕES MORFOMÉTRICAS CORPORAIS E DE OTÓLITOS DA BAÚNA-DE-FOGO (*Lutjanus alexandrei)* NO LITORAL DE PERNAMBUCO

Maria Carolina Ferraz[1]; Cézar Fernandes[1]; Paulo Oliveira[1]; Fabio Hazin[1]

[1] cakauferraz@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] cezaraff@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] oliveirapg@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] fhvhazin@terra.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Lutjanus alexandrei, pertencente à família Lutjanidae, é considerada uma espécie tipicamente brasileira, com sua distribuição restringindo-se às costas do Maranhão a Bahia. A baúna de fogo como é conhecida, é explotada pela pesca artesanal, atingindo um alto valor comercial, devido à alta qualidade da sua carne. Dos três pares de otólitos que os peixes ósseos possuem, o *sagitta* é o mais utilizado para estudos de idade e crescimento, sendo normalmente o maior par e o de mais fácil visualização. Por serem consideradas estruturas espécie-específicas, com formas e características distintas, permitem um grande número de aplicações, desde o campo da ictiologia, com estudos de identificação, crescimento e relações tróficas, até a paleontologia e arqueologia. Este estudo teve como objetivo determinar as relações morfométricas corporais e dos otólitos de *L. alexandrei*. Os exemplares foram capturados pela pesca de "covo", realizada em Itamaracá, Pernambuco. De cada exemplar foram obtidos os comprimentos total (CT) e padrão (CP) e pesos total (PT) e eviscerado (PE). Ambos os otólitos foram retirados, medidos em comprimento (Co) e largura (Lo), com paquímetro digital, e pesados (Po), em balança de precisão. Possíveis diferenças entre os otólitos direito e esquerdo e nas relações entre o comprimento do peixe e as medidas do otólito foram verificadas por meio do teste t de Student. Entre março de 2010 e março de 2012, foram coletados 240 indivíduos (79 fêmeas, 150 machos e 11 não-identificados). O coeficiente angular (b= 2,45) da relação PE x CP (r^2= 0,84) indica que a espécie apresenta um crescimento alométrico negativo. Não houve, porém, diferenças significativas entre os comprimentos, larguras e pesos dos otólitos direito e esquerdo, apesar de terem sido verificadas pequenas variações na forma dos otólitos, não sendo necessária, portanto, a padronização do otólito a ser utilizado. Em todos os casos os modelos de regressão descreveram adequadamente as relações entre o comprimento do peixe com os parâmetros do otólito, possibilitando a estimação de variáveis que não tenham sido anteriormente obtidas, principalmente para determinar o tamanho dos peixes a partir do comprimento dos otólitos.

Palavras-chave: morfometria, *sagitta*, pesca

PARÂMETROS MORFOLÓGICOS E ECOLÓGICOS DE PORÍFEROS DA FAMÍLIA TEDANIIDAE (DEMOSPONGIAE) NA PRAIA DO ARAÇAGI, ILHA DO MARANHÃO

Etiene E. Pereira Santos[1]; Elielma Lima de Sousa[1]; Daniele Borges de Sousa[1]; Ingrid Tayane V. da S. do Nascimento[1]; Suelen R. Sampaio de Oliveira[1]; Raimunda N. Fortes Carvalho Neta[1]

[1] etieneeps@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] elielma.bio@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] danyborges77@gmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] tayanevsn@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] suelen_sampaio@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] raimundafortes@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)

Os poríferos são animais sésseis, filtradores e sensíveis às variações abióticas de temperatura, pH, salinidade, pluviosidade e profundidade. Os poríferos da família Tedaniidae apresentam formas irregulares e são encontrados em muitos habitats diferentes, predominantemente em locais combinados de rochas, areia e lama de águas rasas. Esses organismos já foram registrados para os afloramentos rochosos de São Luís-MA. Neste trabalho objetivou-se analisar os parâmetros morfológicos dos poríferos da família Tedaniidae encontrados no afloramento rochoso da praia do Araçagi (2° 27’ 53.65’’S e 44° 11’ 50.99’’W) em São Luís. Foram realizados censos visuais nos meses de fevereiro e abril de 2012, durante as marés de sizígia. Delimitou-se um transect de 2m de largura por 100m de comprimento no sentido baixa mar – preamar na zona de entremarés. Com o auxílio de máquina fotográfica, paquímetro, trena e Kit multiparâmetro, foi realizado o registro fotográfico, verificação do tamanho e da distância entre colônias e coleta de dados abióticos. Analisaram-se os seguintes parâmetros morfológicos e ecológicos dos poríferos observados: local de fixação da colônia (lateral, superior, exposta, submersa), exposição solar (fotopositiva, fotonegativa), forma de crescimento (incrustada, lobada, ramificada), consistência do táxon (firme e compressível, frágil e desagregada, macia), distribuição dos ósculos (ápice, superfície lateral, dispersos irregularmente na superfície, não visível). Os valores de pH (8.20), salinidade (30.81), temperatura (30.54°C), oxigênio dissolvido (0.43mg/L) e condutividade (43480µS/cm) da água, foram considerados normais para o ambiente analisado. Os índices pluviométricos em fevereiro e abril foram 181mm e 194mm, respectivamente (valores considerados inferiores ao esperado). A média do número de colônias encontradas foi de 550, sendo que no primeiro mês observou-se 515, enquanto no segundo foi verificado 585. As colônias, em sua maioria (98%), apresentaram um volume médio de 383,93 cm^3 em fevereiro e 184,30cm^3 em abril. Essas colônias encontravam-se fixadas na posição lateral e superior do substrato e submersas nas poças de marés. Os poríferos apresentaram exposição solar fotopositiva e a forma de crescimento foi do tipo incrustada. A consistência dos táxons observados foi do tipo macia e a distribuição dos ósculos foi sempre apical. As distâncias entre as colônias variaram consideravelmente, sendo a menor de 0,1cm e a maior de 1070 cm. Essas distâncias foram maiores nos primeiros 50m do transect, provavelmente em função da maior exposição atmosférica de grande parte do substrato durante a baixamar. A predominância das maiores colônias foi registrada nas áreas abrigadas, diferenciando a região frontal do afloramento rochoso que é altamente hidrodinâmico.

Palavras-chave: Fatores Abióticos, Ecologia, Poríferos

NOVOS APORTES SOBRE A REPRODUÇÃO DO GALO-DE-PROFUNDIDADE *Zenopsis conchifer* (LOWE, 1852) NO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL

André M. Vaz-dos-Santos[1]; Carmen Lúcia D. B. Rossi-Wongtschowski[2]; Renato M. Honji[3]; Denis Bannwart[2]

[1] prof.andre@pq.cnpq.br (Universidade São Judas Tadeu, São Paulo / Universidade Santa Cecília, Santos / Instituto de Pesca – PPGIP, São Paulo).
[2] cwongski@usp.br (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)
[3] honijp@usp.br (Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo)

Desde 2001 *Zenopsis conchifer* se tornou alvo das pescarias de arrasto da região Sudeste-Sul do Brasil, mantendo desembarques médios de 40t em 2009 e 2010. Durante o Programa REVIZEE (1996-2006) foi abundante nas prospecções pesqueiras, sendo sua reprodução estudada naquele momento com base em fêmeas. Neste estudo os machos também foram analisados, completando-se o ciclo reprodutivo do galo-de-profundidade. Em arrastos realizados na borda da plataforma e no talude superior entre 23ºS e 28ºS (2001-2002) obtiveram-se dados de comprimento padrão (Ls, mm), peso corporal (Wt, g), peso gonadal (Wg, g) e estádio de maturação gonadal (EMG) de exemplares de *Z. conchifer*. A maturação ovariana foi atribuída através histologia (imaturo, em maturação, maduro, desovante e em repouso) e a testicular através de análise estereomicroscópica (imaturo, em maturação, maduro e esvaziado). Foi analisada a proporção sexual por classes de comprimento por época (bimestres), testadas através do teste qui-quadrado. Para avaliar época e área de desovas foram plotadas as frequências de indivíduos em diferentes EMGs e calculada a relação gonadossomática (RGS), sendo as médias comparadas (ANOVA dois fatores - período e área). Um total de 1056 indivíduos (Ls entre 57 e 504 mm) foi analisado (136 jovens imaturos com $Ls_{médio}$ = 85,88 mm, 425 machos com $Ls_{médio}$ = 212,17 mm e 495 fêmeas com $Ls_{médio}$ = 282,50 mm). A proporção sexual foi estatisticamente diferente (X^2 = 110,42, P < 0,001) com machos predominando (2:1) até 240 mm; entre 240 e 319 mm a proporção foi de 1:1 e; em peixes maiores que 320 mm fêmeas predominaram (2:1). Peixes em diferentes EMGs foram capturados durante o ano todo e em toda a área, com picos de desova entre agosto-novembro e recrutamento entre fevereiro-maio. Os valores de RGS para fêmeas ficaram entre 0,07% e 14,32% ($RGS_{médio}$ = 4%) e para machos entre 0,02% e 6,94% ($RGS_{médio}$ = 0,41%), com variações bimestrais semelhantes para ambos os sexos: valores maiores de RGS ocorreram no segundo semestre (desovas intensas) e no primeiro semestre os menores (recrutamento) (ANOVA para fêmeas significativa na interação F = 11,52, P < 0,001e para machos para período F = 5,56, P < 0,001). *Z. conchifer* não possui segregação sexual de cardumes e tem um período extenso de desova, na área toda, com recrutamento no primeiro semestre; estas informações devem nortear a gestão da pescaria da espécie, pois refletem a condição do estoque virgem.

Palavras-chave: proporção sexual, época e área de desova, relação gonadossomática

Auxílio FAPESP 2007/00805-8.

ORGANISMOS BENTÔNICOS DO RECIFE DE ARENITO DA PRAIA DO PAIVA, CABO DE SANTO AGOSTINHO, PE

Hedyane M. Pereira[1]; Fernanda D. Amaral[2]; Múcio L. B. Fernandes[3]

[1] hedyane@hotmail.com (Faculdade Frassinetti do Recife, Recife, Pernambuco)
[2] fdamaral@db.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3] mbanja@uol.com.br (Universidade de Pernambuco / Faculdade Frassinetti do Recife, Recife, Pernambuco)

Muitos são os organismos encontrados nos ambientes recifais, mas por causa do crescente número de fatores antrópicos, esta relevante biodiversidade está sendo alterada. Devido a isso, viu-se a necessidade de realizar estudos ecológicos, através da biota do recife de arenito da Praia do Paiva, situada a 46 Km do Recife, sob as coordenadas 08°16'52.7''S e 34º56'53.8''W, no Município do Cabo de Santo Agostinho, litoral sul pernambucano. O presente estudo foi realizado mensalmente no período de agosto de 2010 a março de 2011. Para o registro dos indivíduos, utilizou-se a metodologia descrita no "United Nations Environment Programme" empregada aos estudos de poluição marinha, a técnica do LIT ("Line Intercept Transect"). Foram demarcados sete perfis com transectos sobre o recife em linhas retas na direção mar/ continente, para se estabelecer uma comparação entre os mesmos. Em cada perfil eram utilizados dois quadrados (um padrão e outro réplica, ambos postos um do lado do outro entre a linha traçada), onde eram contabilizados os indivíduos que caíam em cada intercessão dos mesmos. De acordo com o número de vezes que estes quadrados iam percorrendo o recife, obteve-se a dimensão da largura do mesmo em cada área estabelecida, pelo fato dos intervalos entre cada repetição de quadrado ser sempre de 5 metros. Do Norte para Sul da praia, foram realizados, respectivamente, os perfis: I, II, III, e IV, e de Sul para Norte os perfis: V, VI e VII. A parte do recife que se localiza mais ao Norte recebe influência dos rios Jaboatão e Pirapama e os recifes mais ao Sul são mais impactados por banhistas. Para se obter os valores da diversidade e equitabilidade, utilizou-se o programa computacional "Ecologic". Nestes perfis, encontraram-se nove grupos de organismos componentes do bentos: Cnidaria, Echinodermata, Mollusca, Crustacea, Porifera, Chlorophyta, Rhodophyta, Phaeophyta e Osteichthyes. Dos setes perfis, o que se apresentou com maior extensão (com cerca de 130 m) e em número de espécie (com dezenove), foi o perfil II. Porém, quatro dessas espécies só se mostraram presentes uma vez. Os perfis com maior diversidade e equilíbrio foram o VI e VII, localizados no centro do recife, onde o recebimento de sedimento e a visitação turística foram menores, contribuindo para a afirmação de que a sedimentação e o turismo afetam o ambiente recifal. Conclui-se que o recife arenítico do Paiva, mesmo passando por fortes impactos antrópicos ultimamente, possui uma razoável diversidade, mesmo que esta não esteja em equilíbrio.

Palavras-chave: Ambientes recifais, impactos antrópicos, transectos

ANÁLISE DAS ESTRUTURAS MICROSCÓPICAS DOS OVÁRIOS DA ALBACORINHA (*Thunnus atlanticus,* LESSON 1831) DO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO

Natalia Priscila Alves Bezerra[1]; Cézar Augusto Fernandes[1]; Fernanda Virginia Albuquerque[1]; Bruno César Luz Macena[1]; Fábio Hazin[1]; Paulo Travassos[1]

[1] natalia_ufrpe@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

A espécie *Thunnus atlanticus*, conhecida popularmente como albacorinha, é um atum da família Scombridae, distribuído no oeste do oceano Atlântico em isotermas de 20º C, e entre as latitudes de 40ºN e 25ºS. O *T. atlanticus* é frequentemente encontrado em regiões costeiras, realizando os seus processos migratórios e reprodutivos em águas quentes no oeste do oceano Atlântico. O objetivo desse estudo foi analisar microscopicamente os ovários da albacorinha capturada no entorno do arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP). As coletas foram realizadas entre o período de dezembro de 2008 a julho de 2010 no arquipélago de São Pedro e São Paulo, uma pequena ilha rochosa, localizada acerca de 1.100 km do litoral brasileiro. As amostras foram obtidas a bordo das embarcações pesqueiras que atuam no entorno do ASPSP e os aparelhos reprodutores coletados foram posteriormente fixados em formol a 10%. Os ovários de 114 fêmeas foram mensurados e seccionados para análise microscópica. Para a confecção das lâminas, as gônadas foram desidratadas, diafanizadas, imersas em parafinas, seccionadas em micrótomo (6 μm), e coloridas em Hematoxilina e Eosina. As análises microscópicas dos estágios de maturação dos ovários das fêmeas amostradas se distribuíram da seguinte forma: quatro imaturos (3%), seis se encontravam em maturação (5%), 11 maduros (10%), 40 desovando (35%), 20 desovados (18%), 27 em repouso (24%) e seis em pós-repouso (5%). Os ovários imaturos se caracterizaram devido à organização celular ser bem definida com a presença de vários ovócitos I em regiões perinucleares. Os indivíduos que estavam com os ovários em maturação, apresentaram ovócitos e ovogônias em início de vitologênese-migração nuclear e os maduros continham uma grande quantidade de ovócitos pré-vitelogênicos e vitelogênicos. Em decorrência de estruturas como ovócitos hidratados (translúcidos) em grande quantidade e com poucos folículos pós-ovulatórios, os aparelhos reprodutores foram classificados como desovando. Já nos ovários descritos como desovados, existiu um elevado número de folículos pós-ovulatórios e raros ovócitos hidratados. Os ovários em repouso apresentaram alguns folículos pós-ovulatórios, folículos atrésicos em absorção e a presença de alguns ovócitos avitelogênicos e os indivíduos em pós-repouso estavam em início de reorganização dos ovócitos para um novo ciclo reprodutivo, e com a presença de atresia. Esses resultados indicam que a espécie utiliza o ASPSP como área de reprodução, corroborando com estudos reprodutivos de peixes pelágicos já realizados na área, a exemplo do peixe-voador (*Cheilopogon cyanopterus*), cavala (*Acanthocybium solandri*) e o peixe rei (*Elagatis bipinnulata*).

Palavras-chave: reprodução, histologia, ilha oceânica

COMUNIDADES MACROBÊNTICAS DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE TAMOIOS (ANGRA DOS REIS E PARATY - RJ)

Yollanda C. da S. Ferreira[1]; Carla Menegola[2]; Beatriz G. Fleury[1]; Joel C. Creed[1]

[1] yollandaferreira@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] carla.menegola@gmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[1] bgfleury@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] jcreed@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

A Estação Ecológica de Tamoios (ESEC-Tamoios) é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral formada por 29 ilhas, ilhotas, lajes e rochedos, com 96,64% de área marinha situada na Baía de Ilha Grande, nos municípios de Angra dos Reis e Paraty. Apesar de sua criação objetivar a preservação ambiental, pouco se sabe sobre os organismos bentônicos da região. Costões rochosos são habitats costeiros bentônicos que apresentam alta diversidade e riqueza de espécies. Esse estudo objetivou caracterizar a estrutura das comunidades bentônicas de infralitoral raso dos costões rochosos da ESEC-Tamoios. Para tanto, foram selecionados oito locais de estudo: Araçatiba de Dentro, Araçatiba de Fora, Sabacu, Ilhas de Buzios e das Cobras, Imboassica, Queimada Grande e Queimada Pequena. Em cada local foi estabelecido (julho/2011) um transecto de 50 metros que acompanhou a linha do costão, com transecção dividida em 30 quadrados (0,50 x 0,50m), 15 aleatórios e 15 fixos. A composição da comunidade foi analisada pela porcentagem de cobertura das principais espécies ocupadoras do espaço. Para comparar as comunidades das estações de estudo foram utilizados os parâmetros da comunidade (S', H', J'), a Análise de Cluster e o Método de Ordenação Multidimensional (MDS). Dentre as oito estações de estudo, Araçatiba de Fora foi o local que apresentou maior riqueza de espécies (S'), com 14 táxons; enquanto Queimada Pequena foi o local com menor riqueza de espécies (n= 8). Os índices de diversidade (H') e uniformidade (J') foram diretamente proporcionais, sendo Imboassica a estação mais diversa e a mais uniforme, enquanto Ilha das Cobras foi a menos diversa e também menos uniforme. Dentre os táxons encontrados, os mais abundantes foram: alga turfo, *Palythoa caribaeorum*, *Desmapsamma anchorata*, *Asparagopsis taxiformis*, *Sargassum sp.* e alga calcária incrustante, respectivamente. Através da análise de similaridade (MDS) foi observada maior similaridade entre Queimada Grande, Queimada Pequena e Imboassica. Isto é devido à pequena diferença de abundância entre *Palythoa caribaeorum* e alga turfo nessas estações. A Análise de Cluster resultou na formação de dois grupos: um apresentou alta abundância de alga de turfo e baixa de *Palythoa caribaeorum*; no outro a diferença de abundâncias desses táxons foi pequena. Contudo, a comunidade bentônica da ESEC-Tamoios apresentou uma riqueza de espécies significativa e os costões rochosos bastante diferentes entre si. O presente estudo constitui importante contribuição para o conhecimento ecológico e científico da ESEC-Tamoios. Agradecimento ao Patrocínio Petrobras através do Programa Petrobras Ambiental.

Palavras-chave: Bentos, estrutura de comunidade, diversidade

DISTRIBUIÇÃO DOS CORAIS INVASORES *Tubastraea coccinea* E *Tubastraea tagusensis* NA REGIÃO DOS LAGOS, RJ

Fabrine Gomes da Costa Silva[1]; Beatriz Grosso Fleury[1]; Joel Christopher Creed[1]

[1] fabrinecosta.bio@hotmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] bgfleury@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] jcreed@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

As espécies invasoras competem por espaço e alimento com espécies nativas, e alteram os processos biológicos daquele ecossistema que pode interferir na sua produtividade. Assim, o monitoramento e possível manejo através de controle ou erradicação dos invasores são desejáveis ações, visando à conservação da biodiversidade. Os corais escleractínios invasores *Tubastraea coccinea* e *Tubastraea tagusensis* foram registrados no Brasil na década de 80, e o vetor de introdução foi a bioincrustação em plataformas de petróleo. Primeiramente, foram encontrados na Bacia de Campos em plataformas de petróleo e gás, e hoje ocupam uma ampla extensão de costões rochosos ao longo da costa brasileira. O objetivo deste estudo foi relatar pela primeira vez, a ocorrência e a distribuição dessas espécies em 3 municípios da Região dos Lagos no Estado do Rio de Janeiro: Arraial do Cabo, Cabo Frio e Armação dos Búzios. Estes compreendem as unidades de conservação: Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo; Área de Proteção Ambiental Marinha e Parque dos Corais em Armação dos Búzios. A metodologia aplicada visou monitorar a distribuição geográfica desses corais em 57 pontos dispostos nos municípios citados. Em cada ponto, 2 mergulhadores em apnéia, nadaram em direções opostas, paralelamente aos costões rochosos, em 5 etapas de 1 minuto, e estimaram visualmente a cada minuto, a densidade de cobertura das espécies de *Tubastraea* spp., de acordo com a escala DAFOR que têm como classes de abundância relativa: Dominante, Abundante, Frequente, Ocasional, Raro e ausente. Posteriormente, atribuiu-se a escala numérica de densidade: 10, 8, 6, 4, 2 e 0, respectivamente. Observou-se *T. coccinea* em 4 pontos, somente concomitantemente com *T. tagusensis*, sendo o último encontrado sozinho em 1 ponto. A frequência relativa do índice de abundância relativa (IAR) mostrou que a maioria dos locais ainda não foi colonizada, porém, obteve-se IAR raro para ambas as espécies. Mergulhadores locais relataram ao Projeto Coral-Sol, a existência de grandes paredões desses corais a profundidades >10m, que não foram observados neste trabalho, pois o protocolo utilizado apenas avalia profundidades de 0-4m. Apesar disso, sabe-se que esses corais são altamente competitivos e crescem rapidamente, corroborando a idéia de ameaça à biodiversidade das ilhas e costões, sobretudo em áreas de conservação ambiental.

Palavras-chave: *Tubastraea*, invasor, biodiversidade.

Patrocínio: Petrobras através do Programa Petrobras Ambiental

VARIAÇÕES CIRCADIANAS NA ABUNDÂNCIA, TAMANHO E BIOMASSA DE ESPÉCIES DE PEIXES-PAPAGAIO (LABRIDAE: SCARINAE) NOS RECIFES COSTEIROS DE PORTO DE GALINHAS, PERNAMBUCO

Daniel L. Lippi[1]; Elisabeth C. S. Falcão[1]; Marcus V. B. dos Santos[1]; Maria Elisabeth de Araújo[1]

[1] daniel_lippi@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] elisabeth_cabral@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] vinymarcus@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] betharau08@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Este trabalho objetivou avaliar variações nas estruturas de populações das espécies da subfamília Scarinae entre os períodos diurno e noturno nos recifes costeiros de Porto de Galinhas (PE). Foram realizados 90 censos visuais por transecto de faixa, igualmente distribuídos entre diurnos e noturnos. Os tamanhos dos peixes foram estimados visualmente e divididos nas classes: pequeno (≤1/3), médio (1/3< x ≤2/3) e grande (≥2/3), tomando como referência o tamanho máximo registrado na literatura para cada espécie. A biomassa foi obtida através da equação P(peso) = a.C(comprimento total)^b. Cinco espécies e um total de 1441 indivíduos foram registrados. *Sparisoma axillare* foi a mais representativa (90% da abundância e 84% da biomassa totais), estando presente em todos os censos diurnos e em 68% dos noturnos. *Scarus zelindae* foi a segunda espécie mais abundante (8% do total) avistada apenas no período diurno. As demais espécies, *Sparisoma frondosum*, *S. radians* e *Scarus trispinosus*, foram pouco representativas com apenas oito, dois e um indivíduos registrados, respectivamente, durante o dia. Neste período foram obtidas as maiores médias de abundância e biomassa por censo (31 indiv.,427g) em relação à noite (1 indiv., 209g). Teste *t* apontou diferença significativa entre os períodos apenas para abundância (t=12,72; p<0,001). *S. axillare* foi a única espécie avistada a noite. Durante o dia, peixes da classe de tamanho "pequeno" estiveram presentes em todos os censos e representaram 97% do número de indivíduos. Enquanto que os de tamanho médio foram responsáveis pelos 3% restantes da abundância. Apenas um indivíduo grande, *S. trispinosus*, foi avistado. Para o período noturno, a classe de tamanho "médio" foi a de maior frequência e abundância (53%, 52%, respectivamente). Os demais peixes foram pequenos, não sendo registrado nenhum grande no período. A ANOVA fatorial apontou diferença significativa quanto as abundâncias entre as diferentes classes de tamanho (F=170; p<0,001) e na interação tamanho x período (F=169; p<0,001). O teste *a posteriori* de Bonferroni mostrou que tais diferenças foram decorrentes das maiores médias das abundâncias de indivíduos pequenos durante o período diurno. Os peixes-papagaio possuem hábito diurno e reproduzem-se ao longo de todo o ano. Durante o dia, indivíduos pequenos alimentam-se próximos a cobertura algal dos cabeços e crista recifal, enquanto que os de tamanho médio deslocam-se em busca de alimento. À noite, os pequenos permanecem abrigados entre as fendas e buracos no recife. Espécimes maiores de *S. axillare* repousam sobre o fundo arenoso adjacente aos cabeços e a bancada recifal.

Palavras-chave: *Sparisoma axillare*, diurno, noturno

MÚSCULOS E LIGAMENTOS DA REGIÃO CEFÁLICA DE *Percophis brasiliensis* QUOY & GAIMARD, 1825 (TELEOSTEI, TRACHINOIDEI, PERCOPHIDAE)

Maria Angélica de Mattos Alves[1]; Francisco J. de Figueiredo[1]

[1] angelicademattos@hotmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] fjfig@globo.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Descrições de ligamentos e músculos da região cefálica de *Percophis brasiliensis* são apresentadas pela primeira vez na literatura com base em 25 espécimes (de 155 a 590 mm de comprimento total) obtidos em entreposto de pesca da Ilha da Conceição, Niterói. A função de cada grupo de músculos e sua relevância para movimentos das maxilas e aparato hiobranquial em mecanismos de alimentação e respiração é sugerida com base nas dissecções. O músculo *levator arcus palatini* é bastante desenvolvido, sugerindo uma poderosa pressão e sucção. O volume muscular na face sugere considerável pressão de abocanhamento. A protrátil maxila superior, com longo tendão A1 para a metade anterior do osso maxilar, movimento de torção da cabeça articular, A2 cobrindo A3, obedece padrão similar ao de outros traquinóides e percóides generalizados. O arranjo dos mais posteriores músculos *levator externus*, *levator internus* e *levator posterioris* é diferente de outros percóides. O reduzido músculo *adductor arcus palatini* e justa associação do suspensório mandibular ao paresfenóide sugerem fortalecimento da cavidade oral como uma adaptação para uma dieta baseada em camarões e lulas. *Percophis brasiliensis* mostra miologia conservativa como uma resposta a fatores ecológicos, sugerindo ser este táxon útil como grupo externo para polarização de estados de caracteres em estudos concernentes a relações filogenéticas dentro de Trachinoidei.

Palavras-chave: músculos, ligamentos, percóides

AVALIAÇÃO DA MOLINÉSIA (*Poecilia sphenops*) COMO ORGANISMO-TESTE PARA USO EM ENSAIOS ECOTOXICOLÓGICOS DE AMOSTRAS COM DIFERENTES SALINIDADES

José de Ribamar A. Filho[1]; Edson F. de Sá Junior[1]; Juliana N. de Holanda[1]; Ricardo Luvizotto Santos[1]; Abraão M. Terceiro[2]

[1] amaralfilholakers@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] edsonfrancojr@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] julyanah2@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] ricabelo@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] abraaoterceiro@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

O objetivo deste trabalho foi avaliar a sobrevivência da molinésia *Poecilia sphenops* à diferentes salinidades. Os testes foram realizados com peixes em estágio adulto e tiveram a duração de 96 horas. Os peixes foram aclimatados às condições de laboratório por 7 dias, à salinidade de 10, sendo estocados aproximadamente 200 indivíduos em um aquário de vidro com volume de 70 L. Após esse período, os peixes foram transferidos para as salinidades: 0, 10, 20, 30 e 40. Não foram observados efeitos letais nas salinidades inferiores a 30, sendo que na salinidade 40 a mortalidade foi em média de 32 %. Com base na sobrevivência da molinésia nos meios com salinidade inferior a 30, acredita-se que a espécie é promissora para a utilização como organismo-teste para ensaios toxicológicos de amostras de água de ambientes estuarinos.

Palavras-chave: ecotoxicologia, sobrevivência, osmorregulação

DETERMINAÇÃO DE ARSÊNIO E METAIS TRAÇO EM DUAS ESPÉCIES DE BAGRE DO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ, PARANÁ, BRASIL

José Lourenço Friedmann Angeli[1,2]; Tailisi Hoppe Trevizani[1,2]; Eunice da Costa Machado[1]; Rubens César Lopes Figueira[2]

[1,2] louangeli14@gmail.com (Centro de Estudos do Mar,UFPR, Pontal do Paraná, Paraná; Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo)
[1,2] tai_hoppe@hotmail.com (Centro de Estudos do Mar,UFPR, Pontal do Paraná, Paraná; Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo)
[1] eunice.machado@ufpr.br (Centro de Estudos do Mar,UFPR, Pontal do Paraná, Paraná)
[2] rfigueira@usp.br (Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo)

Concentrações de Arsênio e cinco metais traço (Cd, Cu, Ni, Pb e Zn) foram determinadas, por ICP-OES, no tecido muscular do bagre amarelo (*Cathorops spixii*) (Agassiz) (N=50) e do bagre urutu (*Genidens genidens*) (Valenciennes) (N=20) presentes no Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), um ambiente de elevada importância ecológica e econômica onde coexistem áreas preservadas de mangues e mata atlântica e atividades urbanas como portos e indústrias. A malha amostral compreendeu dois locais de amostragem ao longo do eixo Leste-Oeste do CEP, com maior grau de urbanização, além de dois locais de amostragem localizados no eixo Norte-Sul, mais distantes de fontes de contaminação. Os exemplares foram medidos e pesados e seu músculo dissecado, posteriormente as amostras foram secas em estufa e maceradas. O procedimento de digestão das amostras foi adaptado de Moreira (2010). O extrato aquoso foi analisado em duplicatas usando um espectrofotômetro de emissão óptica com plasma acoplado indutivamente (ICP-OES). Para comparação com os limites estabelecidos pela FAO (FAO, 1983) e a Legislação Brasileira para consumo de alimentos (Decreto 55.871/65 e Portaria 685/98) foi utilizado um fator de conversão calculado com base no teor médio de umidade dos peixes que foi de 80,87%. A acurácia dos métodos analíticos foi testada em oito réplicas de um material biológico certificado, (NIST - National Institute of Standards and Technology) SRM 2976 (Tecido de Mexilhão) na qual os erros relativos (%) se deram como se segue: As (0,70), Cd(10,21), Cu (8,09), Ni(3,08), Pb (1,60), Zn (2,75). As concentrações médias dos metais (mg/kg peso seco) para *C. spixii* foram as seguintes: Zn (31,46), As (17,08), Cu (1,17), Ni (0,28), enquanto que para *G. genidens* foram as seguintes: Zn (36,48), As (4,78), Cu (1,14), Ni (0,14). Concentrações de Cd e Pb se encontraram abaixo do limite de detecção, que foi de 0,25 mg/kg e 0,50 mg/kg, respectivamente. Segundo a análise de covariância (ANCOVA), onde a covariável foi o comprimento, concentrações dos elementos Ni e As foram significativamente maiores em *C. spixii* do que em *G. genidens* ($p < 0,05$). Os níveis de metais traço se encontraram na mesma faixa de concentração reportada para outras regiões do mundo, no entanto níveis de As merecem destaque uma vez que de acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), excederam os limites permitidos.

Palavras-chave: Metais traço, peixes,Complexo Estuarino de Paranaguá

REFERÊNCIAS

Anvisa. 1965. Decreto 55871 de Março de 1965. Disponível em http://www.anvisa.gov.br/legis/decretos/55871_65.htm. Acessado em 2 de Setembro de 2011.

Anvisa. 1998. Legislação Brasileira, Portaria 685. Disponível em http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/685_98.htm. Acessado em 30 de Agosto de 2011.

FAO (Food and Agriculture Organization). 1983. Compilation of Legal Limits for Hazardous Substances in Fish and Fishery Products. FAO Fishery Circular No. 464. p. 5–100.

Moreira, E. D. 2010. Preparo e caracterização de um material de referência de mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758). Tese de Doutorado. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN. 283p.

PRESENÇA DE METAIS EM RESINAS PLÁSTICAS ("PELLETS") EM DIFERENTES PROFUNDIDADES DO SEDIMENTO NA REGIÃO DE SANTOS, SÃO PAULO

Marcela C. Vedolin[1]; Mara Fisner[2]; Rubens Cesar Lopes Figueira[3], Alexander Turra[4]

[1] ma.vedolin@gmail.com (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[2] marafisner@gmail.com (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[3] rfigueira@usp.com (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[4] turra@usp.com (Universidade de São Paulo, São Paulo)

A matéria prima das indústrias plásticas são as resinas (*pellets)*, que recebem quantidades significativas de aditivos os quais possuem metais e elementos tóxicos. Dentre os mais importantes destacam-se: antioxidantes, estabilizantes térmicos e fotoquímicos (como Ba, Ca, Cd, Mg, Pb, Sn e Zn), agentes antibloqueadores, agente acoplantes, plastificantes (como fosfatos), cargas, pigmentos e corantes, retardantes de chama, modificadores de impactos e lubrificantes. O presente estudo objetivou comparar a variação das concentrações de determinados metais em diferentes profundidades do sedimento na região de Santos, litoral sul do estado de São Paulo. Dessa forma, amostras de resinas plásticas foram coletadas em diferentes profundidades (0,10- 1,00m) de uma trincheira ($1m^3$) com o auxílio de uma pá. As amostras de sedimento foram colocadas em um balde com água do mar e os *pellets* foram recolhidos pelo método de flotação. Os materiais aderidos a elas foram analisados para metais (Ag, Al, Cd, Co, Cu, Fe, Mn, Mo, Sn, Ti, Zn e Pb), após digestão ácida (EPA3050B) e a quantificação foi feita utilizando a técnica de ICP-OES, procedimento descrito em SW-846 US EPA 6010c (USEPA, 2007). A fim de verificar a exatidão e a precisão do método todos os resultados foram comparados com as concentrações dos materiais de referência certificados para sedimento, pois existem poucos produzidos a partir de materiais poliméricos. Para uma avaliação dos resultados obtidos considerou-se o *pellet* como uma partícula do sedimento, assim, foi utilizada a resolução CONAMA 344/04 para verificação das concentrações de metais disponíveis para biota. Os níveis dos elementos analisados estiveram, em sua maioria, abaixo dos valores estabelecidos na legislação. Os resultados também mostraram que não há grande predominância das maiores concentrações de metais nos níveis superficiais do sedimento, propondo que pode haver influências dos processos morfodinâmicos do ambiente, como deposição de sedimento. Apena o elemento Fe mostrou relação estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre profundidade e concentração. Sendo assim, os resultados sugerem que os plásticos podem representar um importante veículo para o transporte de metais e um potencial contribuinte para contaminação do ambiente marinho.

Palavras-chave: *nibs*, metais pesados, poluição química

ESTUDO DO ICTIOPLÂNCTON NAS MARÉS ENCHENTES NO GOLFÃO MARANHENSE, ILHA DO MARANHÃO – BRASIL

Delzenira S. do N. da Costa[1]; Paula C. A. da Silveira[2]

[1] morenanht@yahoo.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] paulacilene@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

O estudo do ictioplâncton (ovos, larvas e juvenis de peixes) é de essencial importância para o conhecimento da biologia das diferentes espécies de peixes em relação às condições ambientais. Este estudo tem como objetivo o levantamento quali-quantitativamente dos representantes do ictioplâncton na área do Golfão Maranhense, Ilha do Maranhão - Brasil. A área de estudo encontra-se no centro de um sistema de golfo, caracterizado por macromaré semidiurna, com variações médias de 4 m e máxima superior a 7 m. Foram realizados 4 pontos de coleta que estão distribuídos na região do canal da área de influência portuária do Itaqui. As coletas foram realizadas em maré enchente durante 4 campanhas, sendo referente aos meses de abril, agosto e novembro de 2010 e janeiro de 2011 totalizando 16 amostras. O ictioplâncton foi coletado através de arrastos horizontais na superfície utilizando rede de plâncton cilíndrico-cônico malha de 300 µm. Os arrastos tiveram duração de 3 minutos. As amostras obtidas foram fixadas em formol a 4%. A identificação das larvas de peixes foi realizada no laboratório de Zooplâncton do DEOLI/UFMA. A abundância relativa (%) foi calculada de acordo com a formula Ar = (Na* 100)/ NA. Adotou-se a categoria "outros" na abundância relativa para as espécies que obtiveram abaixo de 2%. A maior abundância na 1ª campanha foi dos engraulídeos *Anchovia clupeoides* com 93% seguida de *Anchoviella lepidentostole* com 5%. A categoria "outros" obteve 2% de abundância relativa. Na 2ª campanha a maior abundância foi do engraulídeo *Anchovia clupeoides* com 94% de abundância relativa, seguida dos clupeídeos *Opisthonema oglinum* com 3%, *Lile piquitinga* com 1% e outros com 2%. Na 3ª campanha a maior abundância foi do engraulídeo *Anchovia clupeoides* com 96%, seguida do clupeídeo *Opisthonema oglinum* com 2% e a categoria "outros" com 2%. Na 4ª campanha a maior abundância relativa foi do engraulídeo *Anchovia clupeoides* com 96,77%, seguida do clupeídeo *Opisthonema oglinum* com 2,96%. A família Engraulidea representada pela *Anchovia clupeoides* foi mais abundante e registrada em todas as campanhas. Este resultado indica que o desenvolvimento reprodutivo desta família ocorre durante todo ano, e ainda utilizam estas zonas para desenvolvimento inicial de vida onde encontram proteção e disponibilidade de alimento.

Palavras-chave: larvas de peixes; estuário; área portuária

DISTRIBUIÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON NA ÁREA PORTUÁRIA DO ITAQUI, MARANHÃO-BRASIL

Delzenira S. do N. da Costa[1]; Paula C. A. da Silveira[2]

[1] morenanht@yahoo.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] paulacilene@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

O ictioplâncton tem papel fundamental na compreensão da ecologia e evolução da fauna e suas populações. O objetivo deste estudo é o levantamento quali-quantitativamente dos representantes do ictioplâncton da área estudada. A área de estudo esta localizada na Baía de São Marcos distribuídos na região do canal de influência portuária do Itaqui, é fortemente caracterizada pela presença de estuários, sendo considerado um importante berçário para muitas espécies marinhas. Esta área apresenta aspecto atribuído em parte às diversas características da linha de costa, às grandes quantidades de água doce, às altas taxas de precipitação, bem como às altas amplitudes de maré. As coletas foram realizadas em 6 pontos durante 4 campanhas, sendo referente aos meses de abril, julho e outubro de 2011, e janeiro de 2012, totalizando 24 amostras. O ictioplâncton foi coletado através de arrastos horizontais na superfície utilizando rede de plâncton cônico-cilíndrica malha de 300 µm, com fluxômetro acoplado. Os arrastos tiveram duração de 3 minutos. As amostras obtidas foram fixadas em formol a 4%. A identificação das larvas foi realizada no laboratório de Zooplâncton do DEOLI/UFMA. A densidade foi calculada: N/100 m3 = (N/V) * 100. Volume de água filtrada: V = a.n.c. Foram totalizados 106 ovos e 1.733 larvas de peixes registrados nas quatro campanhas representadas por 12 famílias e 21 espécies. Os maiores valores registrados de larvas foram amostrados na 1ª campanha com 432 larvas e na 2ª campanha com 956 larvas, enquanto que na 3ª campanha com 71 larvas e na 4ª campanha com 274 larvas, foram registrados os menores valores. Com relação aos ovos as campanhas que apresentaram os maiores valores foram a 2ª campanha com 71 ovos e 4ª campanha com 25 ovos, já a 1ª campanha com10 ovos apresentou valor inferior, e a 3ª campanha não houve presença de ovos. A densidade de larvas de peixes na área de estudo variou de 0 a 121 larvas/100 m3. O maior valor de densidade foi registrado (121 larvas/100 m3) na 4ª campanha, assim como o menor valor (0 larvas/100 m3) também registrado neste mesmo ponto. De acordo com os resultados a 3ª campanha mostrou baixa densidade no número de larvas sendo inferior quando comparada com as outras campanhas, isto pode estar relacionado ao período sazonal que favorece ao séston, presente na área de estudo e capturado com o material amostrado em grande quantidade, ocasionando a colmatação e facilitando a fuga das larvas.

Palavras-chave: Baia de são marcos, Larvas de peixes, Maranhão

PRIMEIRO REGISTRO DO *Heterodonax bimaculata* LINNAEUS 1758 (BIVALVE: PSAMMOBIIDAE) NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

Lucas de Oliveira S. Rebouças[1]; Ítalo Leonardo A. S. Maia[1]; Renata B. Gomes[1]; Inês X. Martins[2]

[1] lucas_losr@hotmail.com (Laboratório de Moluscos – LabMol/DCAN - Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[1] italoleonardo_@hotmail.com (Laboratório de Moluscos – LabMol/DCAN - Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[1] renatinha.bg@hotmail.com (Laboratório de Moluscos – LabMol/DCAN - Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[2] imartins@ufersa.edu.br (Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Mossoró, Rio Grande do Norte)

A família Psammobiidae é representada no Brasil por 6 gêneros (Rios, 2009), tem como características valvas telliniformes ou soleniformes com sinus palial presente e charneira com 1 a 3 dentes cardinais. O gênero *Heterodonax* é caracterizado por valvas ovais, inequilaterais, muito coloridas, linhas de crescimento concêntricas, charneira com 2 dentes cardinais em cada valva, sinus palial largo e arredondado. Esse gênero é representado por uma única espécie, o *Heterodonax bimaculata* que pode atingir até 15mm de comprimento, com concha fina, bastante frágil, habita substratos arenosos ou lodosos. A extremidade posterior da concha é um pouco truncada, a cor pode variar, mas normalmente á predominante é o branco amarelado. A distribuição dessa espécie é ampla sendo encontrada do Panamá ao Sul da Califórnia, no Brasil se tem registros para o estado de São Paulo e Rio de Janeiro. O presente trabalho tem como objetivo registrar a primeira ocorrência do *Heterodonax bimaculata* no Estado do Rio Grande do Norte. As coletas foram realizadas na praia de Baixa Grande, município de Areia Branca, litoral oeste potiguar. No total foram realizadas 8 coletas, uma por mês, em transecto perpendicular a linha de praia na zona intertidal. Os exemplares de *H. bimaculata* foram obtidos através de amostras de sedimento coletadas por meio de um amostrador cilíndrico de PVC. Todas as amostras do sedimento foram triadas inicialmente através de peneiramento em malha de 0,2 mm de abertura. O sedimento retido foi fixado com álcool etílico 70% e corado com rosa bengala para o evidenciamento dos organismos. Em laboratório foi feita uma triagem mais precisa com auxílio de microscópio estereoscópico. Os animais foram identificados com auxílio de bibliografia especializada e foi constatado a presença do *H. bimaculata* nas amostras. A espécie só ocorreu no período não chuvoso, nos meses de novembro e dezembro, e todos os exemplares foram encontrados próximos a zona supralitoral. Como a cidade de Areia Branca é portuária (Termisa), a hipótese levantada é que talvez esta espécie tenha chegado a costa através de larvas oriundas de água de lastro. Este registro é de grande importância para o aprofundamento do conhecimento malacofaunístico da região.

Palavras-chave: distribuição, malacofauna, nordeste

DINÂMICA DOS NUTRIENTES E SUA RELAÇÃO COM AS VARIÁVEIS AMBIENTAIS COMO SINALIZADORES DE IMPACTO ANTRÓPICO EM DOIS SISTEMAS ESTUARINOS DO BRASIL

Eschrique, S. A.[1]; Braga, E. S.[2]; Marins, R. V.[3]; Souza Filho, P. W. M.[1]

[1] samaraaranha@ufpa.br (LAIT – Laboratório de Análise de Imagens do Trópico Úmido. Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará. Belém-PA)
[2] (LABNUT- Laboratório de Nutrientes, Micronutrientes e Traços nos Oceanos. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. São Paulo-SP)
[3] (Laboratório de Biogeoquímica Costeira. Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza-CE)

O estudo dos ciclos biogeoquímicos dos nutrientes principais aponta possíveis desequilíbrios decorrentes de catástrofes naturais e ações antrópicas. A ocupação humana em zonas costeiras, como junto aos estuários, tem promovido alterações na composição química da água, contribuindo com o impacto destas zonas. Neste estudo, os nutrientes foram determinados em duas regiões estuarinas do Brasil sob a ação de diferentes tipos de intervenção antrópica, como: (i) a porção norte do complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, em São Paulo (sudeste do Brasil), uma região submetida à intensa erosão e ocupação agrícola e urbana ao longo da sua bacia de drenagem, além da construção de um canal artificial de escoamento fluvial (Canal do Valo Grande); (ii) e, o estuário do Rio Jaguaribe, no Ceará (nordeste do Brasil), submetido à ação de efluentes urbanos e de fazendas de carcinicultura, além de sua bacia de drenagem ser intensivamente represada. O estudo hidrológico e hidroquímico feitos nas duas regiões em períodos chuvosos no Jaguaribe (Junho de 2007) e em Iguape (Fevereiro de 2009) mostraram a forte influência dos aportes terrestres nos sistemas estuarinos, com valores de salinidade entre 3,40 e 29,60 no nordeste e 0,03 e 7,78 no sudeste. Os nutrientes principais (N, P e Si) na forma dissolvida apontaram variações maiores no sistema nordeste, com concentrações no Jaguaribe apresentando os seguintes limites: N-amoniacal 0,85-21,09µM, nitrito 0,08-2,46µM, nitrato 0,35-4,54µM, fosfato 0,08-2,24µM e silicato 14,15-288,44µM. No sistema sudeste, as variações foram: N-amoniacal 0,93-5,31µM, nitrito 0,20-0,46µM, nitrato 6,35-16,66µM, fosfato 1,26-2,03µM e silicato 113,67-193,42µM. Dentre os nutrientes estudados, as formas nitrogenadas mostraram uma assinatura relativa às atividades antrópicas que mais impactam cada região. No caso do Rio Jaguaribe, o aporte de matéria orgânica e de nutrientes via atividade de carcinicultura colaborou ao destaque na forma de N-amoniacal nas águas do estuário, onde se localizam as fazendas de carcinicultura. No caso do complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, o nitrato recebeu destaque junto aos aportes do Rio Ribeira de Iguape, por meio do Valo Grande, representando a drenagem de zonas agrícolas. Os dados obtidos mostram que os nutrientes podem ser utilizados nos estudos ambientais como importantes ferramentas no monitoramento do impacto antrópico.

Palavras-chave: Estuário; nutrientes; ação antrópica

ASPECTOS HISTOLÓGICOS DE OVÁRIOS DE *Canthidermis sufflamen*, NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO

Rafael Gaston Filho[1], Ilka Branco[2], Danielle Viana[3], Fábio H.V. Hazin[4]

[1] rafael.gaston@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] iilkabranco@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3] vianadl@yahoo.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[4] fhvhazin@terra.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O cangulo-dourado, *Canthidermis sufflamen* (Mitchill, 1815), espécie de peixe marinho pelágico pertencente à família Balistidae, apresenta distribuição circuntropical, habitando normalmente águas abertas, comumente em associação com montes marinhos e objetos flutuantes. O presente trabalho teve como objetivo avaliar os aspectos histológicos dos ovários de *C. sufflamen* capturados no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP). Os exemplares foram adquiridos da frota pesqueira que atua no entorno do ASPSP (00º55'02"N e 029º20'42"W), entre janeiro de 2007 e março de 2012. Após a captura, os espécimes foram mensurados quanto ao comprimento total (CT) e padrão (CP), sendo, em seguida, dissecados para a coleta dos ovários, os quais foram etiquetados e fixados em solução de formol salino a 10%. Após 48h, os ovários foram transferidos e conservados em uma solução de etanol a 70%. Para a determinação dos estádios de maturação, foram realizadas análises histológicas, por meio de cortes transversais efetuados na porção mediana dos ovários. Foram examinados 348 indivíduos, dos quais, 153 tiveram os seus ovários analisados microscopicamente. Desses, 49 (32,0%) estavam em maturação, caracterizados pela presença de ovogônias, células jovens, alvéolo cortical e células no início das vitelogêneses lipídica e proteica; 53 (34,6%) se encontravam maduros, caracterizados pela presença de todas as células mencionadas no estágio anterior, mas com grande quantidade de células em vitelogênese proteica; 12 (7,8%) se encontravam desovando, caracterizando-se pela quebra da vesícula germinal nos ovócitos vitelogênicos, dando início à hidratação dos ovócitos, e pela presença de folículos pós ovulatórios (FPO); 4 (2,6%) se encontravam desovados, com ovários caracterizados pela presença de poucos ovócitos hidratados, grande quantidades de FOP e atresia em ovócitos viletogênicos; e 35 (22,9%) estavam em repouso, apresentando ovários sem ovócitos vitelogênicos ou com os mesmos em processo de atresia, sendo constituído principalmente por ovogônias e células jovens se organizando para o início do novo ciclo reprodutivo. Esses resultados se assemelham aos encontrados por Branco (2010) com o cangulo-preto, *Melichthys niger* (Bloch, 1789) espécie pertencente à mesma família e que apresenta um padrão similar de desenvolvimento ovariano, com ausência de indivíduos imaturos, embora, diferentemente de Branco (2010), a presença de espécimes desovados tenha sido registrada no presente trabalho, ainda que em número muito reduzido (4).

Palavras-chave: gônadas, estágios, fêmeas

COMPOSIÇÃO E CONTRIBUIÇÃO EM TERMOS DE CARBONO DA COMUNIDADE NANO E MICROFITOPLANCTÔNICA EM UM ESTUARIO PRISTINO (ESTUÁRIO DO RIO BARRA GRANDE, PARQUE ESTADUAL DE ILHA GRANDE, RJ)

Suzana G. Leles[1]; Ana B. Jones Oaquim[1]; Pedro N. S. Zaú[1]; Mariana C. Braz[1]; Domênica T. de Lima[1]; Gleyci A. O. Moser[1]

[1] suzanaleles@gmail.com (Graduação de Oceanografia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] annabeatrizoaquim@hotmail.com (Graduação de Oceanografia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] pedro_zau@hotmail.com (Graduação de Oceanografia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1]anamariflor@gmail.com (Pós-Graduação de Oceanografia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1]domenicatlima@hotmail.com (Pós-Graduação de Oceanografia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1]gleyci_moser@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)

O balanço de massa para as margens continentais mostra o predomínio de metabolismo autótrofo, e, portanto, o funcionamento como um sumidouro significativo de CO_2 atmosférico, enquanto, em estuários, baías e manguezais, o metabolismo do ecossistema geralmente é heterotrófico. Apesar da relevância, em escala global, ainda há incertezas sobre o balanço entre importação, produção, reciclagem e exportação/acúmulo de materiais entre sistemas estuarinos e plataforma continental adjacente. O projeto OTRANSCO (FAPERJ E-26/111.651/2011), no qual o presente estudo se insere, avalia o transporte e produção de biomassa primária por parte do fitoplâncton e manguezais no estuário do Rio Barra Grande (Ilha Grande, Rio de Janeiro). Nosso objetivo, dentro deste projeto, é avaliar a composição da comunidade ftoplanctônica, assim como a sua biomassa em termos de carbono a partir do biovolume, relacionando-a às forçantes físicas e químicas nesse sistema estuarino prístino, localizado no Parque Estadual de Ilha Grande (RJ). Neste trabalho apresentamos os dados referentes à primeira campanha realizada no final do verão, março de 2012. Pretende-se realizar, ao longo do projeto mais 3 campanhas até meados de 2013. As coletas foram realizadas em uma estação fixa (23° 11' S e 44° 12' O) ao longo de 25 horas, com arrastos horizontais com rede de plâncton (20 um) para análise qualitativa da comunidade microfitoplanctônica, e com uma garrafa de Van Dorn, junto à superficie e ao fundo da coluna de água, para análise da comunidade nano e microfitoplanctônica, fixadas com formol neutralizado (1%). Também foram retiradas alíquotas para análise dos macronutrientes, carbono total (COP, COD) e biomassa clorofiliana. A biomassa em termos de carbono foi calculada a partir do biovolume e algorítimos para conversão deste em carbono. Nossos resultados demonstram uma forte influência da descarga de água doce, com modificações na composição da comunidade fitoplanctônica, e apesar da alta riqueza de espécies (40 espécies), há a ocorrência de espécies do complexo *Pseudonitzschia seriata*, potencial produtora toxinas ASP, como o ácido domoico. Tal fato é preocupante, pois esta diatomácea já foi observada em florações na Baía de Sepetiba. Quanto a contribuição em termos de carbono, esta é bastante variável, por vezes com maior contribuição do nanofitoplâncton.

Palavras-chave: fitoplâncton; Baía de Ilha Grande; produção de toxinas

SEIS NOVOS REGISTROS DE PEIXES DE PROFUNDIDADE NO NORDESTE DO BRASIL

Carolina C. Paiva[1]; Maria E. Araújo[2]; Rodrigo A. Caires[3]; Rodrigo Salles[4]; Ricardo S. Medeiros[5]; Tito M. C. Lotufo[1]

[1] carolinacdp@gmail.com (Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[2] elisabeth.araujo@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3] rodricaires@yahoo.com.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[4] rdesalles@hotmail.com (Instituto Federal do Ceará, Acaraú, Ceará)
[5] ricardosmedeiros@gmail.com (Fundação Nacional do Índio, Macapá, Amapá)
[1] tmlotufo@gmail.com (Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

Seis peixes de profundidade foram registrados pela primeira vez no nordeste do Brasil: *Conger esculentus, Talismania homoptera, Physiculus kaupi, Ectreposebastes imus, Centrodraco oregonus* e uma espécie não identificada de *Myroconger*. O material foi coletado durante o Programa REVIZEE (Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva) bem como durante operações de pesca comercial realizadas entre 1998 e 2005 nas costas do Ceará e Rio Grande do Norte. Esses novos registros extendem a distribuição geográfica e preenchem intervalos de distribuição geográfica das espécies estudadas.

Palavras-chave: peixes, Ceará, Rio Grande do Norte

PALEOCEANOGRAFIA DO QUATERNÁRIO TARDIO DA BACIA DE CAMPOS COM BASE EM FORAMINÍFEROS PLANCTÔNICOS E ISÓTOPOS ESTÁVEIS

Sandro Monticelli Petró[1]; Maria Alejandra Gómez Pivel[2]; Ana Maria Mizusaki[1]; João Carlos Coimbra[1]

[1] petro.sandro@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul)
[2] mariale33@gmail.com (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul)
[1] ana.muzusaki@ufrgs.br Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul)
[1] joao.coimbra@ufrgs.br (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul)

Os foraminíferos são utilizados no estudo das alterações oceanográficas e climáticas registradas no planeta desde o Cambriano. Em especial, os foraminíferos planctônicos são aplicados à análise de bacias, incluindo a datação relativa, variações do nível do mar e reconstrução de paleoambientes (profundidade, temperatura e salinidade das águas). Neste trabalho, são utilizados foraminíferos planctônicos como *proxy* para uma reconstrução paleoceanográfica do intervalo Pleistoceno-Holoceno na Bacia de Campos, contemplando o último ciclo Glacial-Interglacial (Biozonas Y e Z). O testemunho estudado foi coletado no talude continental da Bacia de Campos, sob uma lâmina d'água de 1.287 m, com recuperação de 18,15 m descontínuos, estando o período de interesse contido nos 7,95 m superiores, de onde foram retiradas 38 amostras. Nestas amostras foram conduzidas análises de fauna total e de isótopos estáveis de oxigênio e carbono, em carapaças de foraminíferos planctônicos, para a obtenção de estimativas de variações de paleoprodutividade e paleotemperatura da água superficial. A partir da composição faunística de foraminíferos planctônicos, utilizou-se o programa *Past* para agrupar as amostras por método estatístico, de modo a permitir melhor interpretação do significado ambiental das espécies e dos grupos amostrais. As estimativas de paleotemperatura superficial da água do mar foram obtidas a partir de cálculos baseados na composição isotópica do oxigênio do carbonato e da água do mar, segundo método proposto por Kim & O'Neil na década de noventa. Para as estimativas de variações de paleoprodutividade foram consideradas as variações nas abundâncias relativas de espécies associadas à alta produtividade, tais como *Globorotalia truncatulinoides* (morfotipo dextrógiro), *Neogloboquadrina dutertrei*, a razão entre *Globigerina bulloides* e *Globigerinoides ruber* (branca), assim como a abundância de foraminíferos bentônicos. Foram considerados também os isótopos de carbono, os quais constituem, na realidade, indicadores de paleofertilidade. Um modelo de idade preliminar foi proposto através da correlação dos dados de isótopos de oxigênio com a curva padrão do SPECMAP. A análise de fauna mostrou uma relação temporal entre a ocorrência da espécie *Globigerinita glutinata* com o UMG. Antes do UMG foi identificado um aumento de paleoprodutividade associado a um aumento da taxa de sedimentação e do sinal isotópico do oxigênio, interpretados como uma regressão marinha forçada. Os resultados de paleotemperatura mostraram valores mínimos antes do UMG, ou seja, os isótopos de oxigênio apresentam um reflexo tardio em relação à mudança de temperatura. Entre o UMG e o início do Holoceno, também ocorre um aumento na paleoprodutividade, na taxa de sedimentação e na paleotemperatura.

Palavras-chave: paleoceanografia, Bacia de Campos, foraminífero planctônico

PRIMEIRO REGISTRO DE *Moringua edwardsi* (JORDAN & BOLLMAN 1889) (ACTINOPTERYGII: MORINGUIDAE) NO ATOL DAS ROCAS

Carolina C.Paiva[1]; Maurizélia B. Silva[2]; Tito M. C. Lotufo[1]

[1] carolinacdp@gmail.com (Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[2] zeliaatol@yahoo.com.br (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Natal, Rio Grande do Norte)
[1] tmlotufo@gmail.com (Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

Moringua edwardsi é registrada pela primeira vez no Atol das Rocas, nordeste do Brasil. A espécie era conhecida anteriormente no Atlântico Ocidental, da Flórida ao sudeste do Brasil, porém com muitos intervalos entre essas duas regiões. Um espécime foi coletado no Atol das Rocas em Julho de 2007 e está depositado na Coleção Ictiológica Dias da Rocha do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará (CIDRO/LABOMAR/UFC). O novo registro de *M. edwardsi* preenche um intervalo de distribuição geográfica da espécie bem como complementa o inventário dos peixes que habitam a Reserva Biológica do Atol das Rocas.

Palavras-chave: peixe, distribuição geográfica

CARACTERIZAÇÃO DOS OTÓLITOS *SAGITTAE* DE 5 ESPÉCIES DE HAEMULÍDEOS NA PRAIA DE SÃO CRISTÓVÃO, AREIA BRNCA-RN

Jonas Eloi Vasconcelos Filho[1]; Laura Amélia Pinheiro[1]; Esthéfani Simone da Cruz[1]; Francisco Ebelardo Sousa de Freitas Junior[1]; Caroline Vieira Feitosa[1]

[1] vascofilho@live.com (Universidade Federal Rural do Semiárido, Rio Grande do Norte)
[1] laurinhapinheiro@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semiárido, Rio Grande do Norte)
[1] esthefani_simone@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural do Semiárido, Rio Grande do Norte)
[1] ebelardo_@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semiárido, Rio Grande do Norte)
[1] caroline@ufersa.edu.br (Universidade Federal Rural do Semiárido, Rio Grande do Norte)

Otólitos são concreções calcárias localizadas no ouvido interno do peixe. Dentre suas características, a análise do formato é relevante para a distinção entre estoques e identificação das espécies. O contorno, principalmente o do *sagittae*, que possui alta variabilidade morfológica, apresenta distinção entre as espécies. A família Haemulidae é composta por dezessete gêneros, representados por cerca de 150 espécies encontradas em áreas recifais, costões rochosos, praias arenosas e áreas estuarinas. O objetivo desta pesquisa foi caracterizar a morfologia e a morfometria dos otólitos s*agittae* de algumas espécies de haemulídeos. A caracterização morfológica dos otólitos foi baseada na metodologia proposta por Assis (2000). Quanto aos parâmetros morfométricos, foram analisados comprimento total do peixe (CT, cm), peso do peixe (P, g), e as medidas dos otólitos esquerdos como comprimento total (CO, mm), altura (AO, mm) e peso (Po, g). Para tanto, foi utilizado o software MOTIC 2.0 e balança digital. Também foi calculada a média aritmética do Índice de Esferacidade (IE). A análise de cluster (distância Euclidiana) foi empregada para comparar a similaridade entre a morfometria dos otólitos das espécies avaliadas. Foram analisados 73 otólitos de *Anisotremus virginicus*, *Haemulon aurolineatum*, *H. parra*, *H. plumieri* e *H. steindachneri*, onde semelhanças em relação ao tipo de sulco-acústico (heterosulcóide), posição do sulco-acústico (supramediano descendente), ao perfil das fases (côncavo-convexo) e ao corte transversal (arredondado largo assimétrico) foram verificadas. No que concerne ao formato geral, *H. parra* e *H. plumieri* aprensentaram otólitos com forma fusiforme, enquanto que os de *H. steindachneri* e *H. aurolineatum* são romboidais e *A. virginicus* oblongo. A depressão dorsal e a *excisura ostii* foram observadas apenas nas espécies do gênero *Haemulon*. De acordo com a literatura, a ausência de depressão dorsal é uma característica compartilhada entre os gêneros *Anisotemus, Orthopristis* e *Genyatremus*. Quanto às correlações entre CTxCo, foram observadas as seguintes: *H. steindachneri* (14,36±3,27; Co=0,3CT+2,46; r^2=0,96; IE=70,47), *H. parra* (19,95±5,02; Co=0,2CT+2,98; r^2=0,83; IE=62,98), *A. virginicus* (17,27±5,59; Co=0,33CT+1,81; r^2=0,97; IE=68,42), *H. aurolineatum* (12,81±0,63; Co=0,41CT+0,92; r^2=0,88; IE=61,65) e *H. plumieri* (15,88±0,35; Co=0,47CT-0,45; r^2=0,65; IE=69,63). O dendrograma mostrou a formação de dois grupos distintos, sendo o primeiro formado por *H. steindachneri* e *H. plumieri* (Distância Euclidiana=1,05) com *H. aurolineatum* (DE=1,82), e o segundo por *H. parra* e *A. virginicus* (DE=1,35). O coeficiente aglomerativo foi de 0,82. De acordo com os resultados obtidos, pode-se sugerir que a partir da morfologia e morfometria do otólito dos gêneros analisados é possível inferir sobre a espécie.

Palavras-chave: Hemulidae; otólito; morfologia

RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO DAS ESPÉCIES DE PEIXES MAIS ABUNDANTES NA PESCA COM ARMADILHAS EM SÃO CRISTÓVÃO, RN

Esthéfani Simone da Cruz[1]; Jonas Eloi Vasconcelos Filho[1]; Laura Amélia Pereira Pinheiro[1]; Francisco Ebelardo Sousa de Freitas Junior[1]; Caroline Vieira Feitosa[1]

[1] esthefani_simone@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[1] vascofilho@live.com (Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[1] laurinhapinheiro@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[1] ebelardo_@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[1]caroline@ufersa.edu.br (Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte)

A relação entre o peso e o comprimento é uma importante ferramenta para a biologia, fisiologia e ecologia do peixe e avaliação pesqueira. Esta relação pode fornecer informações sobre a condição do peixe e determinar se o crescimento é somático, isométrico ou alométrico. A regressão peso-comprimento vem sendo amplamente utilizada para estimar o peso a partir do comprimento, uma vez que o registro do peso em campo consome muito tempo. O objetivo da presente pesquisa foi estabelecer as relações peso-comprimento para as espécies de peixes mais abundantes capturadas na pesca com armadilhas em São Cristóvão, Rio Grande do Norte. A praia de São Cristóvão, município de Areia Branca, encontra-se localizada no litoral norte do Rio Grande do Norte, nas coordenadas 4º55'29.83'' S e 36º57'2.91''W. As amostragens foram realizadas no período de julho de 2011 a maio de 2012, onde os desembarques foram acompanhados e captura total de três armadilhas adquirida. Os peixes foram fotografados, pesados, tomados seus comprimentos total e padrão e identificados. A relação peso-comprimento foi estabelecida para as espécies com tamanho amostral igual ou superior a 10 indivíduos. Para tanto, foram utilizados os dados de peso (g) e comprimento total (cm). A relação peso-comprimento foi estabelecida a partir da fórmula alométrica, $W = aL^b$, onde W é o peso total do peixe (g), L é o comprimento total (cm), *a* e *b* são coeficientes de regressão. Para obtenção de um melhor ajuste, os dados foram linearizados. Foram analisados 600 indivíduos e obtidas as relações peso-comprimento para as seguintes espécies: *Anisotremus virginicus* (y=2,894x-3,6077; r^2=0,9496), *Chaetodipterus faber* (y=2,7281x-2,6166; r^2= 0,9852), *Haemulon parra* (y= 2,8377x-3,6805; r^2=0,9293), *H. steindachneri* (y=2,9194x-3,943; r^2=0,6183) e *Lutjanus synagrys* (y=2,8991x-3,9271; r^2=0,9894). Para as espécies *L. synagrys, H. steindachneri e H. parra* o fator de condição variou de 0,02 a 0,03. Uma maior variação no fator de condição foi observada em *A. virginicus* (0,03 a 0,07) e *C. faber* variou de 0,05 a 0,09. Todas as espécies apresentaram alometria negativa, ou seja, adquirem menos peso do que comprimento ao longo da vida.

Palavras-chave: peixes recifais, pesca com covos, relação peso-comprimento

ESTRUTURA EM COMPRIMENTO E PROPORÇÃO SEXUAL DA SARDINHA-CASCUDA, *Harengula clupeola* (CUVIER, 1829) NA PLATAFORMA CONTINENTAL SUDESTE, BRASIL: EVIDÊNCIAS DE SEPARAÇÃO DE ESTOQUES?

Clarissa A. Lemos[1]; André M. Vaz-dos-Santos[2]; Dulci N. F. Vagenas[3];
Carmen Lúcia D. B. Rossi-Wongtschowski[4]

[1] clarissabsb@yahoo.com.br (Mestranda do Instituto de Pesca – PPGIP, São Paulo/ Bolsista CAPES / Universidade São Judas Tadeu, São Paulo / Universidade Santa Cecília, Santos)
[2] prof.andre@pq.cnpq.br (Universidade São Judas Tadeu, São Paulo / Universidade Santa Cecília, Santos / Instituto de Pesca – PPGIP, São Paulo)
[3] duduvagenas@yahoo.com.br (Universidade São Judas Tadeu, São Paulo / Universidade Paulista, São Paulo)
[4] cwongski@usp.br (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)

A sardinha-cascuda *Harengula clupeola* (Cuvier, 1829) é um clupeídeo comum em regiões costeiras, baías e estuários e, por sua abundância, é uma espécie importante na ictiofauna da Plataforma Continental Sudeste (PCSE), como constatado nas prospecções pesqueiras de sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis* (ECOSAR, 2008-2010) e no desembarque da pesca de cerco, no qual sua captura aumentou de 5t em 2009 para 24t em 2010. Estudos sobre variações geográficas são fundamentais para a definição de estoques e, a sardinha-cascuda tem-se mostrado importante como recurso, principalmente como fauna acompanhante da sardinha-verdadeira. Com o objetivo de analisar diferenças geográficas em *H. clupeola* ao longo da PCSE do Brasil, foram obtidas amostras da espécie durante o Programa ECOSAR (2008-2010) na área entre 23ºS e 27ºS. Dados de comprimento total (Lt, mm) e sexo (machos e fêmeas) foram analisados por grau de latitude. Calcularam-se os Lt médios por latitude (comparados através de ANOVA um fator) e foram construídas distribuições de frequência de indivíduos por classe de comprimento (10mm), comparadas entre latitudes (teste de Kolmogorov-Smirnov). A proporção de machos e de fêmeas por latitude foi analisada com a aplicação de um teste qui-quadrado de heterogeneidade. O Lt de *H. clupeola* variou entre 94 e 192mm (n = 1060), $Lt_{médio}$= 153,5mm. Por latitude, obteve-se $Lt_{23ºS}$= 158,6mm; $Lt_{24ºS}$= 143,3mm; $Lt_{25ºS}$= 138,7mm; $Lt_{26ºS}$= 168,2mm e $Lt_{27ºS}$= 156,0mm, que diferiram significativamente ($F=125,16$; $p<0,05$). As distribuições de frequência foram unimodais, com exemplares a partir de 90-100mm apenas em 24ºS e 25ºS, latitudes onde peixes próximos ao Lt máximo registrado na amostra foram raros. Nas outras latitudes, os menores peixes possuíam entre 120-150mm de Lt. Todas estas distribuições de frequência diferiram ($p<0,05$). No todo a proporção sexual foi de 1:1 e machos (n = 478) e fêmeas (n = 485) ocorreram em todas as áreas, não havendo um padrão claro de predominância de um dos sexos, que variaram ao longo das áreas: machos ocorreram em maior quantidade em 23ºS e 25ºS e fêmeas em 24ºS, 26ºS e 27ºS, com proporções iguais (qui-quadrado) apenas em 25ºS e 26ºS ($p>0,05$). Estes resultados sugerem que existe variação geográfica no uso do ambiente da PCSE por *H. clupeola*, mas não indicam separação de estoques. Como a sardinha-cascuda é um pequeno pelágico e típico r-estrategista, os resultados de estudos sobre crescimento relativo e esclerocronologia (otólitos), já em execução, agregarão informações que permitirão esclarecer a questão sobre a existência de diferentes estoques de *H. clupeola* no Sudeste do Brasil.

Palavras-chave: ECOSAR; frequência de comprimentos; variação geográfica

DIVERSIDADE DA MICROBIOTA DOS CORAIS HERMATÍPICOS E VERME-DE-FOGO DO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO

Ana. Paula. B. Moreira*[1]; Cecília V. P. Pereira[1]; Luciane. A. Chimetto Tonon[1] ; Ericka. O. C. Coni[2]; Gilberto. M. Amado-Filho[3]; Ronaldo. B. Francini-Filho[2,4]; Fabiano. L. Thompson[1]

[1*] anapaulabm@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de janeiro, Rio de janeiro – RJ)
[2] rofilho@yahoo.com (Universidadde Estadual da Paraíba, Campina Grande – PB)
[3] gfilho@jbrj.gov.br (Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro – RJ)
[4] rofilho@yahoo.com (Universidadde Federal da Paraíba, Rio Tinto – PB)

Os corais albergam populações bacterianas diversas, essenciais para sua vitalidade e frequentemente incluindo novos taxa a serem descritos. Contudo, fatores ambientais estressantes determinam alterações na abundância e composição microbianas que comprometem a saúde do hospedeiro. As doenças de corais são a maior causa de mortalidade em massa de corais no país. O branqueamento é uma das principais causas da perda de biodiversidade e recursos pesqueiros em ambientes recifais. Mais de vinte doenças de corais foram descritas, porém somente para seis encontra-se caracterizado o agente etiológico. O caso melhor estudado é o branqueamento de *Oculina patagonica* causado por *Vibrio shiloi* (= *mediterranei*), onde o poliqueta *Hermodice carunculata* (verme-de-fogo) é o reservatório e vetor do patógeno. Neste estudo realizamos a primeira caracterização da diversidade bacteriana cultivável associada a invertebrados marinhos do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) (Cadeia Meso-Atlântica, Brasil). O ASPSP localiza-se a 1.100 km do Rio Grande do Norte (00°56'N 29°22'W) e abriga uma Estação Científica mantida pela Marinha. A ocupação civil – pelos cientistas - garante o direito a 450.000 km^2 de Zona Econômica Exclusiva (ZEE) - 15% de toda a ZEE brasileira ou 6% do território nacional - nesta região estratégica para a economia nacional e importante para a projeção do país no mar. Por ser uma região pristina, o ASPSP representa uma importante área de referência para estudos sobre a vitalidade dos corais. As espécies estudadas são os dois únicos corais hermatípicos presentes no ASPSP - *Scolymia* cf. *wellsi*, *Madracis decactis* – e o poliqueta *H. carunculata*, observado predando colônias de *M. decactis* com sinais de branqueamento no trecho predado. Constituímos uma coleção com 402 isolados (*Scolymia* cf. *wellsi*: 79, *M. decactis*: 115, *M. decactis bleached*: 51 e *H. carunculata*: 157). Foram realizadas análises filogenéticas com sequências parciais dos genes rDNA 16S e *pyrH*. Os principais grupos identificados foram *Vibrio*, *Photobacterium*, *Pseudoalteromonas*, *Pseudovibrio* e *Bacillus*. *Kocuria* também está representado e este é o primeiro relato de isolados de corais deste gênero. Detectamos a existência de pelo menos 3 espécies novas (2 de *Vibrio* e 1 de *Photobacterium*). *Vibrio* é o grupo prevalente, sendo dominantes os isolados de *V. shiloi* (n>100). Estes isolados são oriundos do verme-de-fogo e de *M. decactis*, corroborando o papel do poliqueta como reservatório e vetor do patógeno.

Palavras-chave: Arquipélago de São Pedro e São Paulo, corais, microbiota

CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DA COMUNIDADE BENTÔNICA DE SUBSTRATOS INCONSOLIDADOS NA REGIÃO PROFUNDA DA BACIA DO ESPÍRITO SANTO, ES

Nathália de Souza Abreu[1]; Cristiane da Silveira Fiori[1,2]

[1] nsabiologia@gmail.com (Faculdades Integradas Maria Thereza, Niterói, RJ.)
[2] cristianefiori@hotmail.com (Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, , RJ)

A caracterização da comunidade macrobentônica de uma região é de suma importância uma vez que são bastante utilizadas em programas de monitoramento do ambiente marinho. O objetivo deste estudo foi caracterizar em nível de grandes grupos a comunidade bentônica de mar profundo da Bacia do Espírito Santo. A campanha de amostragem foi realizada em dezembro de 2010, com auxílio de embarcação oceanográfica. O desenho amostral consistiu de 16 estações de coleta, distribuídas em profundidades entre 610 a 1836m na Bacia Marítima do Espírito Santo. O sedimento foi coletado com auxílio de Box Corer (50 x 50 x 75 cm). A amostragem foi feita em triplicata em todas as estações. O sedimento coletado foi fixado em solução de formol a 10%, corado com rosa de bengala, acondicionado em recipientes plásticos devidamente identificados. No laboratório o material foi processado em peneiras com 0,5mm de abertura de malha e posteriormente triado com auxílio de microscópio estereoscópico e separado em grandes grupos taxonômicos. Para descrever a comunidade foram analisados: abundância (N), riqueza (S), diversidade (H') e equitabilidade (J). Foram encontrados 2591 indivíduos, pertencentes aos grupos taxonômicos Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda, Polychaeta, Oligochaeta, Echinodermata, Bryozoa, Brachiopoda, Sipuncula, Cnidaria, Crustacea. A classe Gastropoda foi a mais abundante, correspondendo a mais de 70 % do total de organismos encontrados, tendo sido também o táxon mais representativo em todas as estações de coleta. A menor riqueza foi observada em #15(S=3) e a maior em #1 (S=9). A abundância variou de 11 indivíduos em #11 a 537 indivíduos na estação #1. Com relação a diversidade, o menor valor foi observado em #3 (H'=0,99 bits/ind) e o maior valor foi registrado em #11 (H'= 2,39 bits/ind). Já para a equitabilidade, os valores variaram entre 0,35 a 0,85, observados respectivamente em #3 e #11. Os resultados mostraram que o sedimento da área de estudo encontra-se dentro dos padrões de estruturação para bentos se sedimentos inconsolidados.

Palavras-chave: Macrofauna; bentos; Espírito Santo.

PRODUÇÃO DE ARTÊMIAS EM CULTIVOS INTENSIVOS COM DIFERENTES DIETAS MICROALGAIS PARA SERVIR DE ALIMENTO VIVO EM LARVICULTURAS DE POLVOS

Dafne Borgo[1]; Luiz Laureno Mafra Junior[1]; Érica Alves Gonzalez Vidal[1]

[1] dafneagro@gmail.com (Universidade Federal do Paraná,Pontal do Paraná, Paraná)
[1] mafrajr@gmail.com (Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)
[1] ericavidal2000@yahoo.com.br (Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)

Os polvos são organismos aquáticos que têm gerado grande interesse devido ao seu alto valor de mercado e grande potencial para aquicultura. No entanto, o cultivo desde a fase embrionária até subadulto tem sido realizado com sucesso somente em escala experimental, assim o cultivo de polvos é restrito à engorda de animais capturados na natureza. Atualmente o gargalo tecnológico para o cultivo de polvos, reside nas altas taxas de mortalidade registradas durante a larvicultura, sendo que os principais problemas estão na falta de conhecimento sobre as necessidades nutricionais das paralarvas que influenciam nas taxas de sobrevivência e crescimento. O objetivo deste trabalho foi avaliar a sobrevivência e o crescimento de *Artemia* sp., cultivada sob três diferentes dietas microalgais. Amplamente, a proposta é desenvolver um protocolo de produção de artêmias para utilização como alimento vivo na larvicultura de polvos. Foram testadas três dietas, duas constituídas integralmente pelas microalgas *Rhodomonas lens* ou *Thalassiossira weissflogii* e a terceira dieta foi uma mistura de 50% de cada microalga (Mix) em equivalente volume de células. O experimento durou 25 dias e foram monitorados parâmetros físico-químicos como pH, oxigênio dissolvido e salinidade. A temperatura foi mantida a 26 ± 1 ºC. Foram avaliados a cada quatro dias o crescimento em peso seco e comprimento, bem como taxa de sobrevivência e maturação sexual. Os resultados obtidos em relação a comprimento, peso seco, maturação sexual e sobrevivência, demonstraram estatisticamente que o melhor desempenho foi obtido com a dieta *R. lens*. As *a*rtêmias submetidas a esta dieta atingiram um maior comprimento (8 mm; $p<0,001$), peso seco (7,13mg; $p<0,001$) no último dia do cultivo, maturação sexual mais precoce (18° dia de cultivo), liberação de cistos no 28° dia. A dieta Mix apresentou resultados de intermediários de comprimento, peso seco, maturação sexual ao fim do experimento, provavelmente pelo efeito da diluição da microalga *R. lens*, que constituía em 50% a dieta. Os resultados para a dieta *T. weissflogii*, foram os menores em relação às outras dietas testadas em todos os parâmetros avaliados. O melhor desempenho da microalga *R. lens* pode ser remetido aos elevados teores de proteína constituinte dessa microalga. Em relação à dieta *T. weisflogii*, não foram obtidos bons resultados, esta se mostrou pouco eficiente em relação às taxas de crescimento das artêmias, uma vez que o comprimento, peso e maturação sexual obtido foram estatisticamente inferiores às outras dietas avaliadas.

Palavras-chave: *Artemia* sp, Microalgas, *Octopus vulgaris*

DISTRIBUIÇÃO DO PICOPLÂNCTON E NANOPLÂNCTON AUTÓTROFO E HETERÓTROFO NO ESTUÁRIO DO RIO BARRA GRANDE (VILA DOIS RIOS, ILHA GRANDE, RJ) – VERÃO DE 2012

Pedro N. S. Zaú[1]; Suzana G. Leles[1]; Ana B. Jones Oaquim[1]; Cíntia A. W. Coelho[1]; Mariana C. Braz[1]; Gleyci A. O. Moser[1]

[1] pedro_zau@hotmail.com (Graduação de Oceanografia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] suzanaleles@gmail.com (Graduação de Oceanografia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] annabeatrizoaquim@hotmail.com (Graduação de Oceanografia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1]cintia_albuquerquerj@hotmail.com (Graduação de Oceanografia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1]anamariflor@gmail.com (Pós-Graduação de Oceanografia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1]gleyci_moser@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)

Os organismos planctônicos habitantes da zona pelágica apresentam uma variabilidade metabólica resultante da diversidade espacial e temporal do sistema onde são encontrados, de modo que tal diversidade possibilita diferentes formas de classificação desses organismos de acordo com suas características. A classificação com base no tamanho dos indivíduos proposta na literatura é uma das mais adotadas na literatura especializada. A classificação por tamanho divide os organismos nos seguintes grupos: picoplâncton (0,2-2,0 μm), formado por bactérias heterótrofas e autótrofas; nanoplâncton (2,0 a 20 μm), formado por organismos fitoplanctônicos e pequenos protozoários; microplâncton (20 a 200 μm) e macroplâncton (200 μm a 2 cm), ambos compostos por organismos fitoplanctônicos e zooplanctônicos. O presente trabalho está inserido no contexto do projeto OTRANSCO (Origem e Transporte de Carbono Particulado e Dissolvido e de Macrodetritos no estuário do Rio Barra Grande), realizado em Vila Dois Rios, Ilha Grande, RJ. As coletas foram realizadas em uma estação fixa (23° 11' S e 44° 12' O) ao longo de 25 horas. Nosso objetivo é caracterizar a variação temporal da comunidade picoplanctônica e nanoplanctônica autótrofa e heterótrofa em relação à disponibilidade de matéria orgânica particulada e dissolvida no estuário do Rio Barra Grande (Vila Dois Rios- Ilha Grande), utilizando para tanto técnicas de microscopia de epifluorescência e citometria de fluxo. Até o momento nossos resultados, referentes à campanha realizada em março de 2012 (maré de sizígia), indicam uma comunidade dominada por bactérias heterótrofas e modulada pela maré e descarga de água doce. A descarga de água doce influencia na concentração de nutrientes e consequentemente há uma diminuição na relação superfície/volume dos organismos, com aumento da contribuição do nanoplâncton (< 5um).

Palavras-chave: fitoplâncton, estuário, citometria de fluxo

DISTRIBUIÇÃO DAS CLASSES DE ECHINODERMATA EM RELAÇÃO AO TIPO DE SUBSTRATO EM UM AFLORAMENTO ROCHOSO EM SALVADOR, BAHIA

Luiz Eduardo de Oliveira Gomes[1]; Eder Carvalho da Silva[1,2]; Alan Machado Santana[1]

[1] luizgomes_91@hotmail.com (Universidade Católica do Salvador, Salvador, Bahia)
[2] edercarvalho514@oi.com.br (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[1] amachado.bio@hotmail.com (Universidade Católica do Salvador, Salvador, Bahia)

Os afloramentos rochosos abrigam uma grande diversidade de espécies com importância ecológica. São locais cujo substrato é composto por rochas provendo numerosos nichos ecológicos e estrutura espacial complexa, permitindo que a diversidade possa aumentar. São locais de alimentação, crescimento e reprodução de um grande número de espécies. Oferece ainda superfície extra para fixação de diversos seres, abrigo contra predadores e recrutamento. A macrofauna bentônica desses ambientes possui diversos táxons associados, dentre eles Echinodermata. Nas comunidades marinhas os equinodermos desempenham importantes papéis ecológicos como controle populacional de algumas espécies, na reciclagem de nutrientes e nos processos erosivos. Dessa forma, este trabalho tem por objetivo verificar a distribuição das classes de Echinodermata em relação ao tipo de substrato encontrado no afloramento rochoso da praia de Itapuã, Salvador, Bahia. Entre os meses de junho de 2010 e março de 2011, em dias de maré baixa e de forma aleatória, 100 pontos foram distribuídos pelo afloramento, onde, em um quadrante de 4m², os equinodermos foram procurados por cinco minutos. Os animais coletados foram levados ao Laboratório de Porífera e Fauna Associada (IBio - UFBA) onde foram identificados. Foram considerados sei tipos de substratos: substrato consolidado, afloramento rochoso, blocos soltos, poças de maré, areia grossa e areia fina. Foram encontrados Echinodermata em todos os tipos de substratos avaliados. O "substrato consolidado" apresentou a maior ocorrência de equinodermos, onde estiveram presentes 31 Holoturoidea, 24 Ophiuroidea, 19 Echinoidea e um Crinoidea, totalizando 75 indivíduos. Logo em seguida, tem-se o tipo "poças de maré" com um total de 36 indivíduos, sendo as classes Holothuroidea, Echinoidea e Ophiuroidea com 12 indivíduos cada. O tipo "blocos soltos" apresentou 14 indivíduos sendo cinco para a classe Holothuroidea, três para Echinoidea e seis para Ophiuroidea. O tipo "areia grossa" com 12 indivíduos, sendo cinco para Holothuroidea, quatro para Echinoidea e três para Ophiuroidea. O tipo "afloramento rochoso" apresentou um total de oito equinodermos, sendo sete para a classe Holothuroidea e uma para Ophiuroidea. E por fim o tipo "areia fina" que apresentou menos equinodermos, cinco para Holothuroidea e duas para Ophiuroidea, totalizando sete indivíduos. Nos tipos "afloramento rochoso" e "areia fina" não ocorreram Echinoidea. Foi possível verificar que o "substrato consolidado" e "poças de maré" foram os substratos preferidos dos equinodermos, justamente por apresentar uma gama de micro-habitats para os diversos representantes de todas as classes, assim apresentando a maior diversidade de equinodermos. Os resultados encontrados foram semelhantes aos de outros autores.

Palavras-chave: equinodermos, diversidade, ocorrência

COMPOSIÇÃO DO FILO ECHINODERMATA EM UM AFLORAMENTO ROCHOSO EM SALVADOR, BAHIA

Luiz Eduardo de Oliveira Gomes[1]; Eder Carvalho da Silva[1,2]; Alan Machado Santana[1]

[1] luizgomes_91@hotmail.com (Universidade Católica do Salvador, Salvador, Bahia)
[2] edercarvalho514@oi.com.br (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[1] amachado.bio@hotmail.com (Universidade Católica do Salvador, Salvador, Bahia)

Os afloramentos rochosos são importantes ecossistemas, pois abrigam um grande número de espécies de grande importância ecológica e econômica. Locais cujo substrato é composto por rochas provêm numerosos nichos ecológicos e estrutura espacial complexa permitindo que a diversidade possa aumentar. Os Echinodermata são divididos em cinco Classes, Crinoidea, Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea e Holothuroidea, ocupando diversos tipos de substratos, fixando-se ou vivendo de forma livre. Estão entre os mais abundantes e ecologicamente importantes organismos bentônicos marinhos. Muitos são utilizados na alimentação, como os Echinoidea, em aquariofilia, como Crinoidea e Asteroidea e principalmente como peças de decoração. Dessa forma, este trabalho tem por objetivo verificar a composição dos Echinodermata no afloramento rochoso da praia de Itapuã, Salvador, Bahia. Entre os meses de junho de 2010 e março de 2011, em dias de maré baixa e de forma aleatória, 100 pontos foram distribuídos pelo afloramento, onde, em um quadrante de 4m², os Echinodermata foram procurados por cinco minutos. Os animais coletados foram levados ao Laboratório de Porífera e Fauna Associada (IBio - UFBA) onde foram identificados. Foi aferida a ocorrência de indivíduos e sua diversidade de espécies, além da confecção de um mapa com sua distribuição. Foi encontrado um total de 930 indivíduos distribuídos em 16 espécies e um gênero, sendo 463 Holothuroidea em cinco espécies e um gênero, 272 Echinoidea em três espécies, 194 Ophiuroidea em sete espécies e 1 Crinoidea em uma espécie, não foi encontrado nenhum representante de Asteroidea. Os equinodermos com maior ocorrência foram *Ocnus sp* com 401 indivíduos, *Echinometra lucunter* com 200 indivíduos e *Ophioderma cinereum* com 91, totalizando 74,4% do total encontrado. *Ocnus sp* e *Echinometra lucunter* apresentaram distribuição agregada, onde eram encontradas grande quantidades desses animais, havendo disputa por espaço, alimento e talvez outras condições bióticas e abióticas. As espécies com menor ocorrência foram *Tropiometra carinata carinata* com um indivíduo e *Amphipholis januarii*, *Ophiocnida scabriuscula* e *Ophiothrix angulata* com dois indivíduos cada. Os resultados encontrados foram semelhantes aos apresentados por outros autores com trabalhos em afloramentos rochosos. A praia de Itapuã possui águas claras e tranquilas, favorecendo a sua utilização para recreação, assim acentuando a ação antrópica no local. Mesmo com essas características foram encontradas grande abundância e riqueza de espécies.

Palavras-chave: equinodermos, diversidade, ocorrência

COMPOSIÇÃO DO GRUPO BRACHYURA (CRUSTACEA, DECAPODA) EM UM AFLORAMENTO ROCHOSO EM SALVADOR, BAHIA

Luiz Eduardo de Oliveira Gomes[1]; Eder Carvalho da Silva[1,2]; Leonardo Ribeiro de Almeida[1]

[1] luizgomes_91@hotmail.com (Universidade Católica do Salvador, Salvador, Bahia)
[2] edercarvalho514@oi.com.br (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[1] leonardo_mtv@hotmail.com (Universidade Católica do Salvador, Salvador, Bahia)

Os afloramentos rochosos são considerados um dos mais importantes ecossistemas marinhos, por receberem grande quantidade de nutrientes provenientes dos sistemas terrestres. São locais de alimentação, crescimento e reprodução de um grande número de espécies. Os braquiúros são os chamados caranguejos verdadeiros e possuem uma grande importância no ambiente, visto que utilizam os mais diversos recursos nele presentes. Do ponto de vista etnobiológico, são utilizados não apenas como fonte de proteínas e de renda para as famílias de pescadores, também são empregados na medicina popular, na indústria de cosméticos e servem para confecção de artesanatos e para atividade lúdica. Dessa forma, este trabalho tem por objetivo verificar a composição dos crustáceos braquiúros no afloramento rochoso da praia de Itapuã, Salvador, Bahia. Nos meses de agosto e setembro de 2011, em dias de maré baixa e de forma aleatória, 100 pontos foram distribuídos pelo afloramento, onde, em um quadrante de 1m², os braquiúros foram procurados por cinco minutos. Os animais coletados foram levados ao laboratório de zoologia da Universidade Católica do Salvador onde foram identificados. Foi calculada a densidade, abundância e numero de taxa do afloramento e dos grupos de braquiúros, além da confecção de um mapa com sua distribuição. Foi coletado um total de 184 caranguejos, compreendendo quatro superfamílias, sete famílias e 16 gêneros representados por 17 espécies e dois morfotipos ainda não identificados. Com uma área amostral de 100m², a densidade dos caranguejos foi de 1,84 indivíduos por m². As Superfamílias com maiores riquezas foram Majoidea (8), Xanthoidea (7), Grapsoidea (2) e Portunoidea (2). Além de ser superior na riqueza, a Superfamília Majoidea possuiu também a maior abundância (65,76%), seguida de Xanthoidea (22,28%), Grapsiodea (9,79%) e Portunoidea (2,17%). *Microphrys antillensis* foi a espécie mais representativa com 54 indivíduos, seguido de *Acanthonyx dissimulatus* (35) e *Pachygrapsus transversus* (17). As espécies *Eriphia gonagra* (5%) e *Pachygrapsus transversus* (9%), apesar de serem frequentemente vistas, tiveram sua captura dificultada devido à sua alta mobilidade e capacidade de fuga. Os resultados encontrados foram semelhantes aos apresentados por outros autores. A Praia de Itapuã, devido a suas águas tranquilas, favoráveis ao banho de mar e de fácil acesso, acentua a ação antrópica no local. Mesmo com essas características, foi encontrado um número considerável de espécies. Sugere-se, para trabalhos posteriores, uma metodologia mais ampla com o intuído de abranger um número maior de técnicas que possibilitem a coleta de outras espécies de braquiúros presentes no afloramento.

Palavras-chave: caranguejos, abundância, riqueza

POTENCIAL DE DEFESA QUÍMICA ASSOCIATIVA EM ALGAS PARDAS (PHAEOPHYCEAE) DIANTE DE CONSUMIDORES DE GRANDE E PEQUENA MOBILIDADE

Juliana Magalhães de Araujo[1,2]; Humberto Freitas de Medeiros Fortunato[2]; Joel Campos de Paula[1]; Beatriz Grosso Fleury[2]

[1] dearaujo@gmail.com (Departamento de Botânica, IBIO, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO)
[1] depaula.joelc@gmail.com (Departamento de Botânica, IBIO, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO)
[2] hfmfortunato@gmail.com (Departamento de Ecologia, IBRAG -Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ)
[2] bgfleury@gmail.com (Departamento de Ecologia, IBRAG -Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ)

Defesas químicas foram provavelmete desenvolvidas em resposta a diferentes tipos de pressão ambiental. Dessa maneira, macroalgas marinhas entre outros organismos, desenvolveram mecanismos químicos defensivos anti-herbivoria, assegurando assim a manutenção dos ecossistemas. Estudos de interação ecológica mediada por metabólitos secundários, que abordam defesa contra herbívoros são bastante difundidos. O presente estudo tem como objetivo testar o potencial defensivo das algas pardas *Sargassum* sp., *Dictyota caribaea, Dictyopteris delicatula* e *Dictyopteris membranacea* que são comumente encontradas em co-ocorrência no litoral brasileiro, contra consumidores de pequena e grande mobilidade: caranguejo *Pachygrapsus transversus*, e peixes generalistas, respectivamente. *Sargassum* sp. é a hospedeira das demais espécies. As algas utilizadas nos ensaios biológicos foram coletadas na Praia da Tartaruga, Armação dos Búzios, RJ. Para os bioensaios, alimentos artificiais foram preparados através da mistura do pó ou dos extratos brutos em concentração natural de cada alga a ser testada, com ágar contra os caranguejos e carragenana contra os peixes, e incorporados ao pó de *Ulva fasciata*. No experimento feito em laboratório, quando oferecidas separadamente, *Sargassum* sp.(extrato bruto e pó) foi altamente mais consumida, que as espécies *D. caribaea* e *D. delicatula*. No entanto, quando *Sargassum* sp. foi misturado a estas mesmas algas, apresentou significativamente menor consumo. Para os ensaios descritos acima, foram utilizados controles quimicamente inertes feitos com *U. fasciata.* O pó e o extrato de *D. caribaea e D. delicatula* foram também menos consumidos quando confrontados em pares com *Sargassum* sp. A espécie *D. membranacea* apresentou consumo moderado nos testes com caranguejos, não demonstrando defesa efetiva, em comparação as outras algas epibiontes utilizadas. Nos bioensaios em campo, o pó e os extratos brutos de *D. caribaea, D. membranacea* e *Sargassum* sp. foram oferecidos separados e simultaneamente aos peixes. *D.membranacea* não apresentou resultado significativo de defesa contra herbivoria, assim como o extrato de *Sargassum* sp. sendo ambos amplamente consumidos por peixes generalistas. Por outro lado, o pó e o extrato de *D. caribaea* foram significativamente efetivos contra herbivoria (Wilcoxon $p<0,05$), evidenciando a importância de defesa da classe diterpenoídica. Os resultados obtidos nesse estudo, sugerem defesa associativa entre *Sargassum* sp e as espécies *D. delicatula* e *D. caribaea*, uma vez observado, que o consumo de *Sargassum* sp., quando em associação com essas espécies, diminui significativamente com consumidores de pequena mobilidade. Tendo em vista que essas espécies são frequentemente encontradas epifitando *Sargassum* sp., essas defesas de associação podem ser importantes para a estrutura das comunidades.

Palavras-chave: Dictyotales, *Sargassum*, Ecologia Química Marinha

ICTIO E CARCINOFAUNA DO SISTEMA LAGUNAR PIRATININGA-ITAIPU, NITERÓI, RJ - BRASIL, ANTES E DEPOIS DA ABERTURA DO CANAL DO TIBAU

Luana Prestrelo[1]; Cassiano Monteiro Neto[2]

[1] luapres@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro - COPPE)
[2] monteiro@vm.uff.br (Universidade Federal Fluminense)

Estudos comparativos "antes vs depois" possibilitam a avaliação de medidas de manejo em ecossistemas. Este estudo analisou as modificações provocadas pela abertura do canal de Tibau no sistema lagunar Piratininga-Itaipu (Niterói, RJ). Dados abióticos e de ictio e carcinofauna do sistema coletados antes (2006) e depois (2011) da sua abertura foram usados para comparação. As espécies foram amostradas com uso de tarrafa nas estações seca (julho e agosto) e chuvosa (janeiro e fevereiro) e foram comparadas quanto a sua abundância, freqüência de ocorrência e biomassa. Foi observado uma diminuição na riqueza, abundância e biomassa de espécies, com 22 espécies exclusivas em 2006, 10 em 2010-11 e 22 comuns aos dois períodos. As Análises de Componentes Principais (PCA), Multivariada de Variância por Permutação (PERMANOVA) e de Similaridade (ANOSIM) indicaram a separação espacial entre as lagoas e por isso foram consideradas subsistemas independentes nas análises posteriores. As análises de correspondência canônica (CCA) e partição de variância, para a lagoa de Piratininga, indicaram significativa influência da salinidade na alteração da fauna da lagoa. Este foi o fator determinante na nova composição da comunidade, caracterizada pela diminuição da espécie dulcícula antes dominante (*Oreochromis niloticus*) e prevalência de espécies marinhas (*Diapterus rhombeus* e *Eucinostomus* spp), indicando uma troca de dominância entre os grupos tróficos da lagoa. Estas mesmas análises indicaram que as maiores mudanças na composição faunística observadas em Itaipu aparentemente não estiveram diretamente relacionadas com a abertura do canal do TIbau. O aumento na eutrofização na lagoa de Itaipu provavelmente influenciou as mudanças observadas na biota, provocando o desaparecimento de espécies incluindo *Farfantepenaeus* spp. e *Centropomus parallelus*. O presente estudo comparativo só foi possível devido ao conhecimento das características da comunidade de peixes e crustáceos antes da abertura do Canal do Tibau. Este aspecto reforça a necessidade do monitoramento contínuo destes ambientes costeiros, frequentemente sujeitos a intervenções de manejo. Assim, o monitoramento deveria ter uma continuidade, visando avaliar a evolução e reestruturação do sistema lagunar Piratininga-Itaipu (Niterói, RJ).

Palavras-chave: Estudos comparativos antes–depois (ECAD), lagoas costeiras, impacto antrópico

O USO DO AMBIENTE PARA ALIMENTAÇÃO PELA ICTIOFAUNA ACOMPANHANTE NA PESCA DE ARRASTO DE CAMARÃO NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO

Alex S. Lira[1]; Andréa P. Viana[1]; Fabiane C. Santos[1]; Flávia L. Frédou[1]; Leandro N. Eduardo[1]; Pedro H. S. Viera[1]; Thierry Frédou[1]

[1] alexsouza2603@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] vianaap@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] fabycarolyne@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] flavialucena@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] leandronole@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] peu_viera@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] tfredou@depaq.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco)

O estudo da dinâmica alimentar dos peixes está diretamente relacionado com a necessidade de se entender o funcionamento do ambiente objetivando uma exploração sustentável do recurso. Diante desse contexto, considera-se que o diagnóstico e o monitoramento da ecologia trófica de espécies de importância ecológica e econômica são elementos extremamente relevantes para o conhecimento ecológico. Este conhecimento se torna ainda mais importante quando as espécies em questão são exploradas pela pesca. Este trabalho teve como objetivo avaliar o uso do ambiente pela ictiofauna acompanhante capturada na pesca de arrasto do camarão do litoral sul de Pernambuco. A região de estudo foi o município de Barra de Sirinhaém, localizado a 70 km da capital Recife. Foram realizadas coletas mensalmente, entre os meses de agosto de 2011 a maio de 2012, utilizando arrasto duplo, com lances de duração aproximada de 2 horas, em dois pontos de coleta: área 1 (08°35'96"S 35°01'102"W) e área 2 (08°36'31"S 35°00'8"W). Foi avaliado o grau de repleção (GR), em que se considerou os indivíduos com estômagos apresentando grau 1 como vazio e os estômagos com graus 2 (meio vazio), 3 (meio cheio) e 4 (cheio), com conteúdo alimentar. Também foi calculado o índices de repleção (IR = relação entre o peso do conteúdo estomacal e o peso total do peixe). A diferença entre as áreas foram testados usando a análise de Kruskal Wallis ($p<0,05$). Foram analisados 1758 indivíduos, de 39 espécies pertencentes a 12 famílias. Deste total, 28% estavam se alimentado nas duas áreas, destacando as espécies *Conodon nobilis* (com conteúdo = 86% e IR: 4,5) *Larimus breviceps* (com conteúdo = 34,3% e IR: 1,0), *Stellifer rastrifer* (com conteúdo = 22% e IR: 1,4), *Stellifer microps* (com conteúdo = 30% e IR: 1,1). Por área de estudo, foi observado menores proporções de indivíduos se alimentando na área 2 (área 1: 19,7% e área 2: 8,3 %). O IR mostrou maiores intensidades alimentares na área 1, entretanto estas diferenças não foram significativas, (área 1: IR: 1,43, DV = 2,4 e área 2: 1,18, DV = 1,0). As principais espécies analisadas podem ser consideradas como indicadoras da qualidade ambiental e uma possível ocorrência da diminuição na intensidade alimentar pode ser derivada pela alteração nas condições físicas do ambiente e também no estado de degradação da pesca.

Palavras-chave: Fauna acompanhante, alimentação, Sirinhaém-PE

VARIAÇÃO TEMPORAL NA ESTRUTURA DAS COMUNIDADES DE PEIXES NO CANAL DO BACALHAU, MANGUEZAL DE GUARATIBA, BAÍA DE SEPETIBA, RJ: INFLUÊNCIAS DOS PERÍODOS DO ANO E DAS POSIÇÕES DE MARÉS.

Antonio Gomes da Cruz Filho[1]; Márcia Cristina da Costa Azevedo[2]; Francisco Gerson Araújo[2]; Ruan Managna Vasconcellos[2]; Débora de Souza Silva[2]; Marcelo Teodosio de Mello[2]; Natália Cavalcante de Oliveira[2]; Camila de Alarcão Caldas Morais[2]; Joaquim Neto de Sousa Santos[3]; Márcio de Araújo Silva[4]; Nádia Celene Sant'Anna da Cruz[5]; Felipe Queiroz[6]

[1] antoniogomes@fiperj.rj.gov.br (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] mazevedo@ufrrj.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro)
[2] gerson@ufrrj.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro)
[2] ruanufrrj@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro)
[2] deborasilva@ufrrj.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro)
[2] marcelomellot@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro)
[2] nathaliacavalcante1@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] camilaalarcao@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[3] jnsantos@yahoo.com.br (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, Campos Araçui, Minas Gerais)
[4] marcio.araujo@ana.gov.br (Agência Nacional de Águas – Superintendência de Planejamento Estratégico, Brasília, Distrito Federal)
[5] nadiacruz@bol.com.br (Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[6] felipeief@yahoo.com.br (Instituto Estadual do Ambiente/RBG, Rio de Janeiro)

O Canal do Bacalhau está localizado no manguezal de Guaratiba, zona Oeste do município do Rio de Janeiro. É uma área protegida fazendo parte da Reserva Biológica de Guaratiba, administrada pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA), cujo presente estudo autorizado pelo mesmo. No Canal, foram realizadas 81 amostras por arrastos de praia entre novembro/2008 e outubro/2009, com o objetivo de agrupar os meses do ano em períodos que refletissem as condições ambientais similares encontradas no manguezal, e definir padrões temporais, utilizando-se como base os dados de pluviosidade e temperatura. Assim, definiram-se os seguintes agrupamentos em três períodos do ano: antes do verão (nov, dez), verão (jan, fev, mar, abr) e depois do verão (maio, jun, jul, ago, set). A estrutura das comunidades de peixes foi também estudada visando avaliar eventuais influências temporais na composição das espécies dentre os períodos, bem como da posição das marés (vazante x enchente). As amostragens de peixes foram realizadas em quatro pontos do canal, sempre na fase de lua minguante, com arrastos realizados perpendicularmente à linha da costa, cobrindo uma área de aproximadamente 400 m². Um total de 41.770 peixes compreendendo 24 famílias, 41 gêneros e 53 espécies foram registradas, a maioria jovens e adultos de pequeno porte. As comunidades não diferiram entre os locais de coleta, nem entre as marés, de acordo com a análise de similaridade, ANOSIM, porém diferenças significativas foram encontradas entre os três períodos do ano, com maior número de espécies e de indivíduos sendo significativamente maior no verão, provavelmente associado à maior carga de nutrientes que entra no sistema durante este período. Segundo análise de SIMPER, o período que antecedeu o verão foi o de maior média de similaridade e a maior dissimilaridade foi encontrada entre o verão e o período depois do verão. Quatro espécies foram consideradas residentes do Canal do Bacalhau (*Atherinella brasiliensis, Eucinostomus argenteus, Gobionellus boleosoma* e *Sphoeroides testudineus*), três visitantes no período antes do verão (*Harengula clupeola, Mugil liza e Ulaema lefroyi*), uma única espécie visitante do verão (*Oligoplites saurus*), e três espécies típicas no período depois do verão (*Diapterus rhombeus, Eucinostomus melanopterus* e *Oligoplites palometa*). Outras 42 foram consideradas visitantes ocasionais do canal. Quando observados e comparados os dados ambientais verificou-se que a temperatura da água parece corroborar mais na estruturação das comunidades de peixes no Canal do Bacalhau, seguida da salinidade e do oxigênio dissolvido.

Palavras-chave: ecologia, comunidade, peixes

ESTRUTURA POPULACIONAL DO CARANGUEJO FANTASMA *Ocypode quadrata* (CRUSTACEA, OCYPODIDAE) NUMA PRAIA REFELFETIVA DO SUDESTE BRASILEIRO, NITERÓI, RJ

Carolina A. G. de Oliveira[1]; Gabriela S. Neves[1]; Andressa S. Tarden[1]; Tamires M. Pintas[1]; Abílio Soares Gomes[1]

[1] karolbiouff@yahoo.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] amararatna@hotmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] andressa.tardem@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] tamirespintas@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] abiliosg@vm.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)

A escassez de estudos sobre a Estrutura populacional de *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) reflete a dificuldade na coleta desses organismos, que possuem hábito críptico durante o dia e são sensíveis à variação de temperatura e à presença humana. O senso indireto (medição do diâmetro das tocas) já se mostrou uma ferramenta útil para o estudo de estrutura populacional de caranguejos fantasmas em diferentes praias, uma vez que se observa uma alta correlação entre o diâmetro das tocas e a largura da carapaça dos indivíduos. Para nosso estudo escolhemos a Praia do Sossego (Niterói, RJ, Brasil- 22^{o}S, 43 ^{o}W) que é protegida por lei municipal, apresentando difícil acesso, ausência de urbanização, presença de vegetação de restinga e pequena frequência de visitantes. Mensalmente, no período de maio/2011 a abril/2012, as tocas foram medidas com paquímetro (0,01mm de precisão) ao longo de toda praia (114m de extensão). A coleta de alguns indivíduos (N=37) ocorreu através de armadilhas. Estes foram pesados, sexados e tiveram suas carapaças e tocas medidas, sendo depois devolvidos ao ambiente. Os dados de largura de carapaça (LC) e diâmetro da toca (DT) foram utilizados para correlação (LC= 0,8501*DT+0,5295; R^2=0,838; $p<0,05$). Adotou-se o tamanho de 2 cm de largura de carapaça (tocas de 1,8 cm) como limite entre adultos e juvenis. A largura das tocas variou de 0,6 a 5,7cm (indivíduos 1,0 a 5,4 cm). A população apresentou distribuição bimodal, com a provável presença de duas classes etárias, sendo a classe de 1,5 a mais representada. Os juvenis estiveram presentes ao longo de todo ano, sendo mais abundantes que os adultos de junho a novembro, o que indica uma reprodução contínua com picos de recrutamento neste período. Já os adultos predominaram de janeiro a maio. Os períodos reprodutivos e os tamanhos máximos das tocas foram diferentes dos encontrados para *O. quadrata* em praias do sul do Brasil, apesar dos padrões de reprodução contínua e distribuição bimodal serem semelhantes.Tais diferenças provavelmente estão associadas a variações latitudinais, às características geomorfológicas das praias e ao grau de ocupação urbana.

Palavra chave: caranguejo fantasma, estrutura populacional

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS LARVAS DE PEIXES NO GOLFÃO MARANHENSE, MARANHÃO – BRASIL

Silveira, P. C. A. da[1]; Costa, D. S. do N. da[1]; Santos, G. S. dos[1]; Ferreira, F. C. C.[1]; Souza, W. de M.[1]; Cardoso, R. de L.[1]; Barros, R. C. da S.[1]

[1] paulacilene@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] morenanht@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] gabrielss12@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] cristina_cantafer@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] willianymsouza@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] rayssalimaxd@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] rcbarros27@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

O estudo do ictioplâncton tem grande importância para se avaliar a contribuição de uma área ao abrigo e desenvolvimento de estágios iniciais (ovo, larva e juvenil) de peixes. Com o objetivo de investigar a distribuição espacial das larvas de peixes no Golfão Maranhense foram realizadas 4 campanhas em 7 pontos de coleta na área do Golfão. Um total de 56 amostras foi coletado. Os arrastos foram horizontais superficiais com rede de plâncton cônico-cilíndrica e malha de 300 µm realizados nas marés enchente e vazante. As larvas identificadas correspondem a 4 famílias e 8 espécies como segue: Clupeidae (*Brevoortia tyrannus*, *Opisthonema oglinum*), Engraulidae (*Anchovia clupeoides*, *Anchoviella lepidentostole*), Elopidae (*Elops saurus*), Sciaenidae (*Cynoscion acoupa*, *Cynoscion leiarchus*, *Macrodon ancylodon*). A densidade de larvas de peixes nas quatro campanhas variou de 1 a 822 larvas/100 m^3. O maior valor de densidade (823 larvas/100 m^3) foi registrado no ponto P2 da 4ª campanha na maré vazante, enquanto que o menor valor 1 larvas/100 m^3 foi registrado no ponto P1 na maré vazante durante a 2ª campanha e no ponto P7 na maré enchente durante a 3ª campanha. Os resultados mostraram ainda que os pontos P2, P4, P5 e P6 são locais de retenção larval, principalmente da *Anchovia clupeoides*, espécie dominante neste estudo. Os resultados evidenciam que áreas de baías são áreas de retenção larval.

Palavras chave: Ictioplâncton, estuário, baías

INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE SOBRE A OCORRÊNCIA DO ICTIOPLÂNCTON NO GOLFÃO MARANHENSE, MARANHÃO – BRASIL

Silveira, P. C. A. da[1]; Costa, D. S. do N. da[1]; Santos, G. S. dos[1]; Ferreira, F. C. C.[1]; Souza, W. de M.[1]; Cardoso, R. de L.[1]; Barros, R. C. da S.[1]

[1] paulacilene@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] morenanht@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] gabrielss12@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] cristina_cantafer@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] willianymsouza@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] rayssalimaxd@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] rcbarros27@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

Com o objetivo de investigar a influência da sazonalidade sobre a ocorrência do ictioplâncton no Golfão Maranhense foram realizadas 5 campanhas em 7 pontos de coleta na área do Golfão. Um total de 70 amostras foi coletado. Os arrastos foram horizontais superficiais com rede de plâncton cônico-cilíndrica e malha de 300 µm realizados nas marés enchente e vazante. As larvas identificadas correspondem a 8 famílias e 18 espécies, representadas da seguinte forma: Achridae (*Achirus achirus*); Carangidae (*Oligoplites saurus, Caranx crysos*); Clupeidae (*Opisthonema oglinum, Brevoortia tyrannus, Lile piquitinga*); Elopidae (*Elops saurus*); Engraulidae (*Anchovia clupeoides, Anchoviella lepidentostole, Cetengraulis edentulus*); Hemiramphidae (*Hyporhamphus unifasciatus*); Mugilidae (*Mugil curema*); Pristigasteridae (*Pellona flavipinis*); Sciaenidae (*Cynoscion acoupa, Cynoscion leiarchus, Cynoscion regalis, Macrodon ancylodon, Micropogonias furnieri*). Nas 5 campanhas trabalhadas registramos um total de 35 ovos e 10.958 larvas de peixes, distribuídos como segue: 1ª campanha (4 ovos e 967 larvas de peixes); 2ª campanha (1 ovo e 3.178 larvas de peixes); 3ª campanha (3 ovos e 2.837 larvas de peixes); 4ª campanha (18 ovos e 3.167 larvas de peixes) e 5ª campanha (6 ovos 3 809 larvas de peixes). A 2ª, 3ª e 4ª campanha se destacam com os maiores valores de larvas e ovos de peixes. Ressalta-se que estas campanhas correspondem ao período de seca, evidenciando este como favorável para a reprodução e desenvolvimento das espécies coletadas nas mesmas. Já a 1ª e 5ª campanha que correspondem ao período de chuva apresentaram os menores valores. A sazonalidade pode ser a explicação para o registro destes menores valores, mostrando que o período de chuva não é favorável para o desenvolvimento dos organismos coletados. *Anchovia clupeoides*, *Opisthonema oglinum* e *Cynoscion acoupa* foram as únicas que ocorreram nas 5 campanhas. Este resultado nos mostra que o período sazonal não influencia na reprodução destas espécies.

Palavras chave: Larvas, peixes, abundância

CARACTERIZAÇÃO DAS BACTÉRIAS BIODEGRADADORAS DE PETRÓLEO CRU ISOLADAS DE SEDIMENTOS MARINHOS

Maria Paula Lebrão Gracioto[1]; Cristina Sayuri Asano[2]

[1] gracioto_mp@hotmail.com (Centro Universitário Monte Serrat, UNIMONTE, Santos, São Paulo)
[2] csasano@iron.com.br (Centro Universitário Monte Serrat, UNIMONTE, Santos, São Paulo)

Em nossa história, depois da descoberta do combustível fóssil e inúmeros acidentes com petróleo, técnicas com métodos físicos, químicos e biológicos tem sido estudados, mas o procedimento conhecido como biorremediação tem recebido muita atenção, principalmente após o incidente com Exxon Valdez. A biodegradação de um determinado composto depende da presença de enzimas microbianas e da captação do substrato pela célula. Destas formas, a produção de biosurfactantes ou emulsificantes extracelulares aumentam a solubilidade do composto orgânico podendo facilitar o contato das células com hidrocarbonetos favorecendo a captação. Assim, pode-se compreender as necessidades dessas bactérias e isolar suas colônias através de parâmetros físico-químicos do seu ótimo, deixando- as capazes de metabolizar componentes do petróleo. As condições ideais de crescimento bacteriano foram criadas a partir da água intersticial do sedimento coletado contendo a comunidade bacteriana responsável pela degradação do petróleo cru. Esta água foi enriquecida com meio de cultura Guillard F/2, contendo nutrientes inorgânicos, vitaminas e sais minerais. A comunidade bacteriana da fase aquosa foi monitorada através de esfregaços (coloração de Gram), concentração de glicose e proteínas dissolvidas. O experimento mostrou que o petróleo é consumido apenas se tiver a presença dos nutrientes necessários para o desenvolvimento dessa bactéria, no entanto, enquanto havia glicose no meio de cultura, as bactérias não oxidaram petróleo. Com o caldo Acetamida, recomendado para a confimação de bactérias Gram negativas não fermentadoras, especialmente *Pseudomonas aeruginosa*, obteve-se um resultado positivo, uma vez que ocorreu a alcalinização, evidenciada pela coloração púrpura, decorrente da viragem do indicador de pH (vermelho de fenol). Em esfregaços tratados com a coloração de Gram, foram observadas bactérias Gram negativas e com formato de bastonete, sugerindo células de *Pseudomonas*. Com o controle dos nutrientes corretos e condições favoráveis, o cultivo dessas bactérias torna-se viável, precisando apenas saber controlar esse fenômeno em ambientes de larga escala como o oceano.

Palavras-chave: Petróleo. Biorremediação. Pseudomonadaceas.

LIXO COSTEIRO E MARINHO NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MARINHA DE ARMAÇÃO DE BÚZIOS, ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL; RESULTADOS DO MUTIRÃO COLETIVO DE 2011 NA PRAIA DE JOÃO FERNANDES

Alexandre de Gusmão Pedrini[1]

[1] pedrini@globo.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ)

O litoral brasileiro em todos os seus ecossistemas como praias na sua parte emersa como imersa vem recebendo enorme quantidade de dejetos variados tanto na sua origem como na sua periculosidade. Raramente, o poder público preocupa-se com esse fato. Os atores sociais do litoral que dependem da boa qualidade sanitária e até paisagística das praias tanto para o turismo de sol e mar como para o mergulho tem sido afetados negativamente. Vem aumentando as iniciativas coletivas, populares ou empresariais para enfrentar essa problemática, mas que, em geral, se limitam às areias das praias. As coletas de lixo marinho ainda são raridade e muitas vezes de iniciativa de cientistas e mergulhadores marinhos. O presente relato se refere ao mutirão realizado na Praia de João Fernandes situada na Área de Proteção Ambiental Marinha de Armação de Búzios (APAMAB) em maio de 2011. Foi planejado e operacionalizado pelas pousadas Ville la Plage e La Foret com o apoio da Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Pesca, da Secretaria Municipal de Ordem Pública através de seu grupo de Salva Vidas e com o apoio do Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. A retirada do lixo foi na parte da areia e na parte submersa do mar adjacente da praia com auxílio de máscaras e respiradores. O que era possível de ser reciclado foi doado a uma cooperativa de catadores de lixo do município e o que era orgânico foi encaminhado às autoridades municipais para sua correta destinação. O total de lixo coletado tanto na parte emersa como imersa foram de cerca de 825 kg. Esse dado é importante porque no ano anterior (2010) só com a coleta na parte emersa o total foi de cerca de 288 kg. Ou seja, sugere que a maior parte da presente coleta seja oriunda da parte imersa da praia, caso se mantenha a proporcionalidade do peso de 2010 em relação ao de 2011. Em detalhes, o lixo foi classificado de modo espontâneo pelos planejadores do mutirão, correspondendo às seguintes categorias (e ítens): a) Embalagens Plásticas (Copos, garrafas pets, sacos de biscoito): 47,60 kg (6 %); b) Fragmentos de vidro (copos, long necks): 40,40(5 %); c) Uso Pessoal (Protetor solar, óculos de sol): 8,80 (1%); d) Tabacaria (Guimba de Cigarro): 12,40 (1,5%); e) Fragmentos de Metal (Âncora e barras de ferro): 105,00 (13%); f) Fragmentos de borracha (Pneus): 6,50 (1%); g) Fragmentos de madeira (Resto de barcos, trocos, raízes, tábuas): 541,00 (66%); h) Orgânico (Resto de comida, cascas de ostras): 12,40 (1,5%); i) Outros (Vegetação terrestre, pedras, micro lixo, lona de barraca, fibra de vidro): 51,20 (5%). O predomínio de madeira (66%) é preocupante, pois essa categoria foi apontada como de baixa importância em trabalho geral sobre o lixo marinho da região, abrangendo muitas praias, inclusive essa há cerca de cinco anos.

DISTRIBUIÇÃO DAS LARVAS DE PEIXES NOS DIFERENTES CENÁRIOS DE MARÉ (ENCHENTE E VAZANTE) NO GOLFÃO MARANHENSE, MARANHÃO – BRASIL

Silveira, P. C. A. da[1]; Costa, D. S. do N. da[1]; Santos, G. S. dos[1]; Ferreira, F. C. C.[1]; Souza, W. de M.[1]; Cardoso, R. de L.[1]; Barros, R. C. da S.[1]

[1] paulacilene@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] morenanht@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] gabrielss12@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] cristina_cantafer@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] willianymsouza@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] rayssalimaxd@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] rcbarros27@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

Com o objetivo de investigar a influência das marés (enchente e vazante) sobre a variação da estrutura da comunidade de larvas de peixes no Golfão Maranhense foram realizadas 5 campanhas em 7 pontos de coleta na área do Golfão. Um total de 70 amostras foi coletado. Os arrastos foram horizontais superficiais com rede de plâncton cônico-cilíndrica e malha de 300 µm realizados nas marés enchente e vazante. As amostras obtidas foram fixadas em formalina a 4%. A identificação das larvas de peixes foi realizada ao nível taxonômico mais baixo possível de acordo com bibliografia específica. A abundância relativa foi calculada de acordo com a fórmula: Ar = (Na*100) / NA. Onde: Na é o número total de larvas de peixes de cada família obtido na amostra e NA é o número total de larvas de peixes na amostra. Nas 5 campanhas trabalhadas registramos um total de 35 ovos e 10.958 larvas de peixes. As larvas identificadas correspondem a 8 famílias e 18 espécies, representadas da seguinte forma: Achridae (*Achirus achirus*); Carangidae (*Oligoplites saurus, Caranx crysos*); Clupeidae (*Opisthonema oglinum, Brevoortia tyrannus, Pellona flavipinis, Lili piquitinga*); Elopidae (*Elops saurus*); Engraulidae (*Anchovia clupeoides, Anchoviella lepidentostole, Cetengraulis edentulus*); Hemiramphidae (*Hyporhamphus unifasciatus*); Mugilidae (*Mugil curema*); Sciaenidae (*Cynoscion acoupa, Cynoscion leiarchus, Cynoscion regalis, Macrodon ancylodon, Micropogonias furnieri*). De acordo com a abundância relativa *Anchovia clupeoides* dominou nas 5 campanhas representada como segue: 1ª campanha (93% na maré enchente e 63% na maré vazante), 2ª campanha (66% na maré enchente e 97% na maré vazante), 3ª campanha (94% na maré enchente e 96% na maré vazante), 4ª campanha (93% na maré enchente e 95% na maré vazante), 5ª campanha (49% na maré vazante). De acordo com este resultado observa-se que nas amostras da maré vazante foram registradas as maiores abundâncias relativas para a *Anchovia clupeoides* com exceção da 1ª campanha, na qual esta espécie dominou na maré enchente. Os resultados evidenciam a dominância da *Anchovia clupeoides* nos diferentes cenários de maré (enchente e vazante) e pôde-se evidenciar ainda um recrutamento das larvas de peixes das áreas estuarinas em direção à costa decorrente da maré vazante.

Palavras chave: ictioplâncton, estuário, abundância

ICTIOFAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DO CAMARÃO NA PRAIA DE CARIMÃ, RAPOSA, MA

Luly de Assis Nogueira[1]; Pâmella Silva de Brito[1]; Albertina Ramos Sousa[1]; Nivaldo Magalhães Piorski[1]; Jorge Luiz da Silva Nunes[1]

[1] lulyassis@uol.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] pamellabrito@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] bethy_sec@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] nivaldopiorski@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] silvanunes@yahoo.com (Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, Maranhão)

A pescaria de arrasto costeiro direcionada para a captura do camarão *Xiphopenaeus kroyeri,* atua fortemente como uma pressão negativa sobre a fauna de peixes da zona costeira, principalmente em indivíduos juvenis e de valor comercial que constituem valiosa fonte de proteína para a população humana. Apesar disso, esta fauna caracteriza-se por uma elevada diversidade e biomassa quando comparadas à espécie-alvo e é totalmente descartada devido ao seu pequeno porte e consequentemente ao desinteresse comercial. Desta forma o objetivo deste estudo é registrar as espécies de peixes que compõem a fauna acompanhante da pesca do camarão *Xiphopenaeus kroyeri* na zona de arrebentação da praia de Carimã, município de Raposa, Maranhão. As coletas foram realizadas com redes de arrasto de malha 1,5cm entre nós opostos na panagem e 1cm no ensacador. A rede foi arrastada por duas pessoas, nos meses de janeiro a abril de 2012. Os indivíduos coletados foram conservados em formol 10% e posteriormente álcool 70%. Foram registradas 18 espécies, pertencentes a 10 famílias e 5 ordens. A ordem Perciformes apresentou o maior número de espécies: *Chaetodipterus faber, Bairdiella ronchus, Stellifer naso, Stellifer rastrifer, Larimus breviceps, Selene vomer, Chloroscombrus chrysurus, Conodon nobilis, Genyatremus luteus* e *Trichiurus lepturus;* seguido de Siluriformes: *Cathorops agassizii, Sciades herzbergii, Bagre bagre* e *Aspistor quadriscutis;* Cupleiformes: *Lycengraulis grossidens* e *Pellona harroweri*; Tetraodontiformes: *Colomesus psittacus* e Atheriniformes: *Atherinella brasiliensis.* Portanto, nota-se que a pesca do camarão no município de Raposa também está atuando negativamente sobre a ictiofauna costeira, sobretudo nos indivíduos juvenis, podendo causar consequências para o estoque pesqueiro e o recrutamento de suas populações.

Palavras-chave: Descarte de peixes; praia; pesca artesanal.

RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO DAS ESPÉCIES DE PEIXES MAIS ABUNDANTES NA PESCA DE CAMARÃO EM SÃO CRISTÓVÃO, RN

Francisco Ebelardo Sousa de Freitas Júnior[1]; Jonas Eloi Vasconcelos Filho[1];
Carlos Antonio Beserra da Silva Júnior[2]; Caroline Vieira Feitosa[1]

[1] ebelardo_@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semi Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[1] vascofilho@live.com (Universidade Federal Rural do Semi Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[2] carlos_junior92@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] caroline@ufersa.edu.br (Universidade Federal Rural do Semi Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte)

A relação peso-comprimento é considerada uma importante ferramenta nos estudos ecológicos e biológicos de peixes, uma vez que se pode determinar a biomassa e o peso, quando apenas medidas de crescimento estão disponíveis. Assim, é possível realizar comparações futuras entre o crescimento de diversas populações. O objetivo da presente pesquisa foi estabelecer as relações peso-comprimento para as espécies de peixes mais abundantes capturadas na pesca de arrasto de camarão em São Cristóvão, Rio Grande do Norte. A praia de São Cristóvão, município de Areia Branca, encontra-se localizada nas coordenadas 4º55'29.83'' S e 36º57'2.91''W. As amostragens foram realizadas no período de fevereiro de 2010 a janeiro de 2011. Foram realizados arrastos com portas mensais, com duração de 30 minutos, paralelos à linha da costa. A rede de arrasto foi puxada por um barco camaroneiro com 15 m de comprimento e 8,60 m de largura e abertura de malha de 4 cm. Os peixes foram fotografados, pesados (comprimento total e padrão) e identificados. A relação peso-comprimento foi estabelecida para as espécies com tamanho amostral igual ou superior a 30 indivíduos. Para tanto, foram utilizados os dados de peso (g) e comprimento total (cm). Foram analisados 7700 indivíduos e obtidas as relações peso-comprimento para as seguintes espécies: *Anchoa spinifer* ($y=3.2054x-5.3745$, $r^2=0.906$), *A.tricolor* ($y=3.2579x-5.5265$, $r^2=0.8976$), *Bagre marinus* ($y=3.3327x-5.9084$, $r^2=0.9342$), *Bairdiella ronchus* ($y=2.7076x-3.8068$, $r^2=0.9881$), *Cetengraulis edentulus* ($y=3.3153x-5.7346$, $r^2=0.9241$), *Chathrops spixii* ($y=2.8053x-4.1504$, $r^2=0.8876$), *Chilomycterus spinosus spinosus* ($y=3.1741x-3.0229$, $r^2=0.9736$), *Chirocentrodon bleekerianus* ($y=3.456x-6.1572$, $r^2=0.9179$), *Conodon nobilis* ($y=3.1391x-4.6454$, $r^2=0.9694$), *Isopisthus parvipinhis* ($y=1.0676x-0,37$, $r^2=0.9901$), *Larimus brevicps* ($y=3.1662x-4.8848$, $r^2=0.9768$), *Menticirrhus americanos* ($y=3.2168x-5.225$, $r^2=0.9873$), *Pellona harroweri* ($y=2.9691x-4.5805$, $r^2=0.9604$), *Polydactilus virginicus* ($y=3.1757x-5.1546$, $r^2=0.9702$), *Pomadasys corvinaeformis* ($y=3.0645x-4.5488$, $r^2=0.912$), *Selene setappinis* ($y=2.6819x-3.5876$, $r^2=0.9657$), *S. vômer* ($y=2.5652x-3.3003$, $r^2=0.9224$), *Stellifer brasiliensis* ($y=3.0033x-4.5803$, $r^2 = 0,9463$) , *S. rastrifer* ($y=3.2864x-5.1851$, $r^2=0,9346$), *S.stelifer* ($y=3.2879x-5.2082$, $r^2 = 0.9515$) e *Trichiurus lepturus* ($y=3.3996x-9.0893$, $r^2=0.9732$). As espécies *Pomadasys corvinaeformis* e *Stellifer brasiliensis* apresentaram isometria (b=3), ou seja, tem um aumento do crescimento proporcional com o ganho de peso. Alometria negativa foi registrada em *Bairdiella ronchus*, *Chathrops spixii*, *Isopisthus parvipinhis*, *Pellona harroweri*, *Selene setappinis* e *S.vomer*, enquanto nas demais espécies foram verificadas alometria positiva, isto é, adquirem mais peso do que comprimento ao longo de sua vida. Os valores para coeficiente alométrico variaram entre 1,06 e 3,45, sendo que para alometria positiva variou entre 3,17 e 3,45 e para negativa entre 1,06 e 2,96.

Palavras-chave: peixes demersais, pesca de camarão, relação peso- comprimento

AUMENTO DO NÍVEL MÉDIO DO MAR: MODIFICAÇÕES NA HIDRODINÂMICA DE UMA LAGUNA COSTEIRA

Ana Picado[1]; Renato Mendes[1]; Nuno Vaz[1]; João M. Dias[1]

[1] ana@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)
[1] rpsm@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)
[1] nuno.vaz@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)
[1] joao.dias@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)

O aumento do nível médio do mar (NMM) é uma consequência importante das alterações climáticas devido ao seu impacto nos ecossistemas costeiros e na sociedade, causando inundações, perdas de terrenos, salinização das águas subterrâneas e destruição de infra-estruturas em todo o mundo. Análises maregráficas evidenciam o aumento do nível médio do mar no século XX, sendo projetado que esta tendência prossiga durante o século XXI. Em Portugal, prevê-se que as regiões mais afetadas serão a Ria de Aveiro, a Ria Formosa e os estuários do Tejo e Sado. Torna-se então crucial o conhecimento do efeito do aumento do NMM na dinâmica das lagunas e estuários, por forma a ser possível a mitigação dos problemas consequentes. No entanto, a resposta de cada sistema depende das suas características físicas e os seus efeitos devem ser avaliados localmente. Assim, o principal objectivo deste trabalho é investigar os impactos da subida do NMM em regiões costeiras, analisando o caso particular da Ria de Aveiro. Para avaliar estas alterações, implementou-se o modelo numérico MOHID na Ria de Aveiro, anteriormente calibrado para esta laguna. No âmbito deste estudo o modelo começou por ser utilizado para caracterizar a hidrodinâmica lagunar considerando o atual nível médio do mar, através da determinação da amplitude e fase dos principais constituintes de maré, níveis e velocidades máximas, assimetria de maré e prisma de maré nas principais secções da laguna. Posteriormente foi imposta uma subida realista do NMM de 0.42 m (valor projetado para a costa portuguesa para o ano de 2100), com o intuito de avaliar as suas consequências e identificar as zonas mais vulneráveis. Posteriormente foram avaliados os parâmetros anteriormente enumerados e foram calculadas diferenças relativamente ao nível médio do mar atual. Em geral, os resultados sugerem um aumento dos níveis máximos e da velocidade em toda a laguna em resposta ao aumento do NMM. As alterações mais significativas ocorrem na cabeceira dos canais principais, evidenciando que estas são as zonas mais vulneráveis aos riscos de inundação marginal na Ria de Aveiro. Verificam-se também alterações na fase e amplitude dos principais constituintes de maré, registando-se um aumento da amplitude do M_2 em toda a laguna e uma diminuição da fase na cabeceira dos canais principais. Consequentemente a assimetria de maré é intensificada, no entanto os padrões atuais não são alterados. É também registado um aumento do prisma de maré, entre 10 a 15%, nas secções principais da laguna.

Palavras-chave: Hidrodinâmica, Mohid, aumento do nível médio do mar

ESTUDO DO IMPACTO DAS PLUMAS ESTUARINAS NA COSTA OESTE DE PORTUGAL CONTINENTAL: USO DE MALHAS TRIDIMENSIONAIS ENCAIXADAS

Nuno Vaz[1]; Magda Sousa[1]; Renato Mendes[1]; Ana Picado[1]; Sandra Plecha[1]; João Miguel Dias[1]

[1] nuno.vaz@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)
[1] mcsousa@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)
[1] rpsm@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)
[1] ana.picado@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)
[1] sandraplecha@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)
[1] joao.dias@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)

As plumas estuarinas geradas pelo fluxo de rios e estuários são ocorrências habituais na plataforma continental. O fluxo de água menos densa introduzida nestes sistemas tem um papel chave no transporte e transformação de materiais dissolvidos ou particulados na costa. Para estudar a propagação de plumas estuarinas na costa Portuguesa, bem como o efeito na sua propagação da subida do nível médio do mar e de diferentes regimes de precipitação e vento, foram desenvolvidas aplicações numéricas baseadas em modelos encaixados para várias regiões costeiras ao longo da costa Portuguesa. Este estudo apresenta o desenvolvimento de três aplicações numéricas para três sistemas acoplados estuário-costa: o estuário do Minho, a Ria de Aveiro e o estuário do Tejo. Estas aplicações são usadas para investigar como mudanças nos forçamentos principais induzem mudanças na propagação das plumas estuarinas, sendo baseadas no modelo MOHID (www.mohid.com). Os resultados de cada um dos modelos são avaliados por comparação com dados in-situ e imagens de satélite disponíveis em bases de dados. Os modelos desenvolvidos usam três níveis encaixados. O domínio 1 (D1) é um modelo de maré barotrópica, que usa como forçamento a solução global do modelo FES2004, usando uma malha com uma resolução de 0.06°. Este domínio abarca toda a costa da Península Ibérica. O segundo (D2) e terceiro (D3) domínios são modelos baroclínicos tridimensionais, com resolução espacial de 0.06° (D2, abarcando a costa Ibérica) e de 0.02-0.005° (D3, incluí as áreas costeiras em estudo). Esta aplicação de modelos encaixados foi desenhada para ser uma ferramenta genérica, para ser utilizada para estudar a dinâmica da costa Portuguesa, usando para isso uma linha de costa e batimetrias realistas. As descargas fluviais e os ventos impostos como forçamento são considerados como condições de fronteira terrestre e de superfície, respetivamente. Como condição inicial para a estratificação são usadas as soluções do modelo MERCATOR e a solução de Levitus. Os resultados são consistentes com os resultados da literatura e com as observações disponíveis. Ou seja, ventos de norte provocam a advecção da pluma para fora da costa, enquanto o relaxamento destes ventos provoca uma advecção em direção à costa da pluma estuarina, propagando-a posteriormente para Norte. Os modelos desenvolvidos demonstraram também capacidade de reproduzir padrões de clorofila junto à costa.

Palavras-chave: Pluma estuarina, Mohid, malhas encaixadas

ASCÍDIAS DOS ECOSSISTEMAS RECIFAIS DO LITORAL URBANO DE MACEIÓ, ALAGOAS

Monica Dorigo Correia[1]; Thamires Gomes Ferreira[1]; Felipe do Nascimento Silva[1]; Sandra V. Paiva[2]; Tito M. C. Lotufo[2]

[1] monicadorigocorreia@gmail.com (Setor de Comunidades Bentônicas, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas)
[1] thamires.g.ferreira@gmail.com (Setor de Comunidades Bentônicas, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas)
[1] felipe.do.n.silva@gmail.com (Setor de Comunidades Bentônicas, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas)
[2] sandravieirap@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[2] tmlotufo@ufc.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

As ascídias (Chordata: Tunicata: Ascidiacea) são animais marinhos bentônicos geralmente abundantes nas regiões costeiras de todo o mundo. Apesar disso, o conhecimento até mesmo da composição faunística de muitas regiões ainda é insuficiente ou mesmo inexistente. O litoral do estado de Alagoas encontra-se nessa situação, ainda com um número muito pequeno de registros. O presente trabalho tem por objetivo apontar a ocorrência de espécies de ascídias nos ecossistemas recifais do litoral urbano de Maceió, Alagoas. Os animais foram coletados nos recifes da Pajuçara, Ponta Verde, Jatiúca e piscina dos Amores, entre janeiro de 2003 e março de 2007. As coletas foram realizadas durante as marés baixas de sizígia com mergulhos em apnéia, sendo os animais removidos do substrato e levados ao laboratório do Setor de Comunidades Bentônicas (LABMAR-UFAL), onde foram então anestesiados com cristais de MgCl e fixados em solução salina de formol a 4%. Após a fixação os animais foram dissecados e analisados com o auxílio de micrsocopia ótica, utilizando os procedimentos usuais para o grupo. Foi identificado um total de 20 espécies de ascídias, das quais 12 pertencem à família Didemnidae, tipicamente a mais diversificada em ambientes tropicais. Outras duas famílias foram encontradas: Polycitoridae e Styelidae, cada uma com 4 espécies. Entre as localidades estudadas no litoral urbano de Maceió, o recife da Pajuçara foi o mais diversificado, com a ocorrência das 20 espécies registradas no presente trabalho. A composição da fauna de ascídias encontrada no litoral urbano de Maceió é semelhante a outras localidades já estudadas do litoral nordestino brasileiro, porém se espera que sejam realizadas coletas mais intensas e em maior número de localidades, assim aumentando ainda consideravelmente o número de registros para o litoral de Alagoas.

Palavras-chave: Biodiversidade, Fauna Bentônica, Recifes

MODELAÇÃO DA PLUMA ESTUARINA DO RIO MINHO: INFLUÊNCIA DO CAUDAL E DO VENTO

Magda C. Sousa[1]; Nuno Vaz[1]; Ines Alvarez[1,2]; Ana Picado[1], João M. Dias[1]

[1] mcsousa@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)
[1] nuno.vaz@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)
[1] ana.picado@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)
[1] joao.dias@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)
[2] ialvarez@uvigo.es (EPhysLab (Environmental Physics Laboratory), Universidade de Vigo, Facultade de Ciencias, Ourense, Spain)

O Rio Minho, situado a sul das Rias Baixas, é o rio mais importante que desagua na costa ocidental Galega (NW da Península Ibérica). A descarga da água doce proveniente do fluxo deste rio é importante, particularmente perto das regiões costeiras galegas. Esta água doce pode inundar a maior parte dos estuários situados a norte do rio (Rias Baixas) por períodos prolongados, invertendo a distribuição normal de salinidade e de densidade. Deste modo, é fundamental caraterizar a intrusão costeira de água doce, pois esta ao condicionar as propriedades termohalinas destes estuários é fundamental no estabelecimento das caraterísticas ambientais estuarinas e costeiras. Assim, o principal objectivo deste trabalho consiste no estudo do comportamento da pluma estuarina do Rio Minho sob diferentes condições de caudal durante as estações húmida (2108.2 m^3s^{-1}) e seca (148.9 m^3s^{-1}), e sob diferentes condições de vento, afim de analisar a sua possível influência na hidrografia e na hidrodinâmica das Rias Baixas. Neste âmbito foram considerados quatro cenários de vento moderado, para cada uma das direcções dos principais quatro pontos cardiais. Neste trabalho é implementado um sistema integrado de três modelos tridimensionais baroclínicos aninhados (MOHID), ao qual se fornecem condições atmosféricas obtidas a partir de previsões do modelo WRF, condições iniciais e de fronteira (propriedades hidrodinâmicas, temperatura e salinidade) obtidas do Mercator Open Global Solution e condições de fronteira aberta vindas do modelo global de maré FES2004. A descarga do rio é considerada como condição de fronteira fechada. Os resultados numéricos indicam que a dispersão da pluma estuarina do Minho é sobretudo devida ao forçamento do vento durante ambos os eventos de descarga simulados. Sem vento, e durante a estação húmida, a pluma expande-se para o largo, criando um bojo em frente da embocadura do rio. A pluma é posteriormente advectada para a direita (efeito de Coriolis) e após o estabelecimento do equilíbrio geostrófico é transportada para Norte. Em condições de vento de norte, a pluma estende-se numa maior dimensão para o largo. Por outro lado, em condições de vento de sul, a pluma é confinada perto da costa, chegando à Ria de Vigo passado um dia e meio. O vento de este é o mais eficaz em empurrar a água doce para fora da embocadura do Rio Minho. Note-se ainda que a dispersão da pluma estuarina do rio Minho responde rapidamente às variações do vento e às variações de batimetria e geografia da linha de costa.

Palavras-chave: Mohid, pluma estuarina, rio Minho

INFLUÊNCIA DO REFINAMENTO DE MALHAS NA QUALIDADE DE PREVISÕES NUMÉRICAS ESTUARINAS

Sandra Plecha[1]; Catarina Vargas[1]; Nuno Vaz[1]; Ana Picado[1], João M. Dias[1]

[1] sandraplecha@ua.pt (NMEC e CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Portugal)
[1] cicvargas@ua.pt (NMEC e CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Portugal)
[1] joao.dias@ua.pt(NMEC e CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Portugal)

Atualmente um número significativo dos estudos efetuados nos mais variados campos de investigação recorrem à utilização de modelos numéricos para reprodução da realidade. Contudo deve-se considerar que estas ferramentas dependem de vários parâmetros e condições iniciais, que irão influenciar a qualidade das previsões numéricos, conduzindo a que se aproximem ou afastem das observações. Neste âmbito um dos fatores mais importantes é a definição da malha numérica que reproduz a área de estudo. Idealmente esta malha seria refinada ao máximo, contudo o custo computacional associado ao acréscimo de definição da mesma poderá tornar o tempo de simulação incomportável. Neste trabalho é analisada a influência do refinamento de uma malha numérica na qualidade das previsões da hidrodinâmica de uma laguna costeira. Com este objetivo efetua-se a simulação numérica da Ria de Aveiro (Portugal), aplicando o modelo numérico MOHID para duas configurações com malhas numéricas de diferente resolução. Como resultado são previstas séries temporais da elevação da superfície livre para diversas estações distribuídas ao longo da área de estudo. Estas são comparadas com dados observacionais, sendo calculados parâmetros estatísticos para a análise da qualidade das previsões, nomeadamente o erro médio quadrático (RMSE) e o Skill. A qualidade das previsões numéricas é ainda analisada através da comparação das amplitudes e fases dos constituintes harmónicos semi-diurnos M2, S2, N2 e diurnos K1,O1, determinados paras as séries previstas e observadas. Analisando os parâmetros estatísticos é observado que para ambos os casos analisados, e dada a complexa geometria da laguna em estudo, caracterizada por apenas uma ligação ao oceano e vários canais, a precisão das séries temporais simuladas tende a diminuir com o aumento da distância à embocadura, atingindo valores de RMSE superiores 20 cm, correspondendo a erros relativos superiores a 10%, e valores de Skill inferiores a 0.9, classificando a previsão numérica apenas como boa. Comparando as previsões obtidas para as duas malhas numéricas verifica-se que em mais de 80% das estações estudadas, a malha com maior refinamento da área de estudo reproduz com maior precisão as séries temporais reais. Analisando os constituintes harmónicos, observa-se que os constituintes diurnos apresentam um erro relativo médio superior (>20%) ao observado para os constituintes semi-diurnos (<20%) para as duas resoluções. Em suma, a malha refinada apresenta erros inferiores aos observados para a malha sem refinamento, exigindo contudo o dobro do custo computacional no modelo hidrodinâmico.

Palavras-chave: Hidrodinâmica, RMSE, Skill

PROKARYOTIC CELL SIZE AND SHAPE IN AQUATIC SYSTEMS WITH DIFFERENT TROPHIC LEVELS

La Ferla R.[1]; Maimone G.[1]; Caruso G.[1]; Azzaro F.[1]; Azzaro M.[1]; Cosenza A.[1]; Leonardi M.[1]; Paranhos R.[2]

[1] rosabruna.laferla@iamc.cnr.it (CNR, IAMC, Institute for coastal marine environment, Italy)
[1] giovanna.maimone@iamc.cnr.it (CNR, IAMC, Institute for coastal marine environment, Italy)
[1] gabriella.caruso@iamc.cnr.it (CNR, IAMC, Institute for coastal marine environment, Italy)
[1] filippo.azzaro@iamc.cnr.it (CNR, IAMC, Institute for coastal marine environment, Italy)
[1] maurizio.azzaro@iamc.cnr.it (CNR, IAMC, Institute for coastal marine environment, Italy)
[1] alessandro.cosenza@iamc.cnr.it (CNR, IAMC, Institute for coastal marine environment, Italy)
[1] marcella.leonardi@iamc.cnr.it (CNR, IAMC, Institute for coastal marine environment, Italy)
[2] rodolfo@biologia.ufrj.br (Federal University of Rio de Janeiro, RJ, Brazil)

Understanding the mechanisms that control the flexibility of cell size and morphology can be crucial to elucidate how prokaryotes interact with their environment. Several research have addressed the study of prokaryotic shape in relation with the top-down control. Differently, this paper focuses on the variability of prokaryotic size and shape in relation with trophic gradients, without any consideration for the predatory pressure or host-specific viral lysis. To insight a general explanation for prokaryotic biovolume variation, different water bodies (fresh, brackish and estuarine) located in temperate and tropical areas have been differentiated according to their trophic levels. The study areas, located both in Sicily (Italy) and in the State of Rio de Janeiro (Brazil), have been classified into oligo-, meso-, eutro- and hypertrophic areas by comparing synoptically three different trophic indices. The prokaryotic cell abundance, volume and biomass have been quantified by Image Analysis; at the same time, the main hydrological, chemical and trophic parameters (temperature, salinity, dissolved oxygen, nutrients, chlorophyll-a and total suspended matter) have been measured. In a few stations, flow cytometry analyses have been performed to distinguish sub-populations with a different apparent DNA content. Prokaryotic abundances have varied from 3.3 to 59.1 x 10^6cells ml^{-1}(mean value: 16.5±12.5 x 10^6cells ml^{-1}), generally increasing from oligo- to hypertrophic waters, but with a slight decrease in the eutrophic ones. The volume of the measured cells (~4500) has varied from 0.0049 to 3.427 μm^3 (mean value: 0.169±266 μm^3), showing a linear increase from oligotrophic to eutrophic waters. Nevertheless, differently from cell abundance, in hypertrophic water bodies, a decrease has been found in the cell size, which results similar to that measured in the meso-trophic waters. The prokaryotic biomass, modulated by both cell volumes and abundance, has increased with increasing trophic levels. Six morphotypes have been observed: vibrios, cocci, coccobacilli, spirillae, rods and filamentous forms. Besides to cell abundance, both size and shape distributions of the prokaryotic cells have proved to be two important topics to assess the diversity of aquatic ecosystems. In fact, in the studied water bodies, cell abundance has not always been proportional to the biomass, since different size classes and morphotypes dominate in each of them. According to statistics, volume estimates, in parallel with conventional trophic variables (nutrients, Chl-a, prokaryotic abundance, total suspended matter), could be used to better characterise the ecological status of aquatic ecosystems.

Keywords: prokaryotic biovolume, trophic status, aquatic systems

HIDRÓIDES (CNIDARIA, HYDROZOA) DO ECOSSISTEMA RECIFAL DO FRANCÊS, MARECHAL DEODORO, LITORAL CENTRAL DE ALAGOAS.

Monica Dorigo Correia[1]; Edinir Aprígio de Albuquerque[1]; Alvaro Esteves Migotto[2]

[1] monicadorigocorreia@gmail.com (Setor de Comunidades Bentônicas - LABMAR/ICBS, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas)
[1] edinir.aprigio@gmail.com (Setor de Comunidades Bentônicas - LABMAR/ICBS, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas)
[2] aemigott@usp.br (Centro de Biologia Marinha, Universidade de São Paulo - CEBIMar/USP, São Sebastião, São Paulo)

Hidróides (Cnidaria, Hydrozoa) são animais marinhos bentônicos geralmente sésseis e coloniais. Estes invertebrados podem ser encontrados em quase todos os tipos de substratos naturais consolidados, móveis e em associação epibiótica, sendo considerados importantes componentes da bioincrustação marinha. Até o momento foram citadas cerca de 360 espécies da classe Hydrozoa para a costa brasileira, entretanto, as informações com relação a este grupo para o litoral de Alagoas são muito escassas. Desta forma, o presente estudo objetivou caracterizar qualitativamente os hidróides encontrados nos recifes de arenito do Francês, Marechal Deodoro, Alagoas. Esse ecossistema apresenta três cordões de arenito, incluindo o recife da linha de praia, recife do meio e recife de fora, com distâncias de 0m, 100m e 250m, respectivamente. Foram realizadas coletas manuais mensalmente, através de mergulhos livres, durante as marés baixas de sizígia. Os exemplares foram acondicionados em frascos de plásticos etiquetados, contendo água do mar. No laboratório todo o material biológico coletado foi fixado em álcool 90%, sendo transferidos posteriormente para frascos de vidro com álcool a 70%, como conservante. Os estudos taxonômicos sobre os hidróides foram realizados com base na morfologia externa visando a identificação dos diferentes exemplares até o menor nível taxonômico possível, com base na observação sob microscopia óptica, com chaves de identificação e bibliografia especializada. Todos os exemplares dos hidróides estudados encontram-se depositados na coleção do Setor de Comunidades Bentônicas (LABMAR/UFAL). A maioria das espécies identificadas no ecossistema recifal do Francês foi registrada pela primeira vez para o litoral de Alagoas. Ao todo foram identificadas 10 famílias e 27 espécies: Eudendriidae – *Eudendrium* sp.; Milleporidae – *Millepora alcicornis* e *M. nitida*; Pennariidae – *Pennaria disticha*; Aglaopheniidae – *Macrorhynchia philippina* e *Aglaophenia latecarinata*; Haleciidea – *Halecium bermudense* e *H. dyssymetrum*; Halopteridídae – *Halopteris constricta* e *H. polymorpha*; Plumulariidae – *Monotheca margaretta*; Sertulariidae – *Dynamena disticha, D. quadridentata, Sertularia distans, S. marginata, S. rugosissima, S. turbinata, Sertularella* sp. e *Idiellana pristis*; Thyroscyphidae – *Thyroscyphus ramosus*; Campanulariidea – *Obelia bidentata, O. dichotoma, Clytia gracilis, C. hemispherica, C. linearis, C. paulensis* e *Orthopyxis sargassicola*. Através dos resultados obtidos referentes aos hidróides estudados, constatou-se uma rica diversidade de espécies para este grupo zoológico, acarretando na ampliação das informações sobre a fauna macrobentônica dos ecossistemas recifais para o litoral do Estado de Alagoas, contribuindo também para expansão dos dados qualitativos sobre as espécies marinhas de cnidários bentônicos, em especial presente nos ecossistemas recifais brasileiros.

Palavras-chave: Recife de arenito, Bioincrustação, Invertebrados Bentônicos

CIRCULAÇÃO ESTUARINA DA RIA DE AVEIRO (PORTUGAL): ALTERAÇÕES GLOBAIS

Nuno Vaz[1]; Ana Picado[1]; João Miguel Dias[1]

[1] nuno.vaz@ua.pt (NMEC, CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)
[1] ana.picado@ua.pt (NMEC, CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)
[1] joao.dias@ua.pt (NMEC, CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)

De acordo com dados climáticos recentes do IPCC, o sul da Europa tornar-se-á mais seco, aumentando a frequência de chuvas torrenciais, o que mudará o caudal fluvial dos rios que desaguam nos estuários. Assim, processos de erosão e cargas de material particulado aumentarão, levando à diminuição da luz disponível na coluna de água para o crescimento do fitoplâncton, afectando assim a produção primária. A subida do nível médio do mar e mudanças futuras na configuração de embocaduras, devidas a necessidades comerciais, produzirão alterações na circulação de sistemas estuarinos. Estas terão como consequência mudanças na dimensão de zonas entre-marés, o que levará a alterações nos padrões de estraficação/mistura durante os ciclos de maré e quinzenal. A alteração da dimensão de zonas entre-marés poderá induzir mudanças na velocidade das correntes estuarinas o que afectará a distribuição de organismos na coluna de água. O aumento ou diminuição das zonas entre-marés afectará a distribuição de microalgas bentónicas (devido à luz) e consequentemente a produção primária. Assim, o principal objectivo deste trabalho é avaliar como alterações na configuração da embocadura da Ria de Aveiro e mudanças no nível do mar e no aporte fluvial afectarão a circulação geral na laguna e a sua hidrologia, bem como as dimensões das regiões entre-marés. De forma a avaliar os impactos das mudanças naturais e antropogénicas na laguna, é utilizado um modelo de circulação estuarina bidimensional (MOHID, www.mohid.com). As simulações são realizadas considerando o estado actual, ou seja, a presente configuração da embocadura da laguna, nível médio do mar actual e caudais fluviais estimados usando os dados climáticos actuais, e serão também simulados cenários futuros dos factores de forçamento referidos anteriormente. Os resultados preliminares revelam que alterações na configuração da embocadura da Ria de Aveiro provocam um aumento de cerca de 2% na amplitude do constituinte M2 e a uma diminuição da sua fase na ordem dos 2°. Estas alterações são amplificadas para montante à medida que a maré se propaga em direcção à cabeceira dos canais. Por outro lado, mudanças no nível médio do mar e na configuração da embocadura da laguna, induzem mudanças no prisma de maré da laguna, induzindo mudanças na intensidade das correntes na Ria de Aveiro e na propagação da cunha salina. Em resposta à subida do nível médio do mar verifica-se ainda uma alteração nos locais e dimensões das atuais zonas inter-mareais.

Palavras-chave: Circulação estuarina, Mohid, alterações naturais e antropogénicas

ICTIOFAUNA DE ZONA ARREBENTAÇÃO DAS PRAIAS DE PORTO DE GALINHAS E MARACAÍPE, PE

Gabriela M. B.Camargo[1]; Paulo G. V. Oliveira[1]; Alfredo Carvalho Filho[2]; Carlos Hudson Batista[1]; Yuri O. Marins[1]; Natalia P. A. Bezerra[1]; Willyam L. O. Rocha[1]; Fábio H. V. Hazin[1]

[1] camargo.gmb@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco,Recife,Pernambuco)
[2] alfie@telnet.com.br (Fish Bizz Ltda)

Foi analisada a ictiofauna de zona de arrebentação das praias de Porto de Galinhas e Maracaípe, localizadas no município de Ipojuca, no litoral sul do estado de Pernambuco, a 67 km do centro de Recife entre as latitudes 08º33'00" e 08º33'33"S e as longitudes 35º00'27" a 34º59'00"W. A enseada de Maracaípe possui 570m de extensão, apresenta uma comunidade vegetal composta por manguezais em estuário, rico em biodiversidade de espécies marinhas e estuarinas, que se comunica com o mar por um curto canal formando o Pontal de Maracaípe. A praia de Porto de Galinhas é constituída por recifes de formação arenítica, com grande número de piscinas naturais, e que atraem milharesde turistas por ano. Foram realizados 16 arrastos - com rede de malha entre nós de 5mm, altura de 2m e 20m de comprimento - na baixamar e preamar em período noturno e diurno, durante o mês de Agosto de 2011. Os arrastos foram realizados paralelos à linha de costa, durante 5' e com percurso de aproximadamente 100 metros. Todos os peixes foram pesados em balança de precisão e mensurados seus comprimentos padrão, zoológico e total. Após essa etapa, os exemplares foram fixados em formol 4% e todo o material foi conservado em álcool 70%. Foram capturados 444 indivíduos com predominância de peixes juvenis e de pequeno porte, refletindo a importância desta zona como área de berçário para diversas espécies de peixes marinhos e estuarinos, distribuídos em 14 famílias e 22 espécies. A maior parcela das capturas ocorreu no período diurno, representando um total de 348 exemplares e, destes, 316 indivíduos 91%, foram capturados na baixamar. Os representantes da família Engraulidae apresentaram o maior número de capturas, com 246 indivíduos (55%), seguido da família Scianidae com 3 espécies, *Menticirrhus littoralis , Ophioscion sp e Larimus breviceps* totalizando 77 espécimes (17%). Além dessa, destacaram-se Polynemidae com 20 indivíduos (5%) de *Polydactylus virginicus*,e Carangidae representada por16 exemplares (4%) e duas espécies (*Trachinotus carolinus* e *Trachinotus goodei*). Outras famílias como Lutjanidae, Haemulidae, Syngnathidae, Mugilidae, Atherinospidae, Hemiramphidae, Clupeidae, Tetraodontidae, Gerreidae, Paralichthyidae, também contribuíram com exemplares. Os arrastos realizados em Maracaípe foram os mais representativos capturando 347 indivíduos enquanto em Porto de Galinhas coletou-se 97 indivíduos. Acredita-se que essa maior abundancia de capturas em Maracaípe derive de fatores como a menor incidência de ondas, facilitando os arrastos e a proximidade com o estuário do rio Maracaípe.

Palavras-chave: assembléia de peixes, praias arenosas, arrasto

AN OVERVIEW ON THE VARIABILITY OF MICROBIAL BIOMASS AND ACTIVITIES IN THE ROSS SEA (ANTARCTICA) FROM 1990 TO 2005

La Ferla R.[1]; Azzaro F. [1]; Azzaro M. [1]; Maimone G. [1]; Monticelli L.S. [1]; Paranhos R.[2]

[1] rosabruna.laferla@iamc.cnr.it (CNR, IAMC, Institute for coastal marine environment, Italy)
[1] giovanna.maimone@iamc.cnr.it (CNR, IAMC, Institute for coastal marine environment, Italy)
[1] filippo.azzaro@iamc.cnr.it (CNR, IAMC, Institute for coastal marine environment, Italy)
[1] maurizio.azzaro@iamc.cnr.it (CNR, IAMC, Institute for coastal marine environment, Italy)
[1] luis.monticelli@iamc.cnr.it (CNR, IAMC, Institute for coastal marine environment, Italy)
[2] rodolfo@biologia.ufrj.br (Federal University of Rio de Janeiro, RJ, Brazil)

Southern Ocean represents a key ecosystem to understand the variability of Earth's climate as it acts as “cold sink” and “engine” of the worldwide oceanic currents. As the microbial contribution is crucial for maintaining the biogeochemical equilibrium in all ecosystems, experimental research results particularly urgent in the Antarctic Ocean where there is still few and conflicting knowledge on the interrelationships between climate variability and marine microbial biocenoses. Here, an overview on the variability of microbial biomass and activities, obtained in the Ross Sea in spring-summer periods, is reported. Coastal and pelagic areas, as well as marginal-ice-zones and/or pack-ice-zones were investigated from 1990 to 2005. Bacterioplankton biomass (imaging analysis), total microbial biomass (fractionated ATP), hydrolithic activities (LAP, b-GLU and AP estimates), bacterial production (3H-leucine uptake) and respiratory rates (ETS activity) were studied. The aims of the study are: 1) to merge the data set on microbial biomass and activities obtained in the frame of several projects performed over different time and spatial scales; 2) to define whether microbial patterns can be used as index of ecosystemic trends in relations with seasonal and/or annual variability. The main results are: • Marginal ice zones show higher respiratory levels than pack ice zones, reflecting the variability of standing stock and phytoplankton productivity. The metabolic ratios Primary Production to Respiration (PP/R) convey the ice free zones as productive systems (PP/R >1) whereas the ice covered zones appear heterotrophic systems. Extending on annual scale the above referred findings, we may assume that microbes act as sink of CO2 in spring-summer or as source of CO2 in autumn-winter, respectively; • The microbial biomass shows an increasing trend over 11 years in the study coastal area, whereas scarce variability occurred in the pelagic ones. Sporadic peaks seem to be related with peculiar microscale conditions; • A comparison between microbiological, biochemical and sedimentological data shows that the organic matter is mainly recycled within the Ross Sea continental shelf rather than exchanged with the ocean.

Keywords: microbial biomass, microbial activities, Antarctica

ANALISE MORFOLOGIA E DESCRIÇÃO DO OVARIO DE TUBARÃO FLAMENGO, *Carcharhinus falciformis* (MÜLLER & HENLE, 1839)

Mariana G. Rêgo[1]; Fábio H. V. Hazin[2]; Joaquim Evêncio Neto[4]; P. G. V. Oliveira[3]; Maria Goretti Soares; Keilla Regina L. S. Torres; Pollyana C. G. Roque; Rui Coelho

[1] mari_rego03@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] fhvhazin@terra.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco
[3]evencio@dmfa.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[4] oliveirapg@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Este trabalho tem como objetivo estudar o trato reprodutivo feminino de tubarões lombo preto, *Carcharhinus falciformis*, capturadoas no Atlântico Sul e Equatorial. As amostras foram coletadas entre janeiro de 2008 e março de 2010, através das embarcações da frota atuneira, que tem como pesca alvo o atum e espadarte. Com um total de 17 fêmeas coletadas. A metodologia seguida para analisar os ovários das fêmeas incluiu a análise macroscópica e histológica. Macroscopicamente, foi possível determinar que o ovário destes tubarões, é suspenso por mesentério na seção anterior da cavidade do corpo, muito irrigada por vasos sanguíneos, contendo uma vasta gama de ovócitos. Os ovários foram encontrados em três diferentes estágios de maturação: estádio I (imaturo), estágio II (maturação) e fase III (Maturo). Ovários imaturos foram pequenos, com largura variando de 1,0 a 3,1 centímetros, e tinham uma estrutura gelatinosa ou granulosa interna; ovários em maturação foram ligeiramente maiores, variando de largura entre 5,2 e 6,0 cm; ovários maduros variaram de largura entre 6,5 e 7,8 cm, possuíam uma forma mais arredondada e a presença de ovócitos grandes e bem desenvolvidos. Ao exame microscópico, foi possível observar que os ovários foram cobertos com tecido epitelial simples durante os estágios iniciais de desenvolvimento, e um epitélio cúbico simples na fase final de maturação. Durante os estágios iniciais de maturação, o órgão epigonal não foi diferenciado do ovário. Em espécimes maduras, o ovário mostrou um epitélio cúbico simples, e só abaixo deste epitélio havia uma camada de tecido conjuntivo denso e músculo com a presença de ovócitos vitelogênicos e células de gordura. Também foi evidenciada uma membrana fina juntando os ovócitos. Finalmente, foi possível distinguir uma zona pelúcida, separando os ovócitos da parede do folículo e uma lâmina basal entre as camadas granular e da camada teca.

Palavras-chave: elasmobrânquios, ovário, histologia, reprodução, maturação

A ANÁLISE MORFOLÓGICA E CARACTERIZAÇÃO DE TESTÍCULOS DE TRÊS ESPÉCIES DE TUBARÕES OCEÂNICOS

Mariana G. Rêgo[1]; Fábio H. V. Hazin[2]; Joaquim Evêncio Neto[4]; P. G. V. Oliveira[3]; Maria Goretti Soares; Keilla Regina L. S. Torres; Pollyana C. G. Roque; Rui Coelho

[1] mari_rego03@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] fhvhazin@terra.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco
[3] evencio@dmfa.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[4] oliveirapg@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Este trabalho tem como objetivo estudar a morfologia dos testículos, a nível macroscópico e microscópico, dos tubarões oceânicos das espécies: Isurus oxyrinchus, Carcharhinus longimanus e Carcharhinus falciformis. As amostras foram coletadas no Oceano Atlântico Sul Equatorial, entre dezembro de 2008 e março de 2010, através das embarcações da frota atuneira que tem como objetivo a pesca de atuns e espadarte na região. Um total de 164 espécimes foi coletado, sendo especificamente 52 tubarões mako, Isurus oxyrinchus, 17 tubarões lombo preto, Carcharhinus falciformis, e 95 tubarões galha-branca oceânico, Carcharhinus longimanus. Três estádios de maturação foram observados e propostos em ambos os níveis macroscópicos e microscópicos. Fase I foi caracterizada pela presença do órgão epigonal indiferenciado do testículo, e com a mesma composição histológica. Na fase II houve diferenciação entre os testículos e os órgãos epigonais, com o surgimento das células germinais primeiro (espermatogônias). Na fase III, o órgão epigonal esteve presente como uma camada fina que reveste o testículo, e estes se encontravam bem desenvolvidos e com a presença de grandes túbulos seminíferos e uma grande quantidade de esperma. Em termos de classificação das modalidades morfológicas dos testículos, ocorreram diferenças entre as espécies analisadas, sendo que o tubarão mako apresentou um testículo radial, e as espécies do gênero Carcharhinus apresentaram testículos diamétricos.

Palavras-chave: Elasmobrânquios; reprodução; testículo; histologia; morfologia; estagio maturacional

ANÁLISE DOS COMPONENTES DA FRAÇÃO ARENOSA (0,500mm/0,250mm) EM UMA ILHA OCEÂNICA. ESTUDO DE CASO: SISTEMA PRAIAL E MANGUEZAL DO SUESTE, FERNANDO DE NORONHA, ESTADO DE PERNAMBUCO

Barcellos, R. L.[1]; Lins, S. R. R. M. [1]; Coelho Jr., C. [2]; Travassos, P. E. P. F.[3]

[1] roberto.barcellos@ufpe.br (Laboratório de Oceanografia Geológica (DOCEAN-UFPE) / End. Av. da Arquitetura , S/N. Cid. Universitária, Recife-PE)
[2] (Instituto de Ciências Biológicas (ICB-UPE)
[3] (Departamento de Pesca e Aquicultura (DPAq-UFRPE))
Apoio financeiro CNPq:577369/2008-3

ABSTRACT

The Fernando de Noronha archipelago is comprised of 21 volcanic islands(26km^2) located in the south equatorial Atlantic(4°S/32°W), 540km from Recife-PE, Brazil. This study evolves the distribution and characteristics of surface sediments from the tropical meso-tidal Sueste bay, beach, mangrove, lagoon and dune systems, located in the southern coast of the main island. Due to a dam and a road built the main freshwater input for the mangrove was drastically reduced in the last years, affecting its hydrological behavior and the beach morphodynamics. The research's aim is the evaluation of the coarse fraction analysis as a tool to refine the sedimentary obtained data. A collection of 124 surface sediments were sampled in six field works in 2010/2011. The research methods included coarse fraction, grain-size, calcium carbonate, elemental and isotopic organic matter analysis. The collected samples are fine sandy (> 99% of sand in 87.5% of samples), well to moderately sorted and bioclastic, presenting high carbonate contents (> 90% in 83.5% of the samples). The coarse fraction analysis also indicated the sedimentary spatial and temporal homogeneity in the 0.500mm(1ϕ) and 0.250mm(2ϕ) grains, presenting the MB index of 0.80-0.85 as prevalent due to nature of the grains, mainly composed by fragments of mollusks shells and corals. Besides this, terrigenous sub-environment sedimentation is also observed within rock cliffs in the W and E side of the Sueste Beach, as well as in the lagoon entrance and in the dune field. The general obtained data values show a strong marine influence in the modern sedimentary processes, also indicated by the sedimentary organic matter oceanic origin (C/N<12 e δ^{13}C>-19‰PDB). Despite the homogeneity of fine sandy bioclastic moderately sorted sedimentary properties, this morphodynamic study shows spatial and temporal differences between the sediments of the west and the east beach sides, as well as in each compartment of the Sueste beach/bay system.

Keywords: equatorial south atlantic island, coastal bay, sandy sediments, seasonality, calcium carbonate

INTRODUÇÃO

Ambientes de sedimentação constituem unidades espaciais nas quais parâmetros físicos, químicos e biológicos condicionam o desenvolvimento de um corpo sedimentar e são suficientemente constantes para formar um depósito característico (Shepard & Moore, 1954 *apud* Pettijohn 1975). Os sedimentos depositados em áreas costeiras são resultantes da interação entre o aporte de material terrígeno continental ou insular e os sedimentos autóctones, principalmente de origem biogênica, de plataformas continentais ou insulares. Estes depósitos sedimentares guardam em si registros da história evolutiva desse ambiente de transição e de seu comportamento atual, fornecendo parâmetros para a compreensão dos processos que nele ocorrem e de suas relações ecológicas.

A análise da fração arenosa (coarse fraction analysis) que foi proposta originalmente por Shepard & Moore (1954) e modificada por Mahiques (1987), constitui na identificação e contagem dos constituintes das frações arenosas retidas nas peneiras de malhas 0,500 mm (1,0Ø) e de 0,250 mm (2Ø). Esta análise, descrita em detalhe em Mahiques *et al.* (1998), permite obter um parâmetro de

avaliação da influência continental ou marinha pela detecção dos tipos de fragmentos sedimentares contidos nas amostras selecionadas.

A área de estudo é o Arquipélago de Fernando de Noronha, em particular, a praia, o sistema de dunas e o manguezal da Baía do Sueste, localizada na costa meridional da ilha principal. Esse manguezal representa o único bosque de mangue em ilha oceânica no Atlântico Sul (PESSENDA *et al.*, 2008) e está diretamente conectado à drenagem intermitente do Córrego Maceió, que contribui com a água doce necessária à manutenção deste ecossistema. O arquipélago, com 26km^2 e localizado a 4°S/32°W (540km de Recife) (Figura 1), é constituído por 19 ilhas que emergem de uma plataforma insular com diâmetro de 10km e limite em torno da isóbata de 100m, formada pelas variações glacio-eustáticas quaternárias (TEIXEIRA *et al.*, 2003). Representa o topo do cone vulcânico de uma montanha submarina cuja base (74km de diâmetro) se situa a cerca de 4200m de profundidade no assoalho oceânico (ALMEIDA, 2006). A Praia do Sueste, no limite costeiro N da baía, apresenta 450m de extensão e largura que varia de cerca de 80-100m em sua porção W e de a 30-50m no lado E. Adjacente à praia existe um cordão de dunas parcialmente vegetadas e que separa a praia do mangue localizado à retaguarda, exceto no setor da desembocadura do Córrego Maceió.

OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo a aplicação dos dados obtidos através da análise da fração arenosa como um instrumento auxiliar as análises granulométricas e geoquímicas, para:

1. Refinamento das variações espaciais e temporais da dinâmica do sistema praial do Sueste, Fernando de Noronha (PE);
2. Avaliação do grau de influência terrígena insular ou marinha nos sedimentos da praia do Sueste e nos diferentes ambientes sedimentares costeiros amostrados: laguna-mangue, duna, praia e baía;
3. Interpretar os resultados obtidos através da análise da fração arenosa, associando-os com dados granulométricos, conteúdos de carbonato biodetrítico e matéria orgânica sedimentar.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para caracterização sedimentológica e avaliação da dinâmica sedimentar sazonal local, foram efetuados 6 campanhas sazonais, em condições de maré de sizígia (Lua cheia e nova), durante as estações de outono-inverno, período de chuvas, e verão-primavera, período de seca, do sistema sedimentar do Sueste (Laguna-Mangue, Duna, Praia e Baía Costeira).

Do total de 124 amostras geradas, 36 foram coletadas, em janeiro e junho de 2010 (FN-I e FN-III); 88 amostras foram coletadas em abril e outubro de 2010, março e julho de 2011(FN-II, FN-V e FN-VI). Em cada campo realizado, cerca de 200g de sedimentos foram ensacados para a realização de análises granulométricas e geoquímicas (vide Figura 1).

No laboratório as amostras foram secas em estufa a 50°C, sendo realizadas as análises de granulometria, de acordo com o método descrito em Suguio (1973), a análise da fração arenosa, como proposta por Shepard & Moore (1954) e modificada por Hubert (1971), Mahiques (1987) e Mahiques *et al*. (1998), e as análises geoquímicas do sedimento: conteúdo em carbonato de cálcio e de matéria orgânica total determinados a partir da diferença, em peso seco, antes e após ataque com solução de HCl a 10% e de H_2O_2 a 10%, respectivamente (Ingram, 1971 *apud* Suguio, 1973; Müller, 1967 *apud* Suguio, 1973). Foi também efetuada, paralelamente, a análise de carbono orgânico e nitrogênio total (C e N elementares). Sendo apresentados no presente trabalho apenas os dados de 2010 (FN-I à FN-IV) para as análises de fração arenosa, matéria orgânica total, razão elementar C/N e valores das razões isotópicas de carbono ($\delta^{13}C$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o diagrama triangular de Shepard (1954), as amostras coletadas em 2010/11 são areias em geral (Figura 2), apresentando diâmetro médio areia fina (> 99,0% de areia em 87,9%

das amostras), sendo de bem a moderadamente selecionadas e bioclásticas (Larssoneur *et al*., 1982) com altos conteúdo de carbonato de cálcio ($CaCO_3$), variando de 73,8 a 96,0%, 75,7 a 97,1%, 51,8 a 95,6%, 46,5 a 96,3%, 44,1 a 94,8% e 41,9 a 95,2%, para janeiro, abril, junho, outubro de 2010 e março e julho de 2011, respectivamente, prevalecendo conteúdos maiores que 90,0% em 83,9% das amostras.

A matéria orgânica total variou de 1,0 a 5,6% em janeiro (FN-I) e de 0,4 a 11,5% (FN-II) em abril (Figura 3). Com maiores teores nas amostras do P2 e porção E da praia. Os valores das razões elementares C/N variaram de 8,8 a 20,8, 6,2 a 17,6, 8,4 a 23,9 e de 8,0 a 21,8 observados para as campanhas FN-I (jan/10), FN-II (abr/10), FN-III (jun/10) e FN-IV (out/10), respectivamente (Figura 4). Para as mesmas campanhas, os conteúdos da razão isotópica $\delta^{13}C$ observados variaram, respectivamente, de -28,1 a -19,4‰PDB, -27,4 a -17,4‰PDB, -27,9 a -17,6‰PDB e de -28,3 a -17,8‰PDB (Figura 5).

Os resultados mostram um padrão de distribuição espacial para os períodos estudados, caracterizado por subambientes com grãos terrígenos (fragmentos de plantas superiores, minerais pesados e fragmentos de rocha) associados às rochas fontes, laguna e riacho Maceió e apresentado teores de $CaCO_3$ e de matéria orgânica mais baixos no lado oeste da praia. A matéria orgânica na porção W tende a ser de origem mista e marinha. No lado leste, para os períodos estudados, os sedimentos são arenosos bem selecionados e compostos principalmente por fragmentos de $CaCO_3$ e maiores teores de matéria orgânica de origem marinha (Barcellos *et al*., 2011).

Em geral, esses sedimentos são mais finos (areia fina: 2,00 a 3,00 φ) do que os sedimentos encontrados nas praias expostas e muito dinâmicas, localizadas na costa norte da ilha principal (Praias da Cacimba do Padre, Boldró, Conceição e Sancho), compostos por areias médias (1,00 a 2,00 φ) bem a moderadamente selecionadas (Manso *et al.*, 2011). Apesar da homogeneidade de areias finas bioclásticas moderadamente selecionadas, são observadas diferenças espaciais e temporais entre os sedimentos da porção oeste e leste da praia, bem como em cada compartimento do sistema praial do Sueste (laguna-mangue/duna/praia/baía).

Nas tabelas de 1 a 4 estão representadas as freqüências relativas e índice de biogênicos marinhos (B.M.) dos constituintes identificados nas frações 0,500mm e 0,250mm das amostras das campanhas FN-I (jan/10), FN-II (Abr-10), FN-III (Jun/10) e FN-IV (Out/10). A análise da fração arenosa, ao refinar os dados granulométricos, indicou também uma grande homogeneidade espacial e temporal nos grãos constituintes nas frações 0,500mm e 0,250mm (Figuras 6 e 7). Com valores predominantes do índice B.M (Mahiques *et al*., 1998) por volta de 0,80-0,85, indicativos de influência marinha no processo sedimentar atual.

De fato, Teixeira *et al.* (2003) afirmam que o conjunto vulcânico insular não inclui rochas ricas em quartzo, o principal constituinte terrígeno de sedimentos de praia. Somado à ausência de rios perenes, a natureza das areias de suas praias, dunas e plataforma é principalmente bioclástica. Afirma também, que análises petrográficas do Arenito Caracas, paleodunas de 42 a 22.000AP e formação que compõe a ilha chapéu do Sueste, indicaram a presença de fragmentos de algas coralíneas, corais, braquiópodes, foraminíferos e poucos artrópodes. Muito similares à composição dos sedimentos praiais atuais, formados por fragmentos de conchas, de ouriços, corais, algas e poucos minerais silicáticos ou metálicos, além de raros fragmentos vulcânicos.

Esses estudos corroboram com o observado na análise da fração arenosa efetuada, que indicaram o predomínio de grãos constituintes de origem biogênica marinha, no caso fragmentos de moluscos, corais e foraminíferos. Similar ao também observado em estudos efetuados em outras ilhas oceânicas tais como Cocos Island (Oceano Índico) (Kench, 1997), Oahu e Maui no Havaí (Norcross *et al*., 2002, Rooney & Fletcher, 2004) e Atol das Rocas (Kikuchi & Leão, 1997; Kikuchi, 1999; Pereira *et al*., 2010).

Os resultados complementares trazidos pela análise da fração arenosa também indicam uma maior influência terrígena na porção oeste do sistema refletida por valores menores o índice BM, com maior contribuição de fragmentos de rocha e vegetais nas estações P2 St-laguna, P2-St1, P1-St4 e Sub-1, por estarem associados à proximidade de rochas fonte (matacões presentes na face praial) e às desembocaduras do sistema lagunar e do rio Maceió. Nas estações P2 St-laguna e P2-St1 há predominância de fragmentos vegetais e fragmentos de rochas, enquanto que nas estações P1-St4 e Sub-1 possuem, em geral, apenas fragmentos de rochas (exceto nas amostras de Janeiro (FN-I), onde a estação P1-St4 apresentou presença de fragmentos vegetais).

A estação sub-5 também indicou uma maior influência terrígena insular, pela presença significativa de fragmentos de rocha (>22,9%) aí depositados devido às condições de maior hidrodinâmica, derivadas da concentração da energia de ondas nesta região da Baía do Sueste e pela presença dos afloramentos e escarpas rochosas do Morro do Madeira a leste.

Por outro lado, sedimentos essencialmente biogênicos com valores do índice B.M. maiores, em média 0,88, são encontrados na face praial superior da porção leste da praia (St C-6) e na porção central da praia (St Sub-3), portanto, nas porções mais distantes das áreas fontes de sedimentos terrígenos.

A matéria orgânica mostrou ser de origem predominantemente marinha, de acordo com os valores observados para a razão elementar C/N e razão isotópica $\delta^{13}C$, confirmando os dados da fração arenosa ao apresentar as compartimentações de origem terrígena na boca do rio Maceió, laguna e no lado leste da praia (devido às rochas fontes).

As diferenças morfodinâmicas espaciais e temporais entre os sedimentos do lado oeste e do lado leste da Praia Sueste, assim como em cada compartimento do Sistema Praia/Baía do Sueste, estão esquematizadas na figura síntese dos processos sedimentares (Figura 7).

De acordo com Norcross *et al.* (2002), em estudo realizado para uma praia de bolso abrigada por bancos de corais (Baía de Kailua, Oahu, Havaí), um padrão de transporte simples é o fator causador destas variações morfológicas observadas. As quais dependem, em parte, da topografia dos bancos de corais adjacentes. O mesmo sendo observado por Manso *et al.* (2011), que postulam que os processos morfodinâmicos para as praias setentrionais da ilha (Sancho, Cacimba do Padre, Boldró e Conceição) são estreitamente relacionados à geomorfologia local. E, assim como no sistema praial do Sueste, a Pr. do Boldró que é protegida por formações recifais, e a Pr. do Sancho por promontórios, apresentam menor mobilidade e menos variações no balanço sedimentar que as praias mais expostas como Conceição e Cacimba do Padre. O que estaria certamente atrelado, de acordo com esses mesmos autores, às suas respectivas morfologias.

A dinâmica de correntes de deriva litorânea induzida pela forma da baía gera um transporte de sedimentos da área da estação C-4 para o oeste (Figura 8), como indicado pela distribuição dos sedimentos e morfologia da praia (2 vezes maior no lado W) (Barcellos *et al*, 2011). Por outro lado, a porção leste exibe sedimentação arenosa bem selecionada (estações C-5 e C-6) derivada de uma fraca corrente de deriva litorânea na direção oposta, de oeste para leste. A estação sub-5 possui maior presença de fragmentos de rochas devido à hidrodinâmica local da porção E da baía, cujo processo de refração de ondas forma um giro nas correntes que deposita sedimentos terrígenos oriundos do Morro do Madeira na área (vide Figura 8).

CONCLUSÕES

Apesar da homogeneidade de areias finas bioclásticas moderadamente selecionadas, este estudo mostra espaciais e temporais entre os sedimentos da porção oeste e leste da praia, bem como em cada compartimento do sistema praial do Sueste (laguna-mangue/duna/praia/baía).

A Baía de Sueste possui influência predominantemente marinha, o que é indicado pelos valores predominantes do índice B.M. (0,80 – 0,85), o que é esperado para uma ilha oceânica cujos sedimentos são essencialmente bioclásticos. Apresenta, entretanto, subambientes em que ocorre alguma sedimentação terrígena, como na desembocadura do riacho Maceió, sistema lagunar e junto aos costões E e W da praia.

Uma conjunção de fatores cria as condições para este comportamento observado na morfologia da praia Sueste e sua distribuição sedimentar decorrente. Esta distribuição está diretamente relacionada à presença de fontes de sedimentos terrígenos no lado oeste e devido à ação das ondas nas rochas de origem vulcânica adjacentes, além do aporte sazonal de sedimentos do Rio Maceió. A maior exposição do lado ocidental da Praia do Sueste Praia da ação das ondas e ventos predominantes, paralelemente somado a um processo de convergência de correntes induzido pela refração e difração das ondulações de SW/S/SE/E na entrada da baía Sueste, também contribuem para o padrão espacial de distribuição e composição de sedimentos e morfologia da praia.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos ao CNPq pelo suporte financeiro para realização deste trabalho, parte integrante do projeto (proc. N° 577369/2008-3): "Diagnóstico ambiental do manguezal do Sueste, Arquipélago de Fernando de Noronha/PE".

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. F. M. 2006. Ilhas oceânicas brasileiras e suas relações com a tectônica atlântica. *Terrae Didatica*, 2(1): 3-18.

BARCELLOS, R. L. ; COELHO JR., C. ; LINS, S. R. ; SILVA, M.S. ; CAMARGO, P. B. ; TRAVASSOS, P. E. 2011. Island beaches morphological and sedimentary short term variations the case of SE Fernando de Noronha Island, South Atlantic, Brazil. *Revista da Gestão Costeira Integrada* JCR, v. 11 (4): p. 471-478.

HUBERT, J. F. 1971. Analisys of Heavy-mineral Assemblages. *In*: CARVER, R. E. (ed.). Procedures in Sedimentary Petrology. New York, Wiley-Interscience. p.453-478.

KENCH, P.S. 1997. Contemporary sedimentation in the Cocos (Keeling) Islands, Indian Ocean:interpretation using settling velocity analysis. *Sedimentary* Geology114(1-4):109-130. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0037073897000821

KIKUCHI, R.K.P. & LEÃO, Z.M.A.N. 1997. Rocas (Southwestern Equatorial Atlantic, Brazil: an atoll built primarly by coralline algae. *In*: H. Lessios and I. Macintyre (eds), Proocedings of the International Coral Reef Symposium, 1:731-736. Smithsonian Tropical Research Institute, Panama.

KIKUCHI, R.K.P. 1999. Atol das Rocas, Atlântico Sul Equatorial occidental, Brasil. *In*: Schobbenhaus, C.; Campos, D.A.; Queiroz, E.T; Winge, M; Berbert-Born, M. (eds.), Sítios Geológicos e paleontológicos do Brasil

LARSSONEUR, C.; P. BOUYSSE & J. P. AUFRET. 1982. The Superficial Sediments of the English Channel and its Western Approach. *Sedimentology*, 29 (6): 851-864

MAHIQUES, M. M. de. 1987. Considerações sobre os Sedimentos de Superfície de Fundo da Baía da Ilha Grande, Estado do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico - USP, São Paulo, 139 p.

MAHIQUES, M. M. de; M. G. TESSLER; V. V. FURTADO. 1998. Characterization of Energy Gradient in Enclosed Bays of Ubatuba Region, South-Eastern Brazil. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 47, 431-446. Academic Press.

MANSO, V.A.V.; Menor, E.A.; Valença, L.M.M.; Neumann, V.H.M.L.; Pereira, N.S; Junior, C.F.A.S. & Silva, E.R.M. 2011. Morfodinâmica de praias setentrionais da Ilha de Fernando de Noronha. *Revista da Gestão Costeira Integrada:*11(3):327-339.

NORCROSS, Z.M.; Fletcher, C.H. & Merrifield, M. 2002. Annual and interannual changes on a reef-fringed pocket beach: Kailua Bay, Hawaii. *Marine Geology* 190(3-4):553-580 http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025322702004804

PEREIRA, N.S.; MANSO, V.A.V.; SILVA, A.M.C. & SILVA, M.B. 2010. Mapeamento geomorfológico e morfodinâmica do Atol das Rocas, Atlântico Sul. *Revista da Gestão Costeira Integrada* 10(3): 331-345.

PESSENDA, L.C.R ; Gouveia, S.E.M ; Ledru, M.P. ; Aravena, R. ; MENOR, E. A. ; Brnco, F.R. . Interdisciplinary paleovegetation study in the Fernando de Noronha Island (Pernambuco State), northeastern Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências JCR, v. 80, p. 677-691, 2008.

PETTIJOHN, F. J. 1975. Sedimentary Rocks. Harper and Row Publishers, New York, 628p

ROONEY, J.J.B. & FLETCHER, C.H. 2004. Shoreline change and Pacific climatic oscillations in Kihey, Maui, Hawaii. *Journ. Coast. Research* 21(3):535-547. ISSN 0749-0208.

SHEPARD, F. P. 1954. Nomenclature Based on Sand-Silt-Clay Ratios. *Jour. of Sedim. Petrology*, 24 (3): 151-158.

SHEPARD, F. P. & MOORE, D. G. 1954. Sedimentary Environments Differentiated by Coarse Fraction Analysis. *Bull. An. Assoc. Petrol. Geol.*, 38(8): 1792-1802.

SUGUIO, K. 1973. *Introdução à Sedimentologia*. São Paulo, Ed. Ed. Blücher/EDUSP. 317p.

TEIXEIRA, W.; CORDANI, U.G.; MENOR, E.A.; TEIXEIRA, M.G & LINSKER, R. 2003. *Arquipélago de Fernando de Noronha o paraíso do vulcão.* Terra Virgem Editora, São Paulo, Brasil, 167p.

TABELAS E FIGURAS

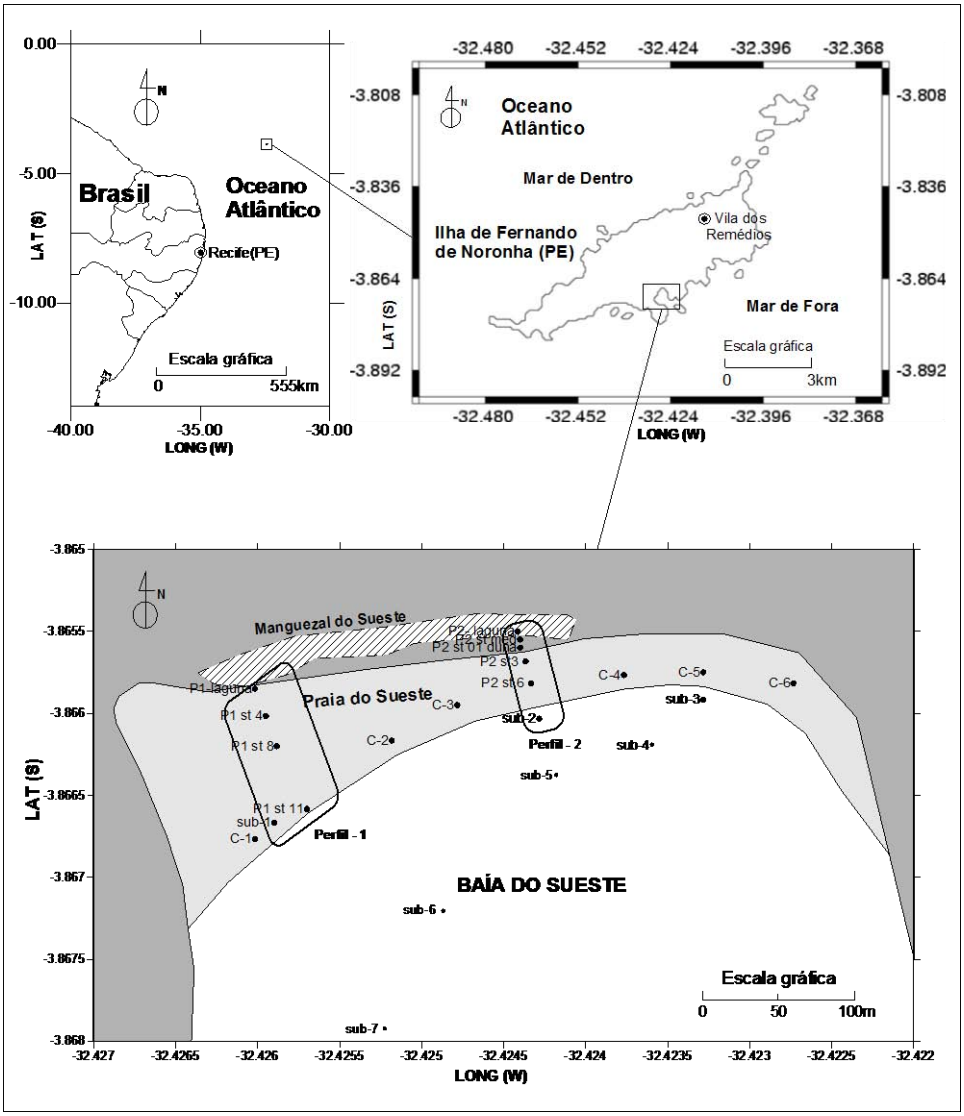


Figura 1 – Localização das estações e de coleta e dos perfis topográficos no sistema sedimentar do Sueste (Fernando de Noronha, PE).

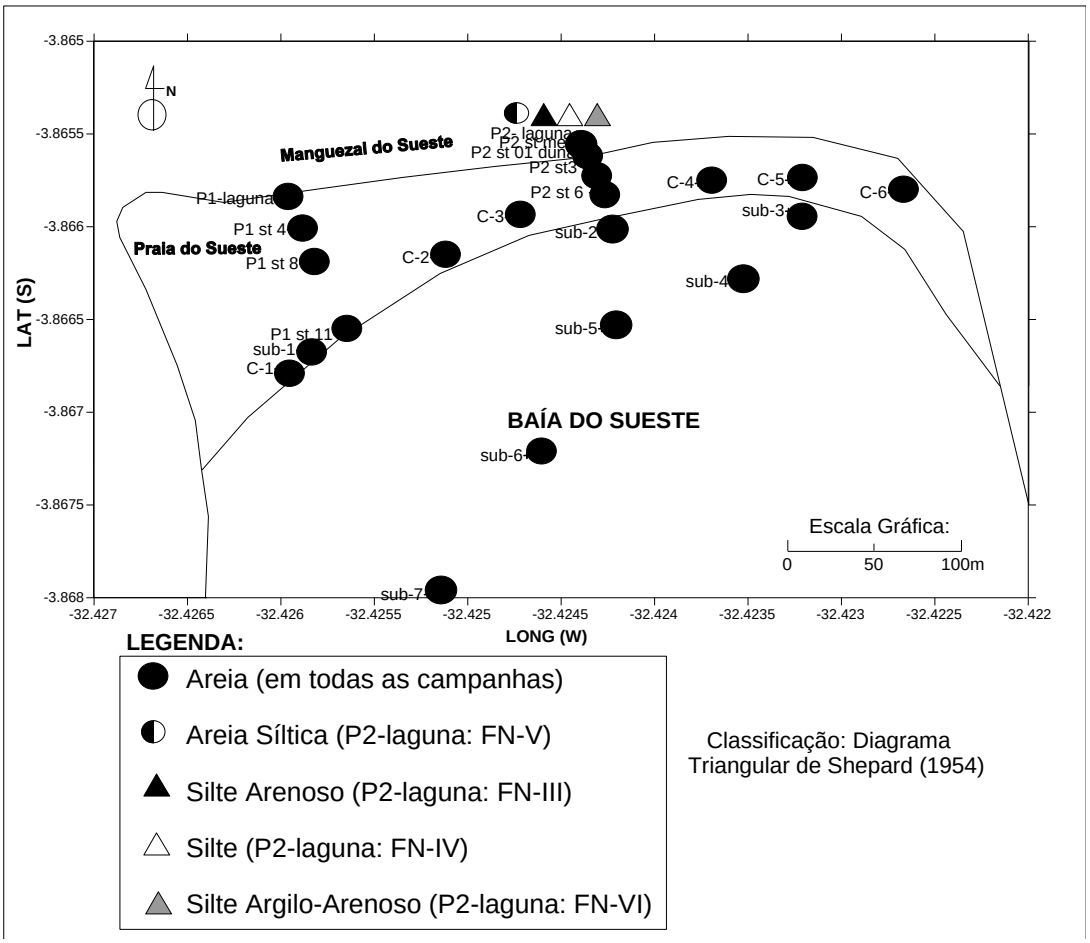


Figura 2 – Classificação dos sedimentos das campanhas FN-I a FN-VI com base no diagrama triangular de Shepard (1954).

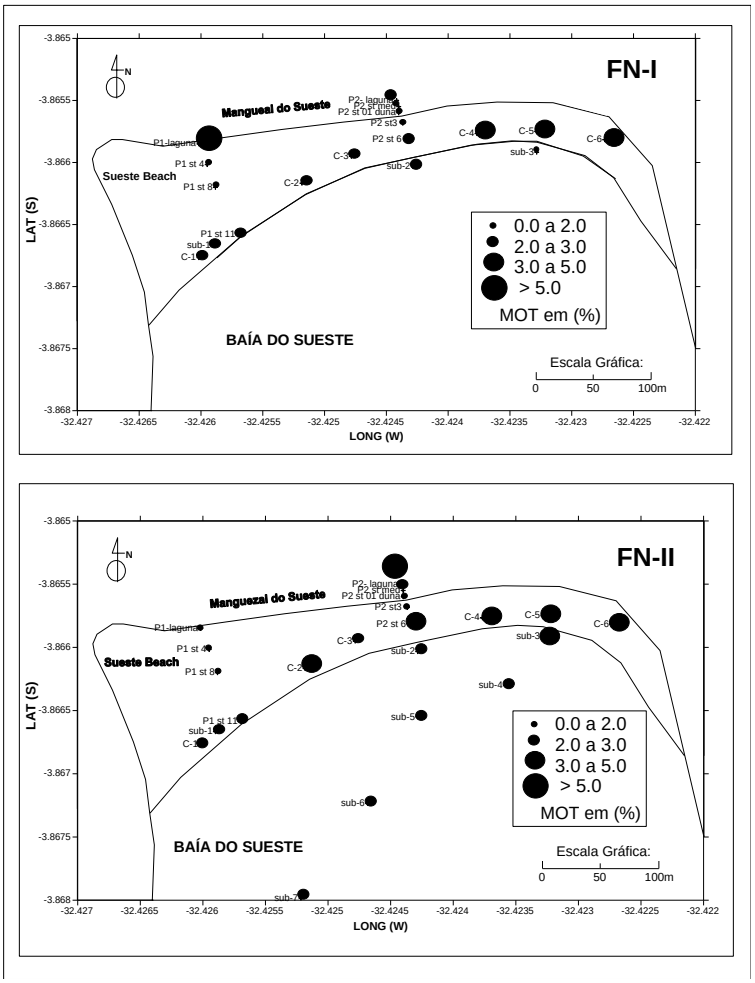


Figura 3 – Conteúdos de matéria orgânica total (em %) dos sedimentos das campanhas FN-I (jan/10) e FN-II (abr/10).

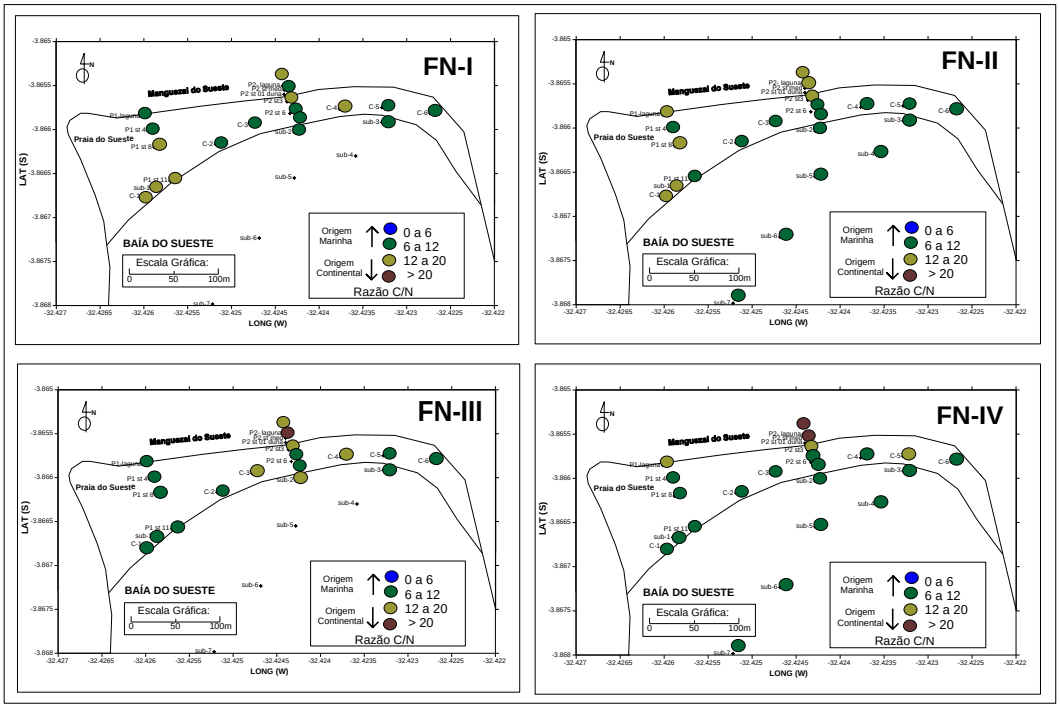


Figura 4 – Valores da razão C/N dos sedimentos das campanhas FN-I (jan/10), FN-II (abr/10), FN-III (jun/10) e FN-IV (out/10).

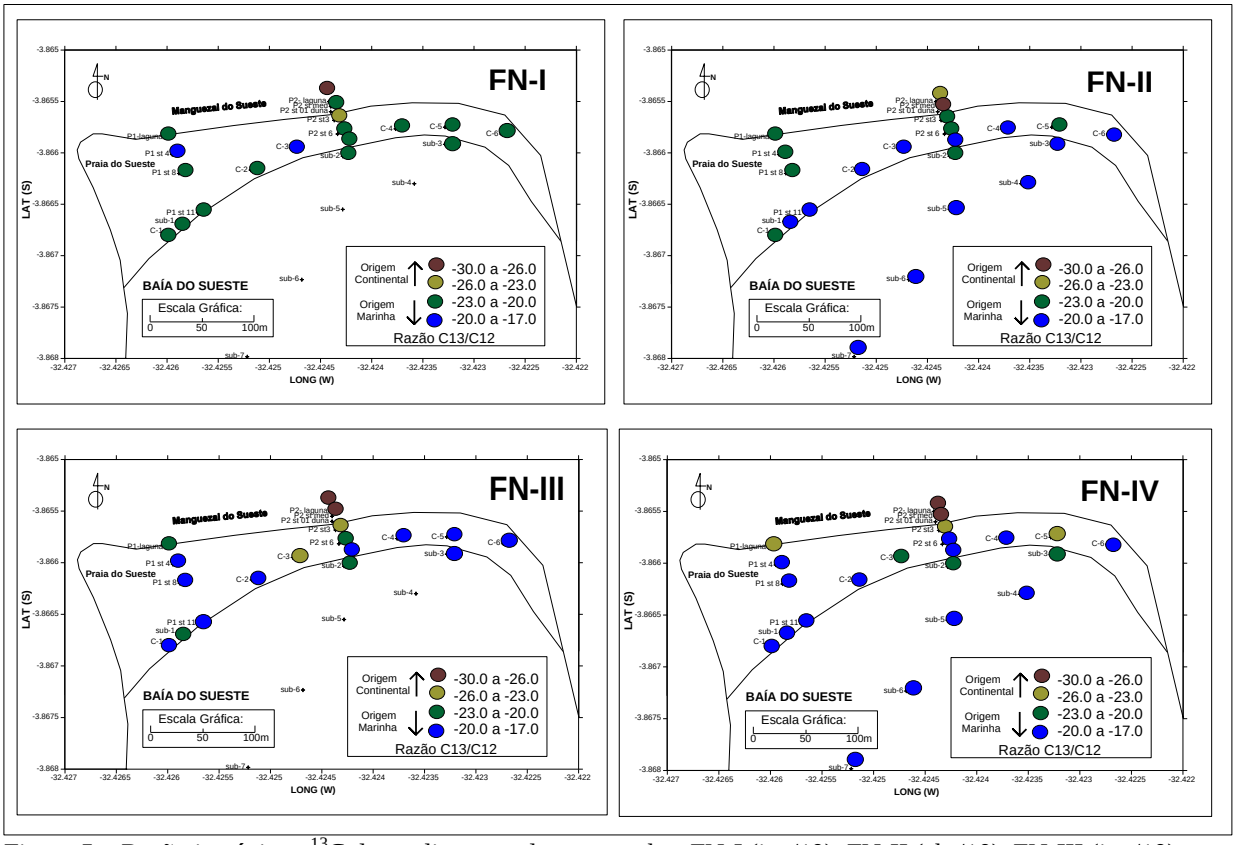


Figura 5 – Razão isotópica $\delta^{13}C$ dos sedimentos das campanhas FN-I (jan/10), FN-II (abr/10), FN-III (jun/10) e FN-IV (out/10).

Tabela 1 - Freqüências relativas e índice de biogênicos marinhos (B.M.) dos constituintes identificados nas frações 0,500mm (A) e 0,250mm (B) das amostras da campanha FN-I de Janeiro de 2010.

A												
Estação	**MOL**	**FOR**	**CORAL**	**OBM**	**TBM**	**QZO**	**MPES**	**FROC**	**FVEG**	**OTR**	**TTR**	**B. M. 0.5mm**
P2-stlag	13,95	0,00	26,36	9,30	49,61	0,00	0,00	7,75	42,64	0,00	50,39	**-0,01**
P1-st 4	32,73	4,85	18,18	32,12	87,88	2,42	1,82	3,64	4,24	0,00	12,12	**0,76**
P2- st 01	18,22	1,27	13,56	18,22	51,27	0,42	0,42	2,12	45,76	0,00	48,73	**0,03**
P2- st3	27,08	2,08	18,23	44,27	91,67	1,56	0,52	5,21	0,00	0,00	7,29	**0,83**
C-2	27,17	0,54	12,50	51,09	91,30	0,00	1,09	7,61	0,00	0,00	8,70	**0,83**
C-6	45,83	4,17	20,83	20,83	91,67	0,00	2,08	4,17	2,08	0,00	8,33	**0,82**
sub-1	22,49	1,44	9,09	44,98	77,99	1,44	4,78	15,79	0,00	0,00	22,01	**0,56**
sub-3	27,11	1,10	30,40	33,70	92,31	0,00	0,00	8,06	0,00	0,00	8,06	**0,84**
B												
Estação	**MOL**	**FOR**	**CORAL**	**OBM**	**TBM**	**QZO**	**MPES**	**FROC**	**FVEG**	**OTR**	**TTR**	**B.M 0.25mm**
P2-stlag	18,71	0,65	42,58	24,52	86,45	0,65	0,00	9,68	3,23	0,00	13,55	**0,73**
P1-st 4	17,31	1,92	10,44	66,21	95,88	1,10	0,82	2,20	0,00	0,00	4,12	**0,92**
P2-st 01	21,21	1,82	23,03	46,06	92,12	0,61	0,00	4,24	3,03	0,00	7,88	**0,84**
P2- st3	29,21	2,62	16,48	42,70	91,01	0,75	0,37	7,87	0,00	0,00	8,99	**0,82**
C-2	17,81	6,39	24,89	44,06	93,15	0,46	0,46	5,94	0,00	0,00	6,85	**0,86**
C-6	21,92	4,79	43,84	20,55	91,10	0,34	0,34	8,22	0,00	0,00	8,90	**0,83**
sub-1	27,27	1,67	12,44	50,00	91,39	0,96	0,96	6,70	0,00	0,00	8,61	**0,83**
sub-3	19,79	3,82	34,72	33,68	92,01	1,04	0,00	6,60	0,00	0,00	7,64	**0,85**

Legenda: MOL (Frag. Moluscos), FOR (Foramníferos), CORAL (Frag. Corais), OBM (Outros Biogênicos Marinhos), TBM (Total de Biogênicos Marinhos), QZO (Quartzo), MPES (Minerais Pesados), FROC (Fragmentos de Rocha), FVEG (Fragmentos vegetais), OTR (Outros Terrígenos), TTR (Total de Terrígenos).

Tabela 2 - Freqüências relativas e índice de biogênicos marinhos (B.M.) dos constituintes identificados nas frações 0,500mm (A) e 0,250mm (B) das amostras da campanha FN-II de Abril de 2010.

A												
Estação	**MOL**	**FOR**	**CORAL**	**OBM**	**TBM**	**QZO**	**MPES**	**FROC**	**FVEG**	**OTR**	**TTR**	**B. M. 0.5mm**
P2-stlag	1,56	0,00	0,78	5,47	7,81	0,00	0,00	0,78	91,41	0,00	92,19	**-0,84**
P1-st 4	32,08	2,83	12,26	36,79	83,96	2,83	2,83	10,38	0,00	0,00	16,04	**0,68**
P2- st 01	15,75	0,00	15,75	15,07	46,58	0,00	0,00	0,68	52,74	0,00	53,42	**-0,07**
P2- st3	32,03	1,56	12,50	42,97	89,06	1,56	0,78	5,47	3,13	0,00	10,94	**0,78**
C-2	29,32	0,75	19,55	39,85	89,47	1,50	2,26	6,02	0,75	0,00	10,53	**0,79**
C-6	39,41	3,81	25,42	24,58	93,22	0,00	0,00	5,51	0,00	0,00	5,51	**0,89**
sub-1	26,61	1,83	9,17	47,71	85,32	2,75	1,83	10,09	0,00	0,00	14,68	**0,71**
sub-3	19,59	1,22	35,51	38,37	94,69	0,00	0,00	5,31	0,00	0,00	5,31	**0,89**
sub-5	5,7	0,7	5,7	63,57	75,70	0,7	0,7	22,9	0,0	0,0	24,3	**0,51**
B												
Estação	**MOL**	**FOR**	**CORAL**	**OBM**	**TBM**	**QZO**	**MPES**	**FROC**	**FVEG**	**OTR**	**TTR**	**B.M 0.25mm**
P2-stlag	16,46	0,61	15,85	25,00	57,93	2,44	0,00	0,61	38,41	0,61	42,07	**0,16**
P1-st 4	19,34	0,73	9,49	57,30	86,86	5,11	0,73	7,30	0,00	0,00	13,14	**0,74**
P2 st 01	28,05	1,83	39,02	70,73	139,63	0,61	0,61	2,44	17,68	0,00	21,34	**0,73**
P2- st3	28,80	0,54	11,96	51,63	92,93	1,09	0,54	5,43	0,00	0,00	7,07	**0,86**
C-2	21,48	2,22	5,93	65,19	94,81	0,00	0,74	3,70	0,74	0,00	5,19	**0,90**
C-6	15,42	4,85	27,31	47,14	94,71	0,00	0,00	5,29	0,00	0,00	5,29	**0,89**
sub-1	14,16	0,88	11,50	62,83	89,38	2,65	0,88	6,19	0,00	0,88	10,62	**0,79**
sub-3	10,48	1,43	24,29	57,62	93,81	0,48	0,48	5,24	0,00	0,00	6,19	**0,88**
sub-5	21,3	2,2	22,2	41,33	87,1	1,8	0,9	10,2	0,0	0,0	12,9	**0,74**

Legenda: MOL (Frag. Moluscos), FOR (Foramníferos), CORAL (Frag. Corais), OBM (Outros Biogênicos Marinhos), TBM (Total de Biogênicos Marinhos), QZO (Quartzo), MPES (Minerais Pesados), FROC (Fragmentos de Rocha), FVEG (Fragmentos vegetais), OTR (Outros Terrígenos), TTR (Total de Terrígenos).

Tabela 3 - Freqüências relativas e índice de biogênicos marinhos (B.M.) dos constituintes identificados nas frações 0,500mm (A) e 0,250mm (B) das amostras da campanha FN-III de Junho de 2010.

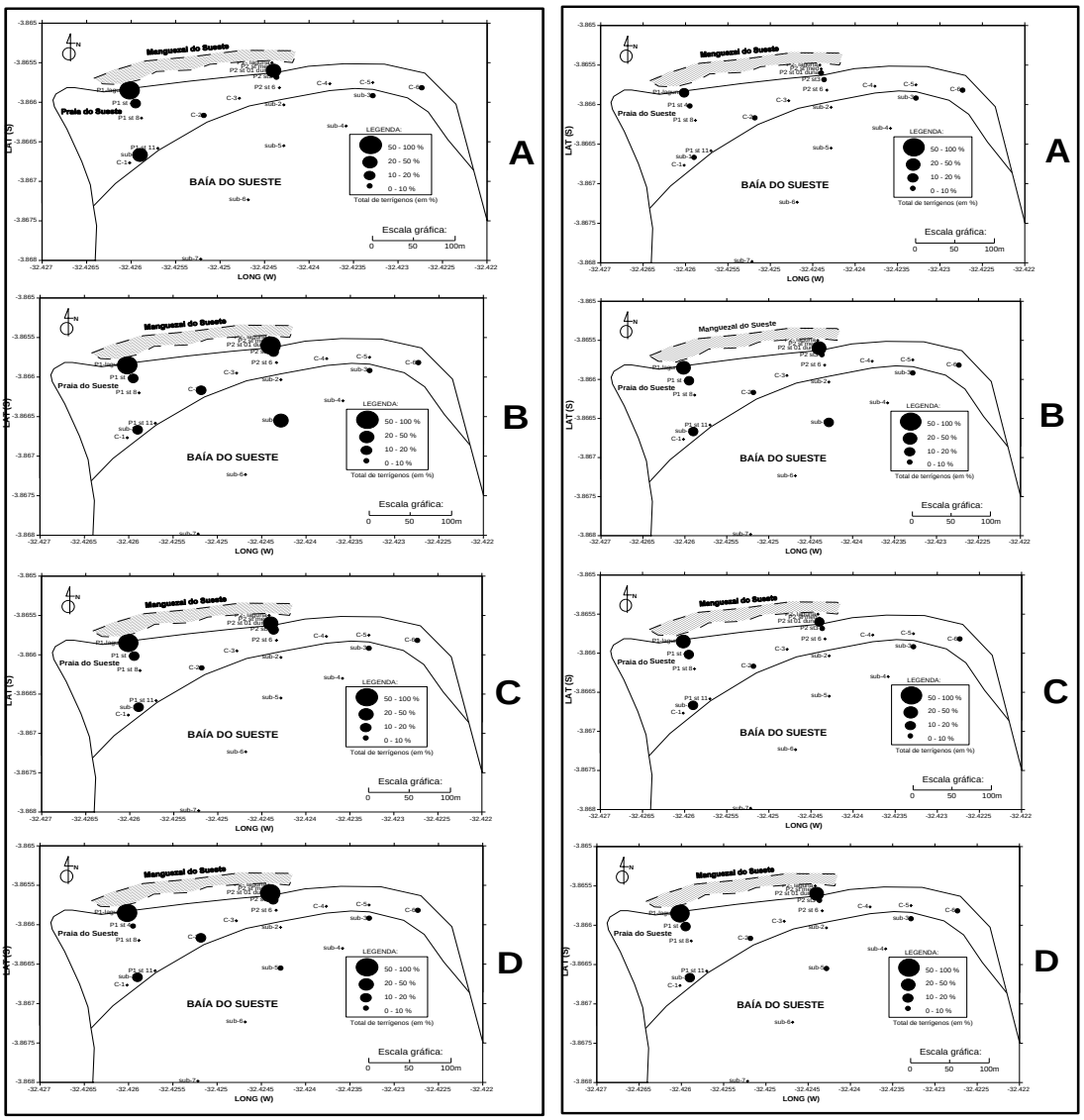
A												
Estação	**MOL**	**FOR**	**CORAL**	**OBM**	**TBM**	**QZO**	**MPES**	**FROC**	**FVEG**	**OTR**	**TTR**	**B. M. 0.5mm**
P2-stlag	2,48	0,00	0,83	0,00	3,31	0,00	0,00	1,65	95,04	0,00	96,69	**-0,93**
P1-st 4	26,87	0,00	11,94	48,51	87,31	3,73	2,99	5,97	0,00	0,00	12,69	**0,75**
P2- st 01	26,47	0,00	18,24	19,41	64,12	0,59	0,00	3,53	31,76	0,00	35,88	**0,28**
P2- st3	41,13	0,00	13,71	33,06	87,90	1,61	0,00	4,84	5,65	0,00	12,10	**0,76**
C-2	38,10	0,00	8,66	43,29	90,04	2,16	0,87	6,49	0,43	0,00	9,96	**0,80**
C-6	19,09	4,55	56,36	18,18	98,18	0,00	0,00	1,82	0,00	0,00	1,82	**0,96**
sub-1	27,97	1,69	12,71	41,53	83,90	2,54	5,93	7,63	0,00	0,00	16,10	**0,68**
sub-3	21,18	0,59	34,71	39,41	95,88	0,00	0,59	3,53	0,00	0,00	4,12	**0,92**
B												
Estação	**MOL**	**FOR**	**CORAL**	**OBM**	**TBM**	**QZO**	**MPES**	**FROC**	**FVEG**	**OTR**	**TTR**	**B.M 0.25mm**
P2-stlag	5,92	1,18	26,63	30,77	64,50	0,59	0,00	0,59	34,32	0,00	35,50	**0,29**
P1-st 4	19,87	1,32	3,97	61,59	86,75	1,99	1,99	9,27	0,00	0,00	13,25	**0,74**
P2- st 01	15,60	2,29	27,52	42,66	88,07	0,92	0,00	1,83	9,17	0,00	11,93	**0,76**
P2- st3	32,43	2,03	13,51	43,92	91,89	2,70	1,35	4,05	0,00	0,00	8,11	**0,84**
C-2	28,06	1,53	10,20	54,59	94,39	1,02	0,51	4,08	0,00	0,00	5,61	**0,89**
C-6	27,48	3,82	17,56	46,56	95,42	0,00	0,00	4,58	0,00	0,00	4,58	**0,91**
sub-1	10,95	0,00	5,11	69,34	85,40	2,92	1,46	10,22	0,00	0,00	14,60	**0,71**
sub-3	21,32	2,94	32,35	40,44	97,06	0,00	0,74	2,21	0,00	0,00	2,94	**0,94**

Legenda: MOL (Frag. Moluscos), FOR (Foramníferos), CORAL (Frag. Corais), OBM (Outros Biogênicos Marinhos), TBM (Total de Biogênicos Marinhos), QZO (Quartzo), MPES (Minerais Pesados), FROC (Fragmentos de Rocha), FVEG (Fragmentos vegetais), OTR (Outros Terrígenos), TTR (Total de Terrígenos).

Tabela 4 - Freqüências relativas e índice de biogênicos marinhos (B.M.) dos constituintes identificados nas frações 0,500mm (A) e 0,250mm (B) das amostras da campanha FN-IV de Outubro de 2010.

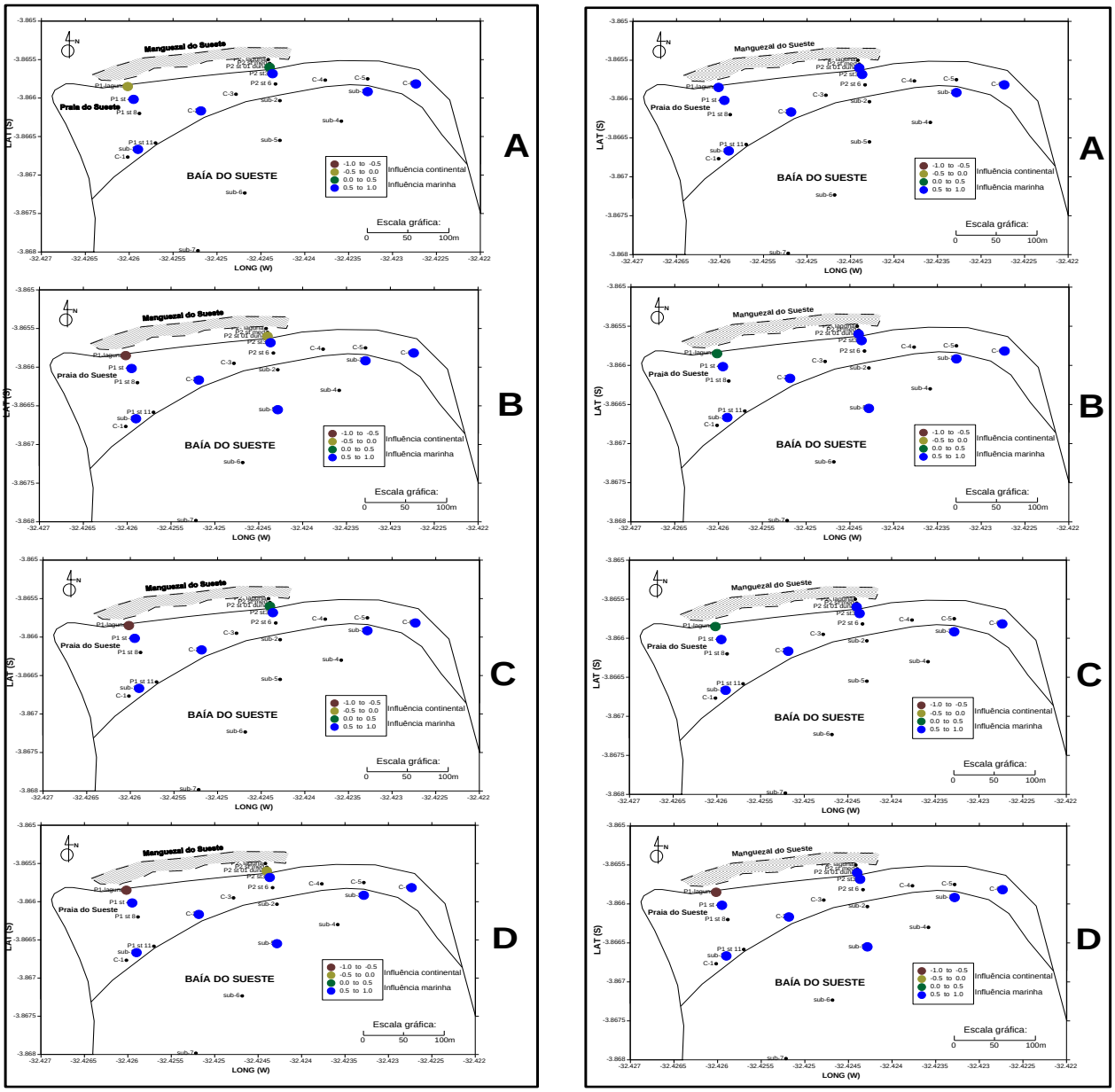
A												
Estação	**MOL**	**FOR**	**CORAL**	**OBM**	**TBM**	**QZO**	**MPES**	**FROC**	**FVEG**	**OTR**	**TTR**	**B. M. 0.5mm**
P2-stlag	1,13	0,00	0,56	0,00	1,69	0,56	0,00	0,00	97,74	0,00	98,31	**-0,96**
P1-st 4	44,57	0,57	8,00	37,71	90,86	0,00	0,57	8,57	0,00	0,00	9,14	**0,81**
P2- st 01	14,17	0,83	13,33	5,83	34,17	0,83	0,00	3,33	61,67	0,00	65,83	**-0,31**
P2- st3	0,00	1,89	32,08	54,72	88,68	0,00	0,00	7,55	3,77	0,00	11,32	**0,77**
C-2	20,67	1,68	22,91	40,22	85,47	3,35	0,56	10,61	0,00	0,00	14,53	**0,71**
C-6	16,83	5,94	58,42	16,83	98,02	0,00	0,00	1,98	0,00	0,00	1,98	**0,96**
sub-1	36,59	0,61	7,93	38,41	83,54	2,44	2,44	11,59	0,00	0,00	16,46	**0,67**
sub-3	26,52	0,76	25,00	41,67	93,94	0,00	0,76	5,30	0,00	0,00	6,06	**0,87**
sub-5	26,5	1,2	25,3	38,55	91,6	0,0	0,0	8,4	0,0	0,0	8,4	**0,83**
B												
Estação	**MOL**	**FOR**	**CORAL**	**OBM**	**TBM**	**QZO**	**MPES**	**FROC**	**FVEG**	**OTR**	**TTR**	**B.M 0.25mm**
P2-stlag	6,64	0,88	7,08	3,98	18,58	0,00	0,00	0,00	81,42	0,00	81,42	**-0,62**
P1-st 4	16,45	0,66	9,21	60,53	86,84	3,95	1,97	7,24	0,00	0,00	13,16	**0,73**
P2- st 01	17,14	0,71	24,29	37,14	79,29	1,43	0,00	2,86	16,43	0,00	20,71	**0,58**
P2- st3	27,70	2,82	25,35	40,85	96,71	0,00	0,00	2,82	0,47	0,00	3,29	**0,93**
C-2	17,78	4,44	29,33	44,00	95,56	1,33	0,44	2,67	0,00	0,00	4,44	**0,91**
C-6	15,04	6,02	41,35	36,09	98,50	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	1,50	**0,97**
sub-1	19,47	3,54	17,70	46,02	86,73	3,54	0,88	8,85	0,00	0,00	13,27	**0,73**
sub-3	18,37	5,10	22,45	47,96	93,88	0,00	1,02	5,10	0,00	0,00	6,12	**0,87**
sub-5	14,81	0,74	25,93	49,63	91,11	0,74	0,74	7,41	0,00	0,00	8,89	**0,82**

Legenda: MOL (Frag. Moluscos), FOR (Foramníferos), CORAL (Frag. Corais), OBM (Outros Biogênicos Marinhos), TBM (Total de Biogênicos Marinhos), QZO (Quartzo), MPES (Minerais Pesados), FROC (Fragmentos de Rocha), FVEG (Fragmentos vegetais), OTR (Outros Terrígenos), TTR (Total de Terrígenos).



0,500mm **0,250mm**

Figura 6 –Total de constituintes terrígenos das frações 0,500 e 0,250 mm (A– Jan, B– Abr, C– Jun, D– Out.).



0,500mm **0,250mm**

Figura 7 – Índice de biogênicos marinhos (B.M.) das frações 0,500 e 0,250 mm (A– Jan, B– Abr, C– Jun, D– Out.)

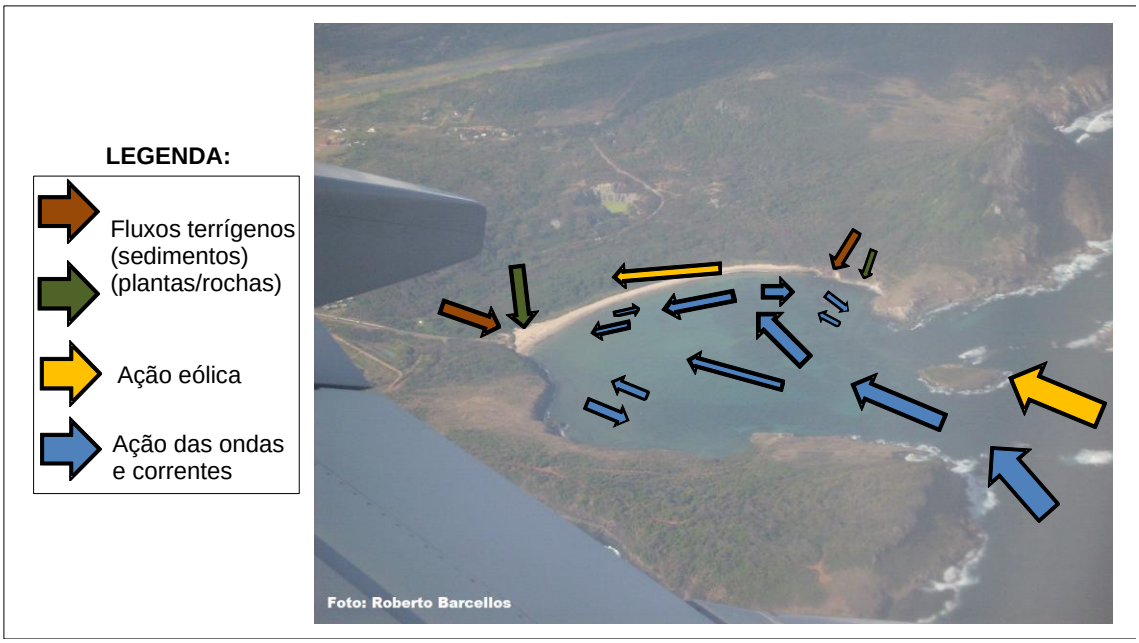


Figura 8 – Síntese da circulação e aportes locais com base nos parâmetros sedimentares analisados (Foto: Roberto Barcellos (outubro/2010)).

NOVO REGISTRO DE *Annulobalcis aurisflamma* (GASTROPODA: EULIMIDAE) PARA O LITORAL DE ALAGOAS, NORDESTE DO BRASIL

Monica Dorigo Correia[1]; André Felipe Bispo da Silva[1]; Anderson Luiz Silva Miranda[2]; Rodolfo Leandro do Nascimento Silva[1]; Edinir Aprígio de Albuquerque[1]

[1] monicadorigocorreia@gmail.com (Setor de Comunidades Bentônicas - LABMAR/ICBS, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas)
[1] afelipebispo@gmail.com (Setor de Comunidades Bentônicas - LABMAR/ICBS, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas)
[2] silver_soad@hotmail.com (Programa de Pós-graduação em Diversidade Biológica e Conservação nos Trópicos e Setor de Comunidades Bentônicas - LABMAR/ICBS, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas)
[1] rleandronascimento@gmail.com (Setor de Comunidades Bentônicas - LABMAR/ICBS, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas)
[1] edinir.aprigio@gmail.com (Setor de Comunidades Bentônicas - LABMAR /ICBS, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas)

A família Eulimidae Philippi, 1853 é quase que exclusivamente parasita de equinodermos. Embora endoparasitas também sejam comuns, a grande maioria dos eulimídeos são ectoparasitas. Dentro de Eulimidae, *Annulobalcis* Habe, 1965 caracteriza-se pela grande abertura da concha com um lábio externo fortemente projetado, concha comprida e manto colorido. O gênero compreende dez espécies, com apenas duas delas registradas no Oceano Atlântico: *Annulobalcis procera* Simone, 2002 registrada em águas profundas do litoral do Estado do Espírito Santo, cujo hospedeiro é desconhecido; e *Annulobalcis aurisflamma* Simone & Martins, 1995, registrada no litoral do Estado de São Paulo e da cidade de Salvador, Bahia. As espécies do gênero *Annulobalcis* são ectoparasitas restritos a Crinóides da ordem Comatulida A.H. Clark, 1908, com *A. aurisflamma* parasitando o crinóide *Tropiometra carinata* (Lamarck, 1816). O objetivo desse trabalho é registrar uma nova localidade de ocorrência de *A. aurisflamma*, estendendo sua distribuição no Atlântico Ocidental. Os trabalhos de campo foram realizados nos meses de janeiro, fevereiro e abril de 2012 no ecossistema recifal do Francês, localizado no município de Marechal Deodoro, Estado de Alagoas. O referido ecossistema recifal é composto por três formações recifais de arenito dispostos paralelamente à linha de costa. Durante as marés baixas de sizígia e com a utilização de equipamento básico para mergulho, exemplares de *T. carinata* foram cuidadosamente removidos do substrato para evitar o desprendimento dos eulimídeos, caso estes estivessem presentes. Alguns dos eulimídeos observados foram coletados, transportados ao Setor de Comunidades Bentônicas/UFAL onde se procedeu à identificação taxonômica e fotografia dos indivíduos ainda em vida. Em seguida, os indivíduos coletados foram anestesiados com cristais de cloreto de magnésio, fixados e conservados em álcool 70% e posteriormente depositados na coleção de Mollusca do Setor de Comunidades Bentônicas (LABMAR/ICBS) da Universidade Federal de Alagoas. Apesar de não ter havido quantificação, foi observado que nos meses de janeiro e fevereiro havia maior número de crinóides parasitados e de parasitas por crinóide que em abril, o que sugere a existência de uma variação temporal no parasitismo de *A. aurisflamma*. Com este registro amplia-se em mais de 400 km o limite norte de distribuição conhecido para *A. aurisflamma*, que passa a ser o litoral do Estado de Alagoas.

Palavras-chave: Ectoparasita, Crinoidea, Recife de arenito.

ANÁLISE COMPARATIVA DOS HÁBITOS ALIMENTARES DE *Stellifer rastrifer* (JORDAN, 1889) E *Stellifer naso* (JORDAN, 1889) EM ESTUÁRIOS DO GOLFÃO MARANHENSE

Rafaela Maria S. de Brito[1]; Gabriel S. dos Santos[1]; Nivea Karina A. da Silva[1]; Marcos Rogério F. Ribeiro[1]; Larissa Maria R. Smith[1]; Paulo José de M. Ferreira[1]; Jorge Luiz S. Nunes[1]; Nivaldo M. Piorski[1]

[1] ra_brito@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] gabriel_ss12@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] niveasilva.ufma@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] marcosribeiro.ufma@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] lahribeiro@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] menezes.pj@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] silvanunes@yahoo.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] piorski@ufma.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

A análise dos hábitos alimentares de espécies de peixes permite a descrição das relações da ictiofauna com o ambiente. No ambiente estuarino a grande diversidade de espécies torna a sua teia-trófica bastante complexa, tornando necessário o conhecimento sobre as suas relações inter-específicas para sua conservação. O gênero *Stellifer* apresenta espécies de pequeno porte, comumente de 15 cm, encontradas em fundos de areia ou lama, em águas litorâneas e rasas. O presente trabalho visa comparar os hábitos alimentares do cabeçudo branco, *Stellifer rastrifer* (Jordan, 1889), e do cabeçudo preto, *S. naso* (Jordan, 1889) e suas relações em igarapés no Golfão Maranhense. As coletas foram realizadas nos Igarapés Tronco, Buenos Aires e Irinema, em estuários do Golfão Maranhense, durante o ano de 2010, utilizando-se redes de tapagem e malhadeira. Em laboratório foram realizadas medidas biométricas e os estômagos retirados e conservados em formalina 10% para análise posterior. A composição da dieta foi analisada através dos métodos de frequência de ocorrência (FO) e frequência volumétrica (FV), consolidados no índice de importância relativa (IAi). A amostra era composta por 22 exemplares de *S. rastrifer* e 50 exemplares de *S. naso*. O exame do conteúdo estomacal permitiu a identificação de 11 itens: bivalve, camarão, caranguejo, siri, isópoda, material digerido, restos de peixe, Pescada Gó (*Macrodon ancylodon*), Sardinha (Engraulidae), sedimento e vegetal. Para *S. rastrifer* os maiores valores de frequência de ocorrência e volumétrica foram encontrados para restos de peixe (50% e 45%, respectivamente) e camarão (50% e 26%, respectivamente). Para *S. naso* os maiores valores de frequência de ocorrência foram encontrados para camarão (44%) e caranguejo (34%), e para frequência volumétrica camarão (59%) e material digerido (14%). O índice de importância relativa para *S. rastrifer* indicou restos de peixe (IAi=60) e camarão (IAi=35) como itens mais importantes, e para *S. naso* indicou, como itens mais importantes, camarão (IAi=73) e caranguejo (IAi=13). Os resultados evidenciaram que *S. rastrifer* alimenta-se mais na coluna d'agua e *S. naso* utiliza tanto os recursos alimentares da coluna d'água quanto os de fundo. Tais dados atribuem características carnívoras para as duas espécies analisadas.

Palavras-chave: Sciaenidae, alimentação, peixe.

VERTICAL DISTRIBUTION OF THE PROKARYOTIC CELL SIZE IN THE MEDITERRANEAN SEA

Rosabruna La Ferla[1]; Giovanna Maimone[1]; Fabrizio Conversano[1]; Carlo Brunet[1]; Anderson S. Cabral[2]; Rodolfo Pinheiro da Rocha Paranhos[2]

[1] rosabruna.laferla@iamc.cnr.it (CNR, IAMC, Institute for coastal marine environment, Italy)
[1] giovanna.maimone@iamc.cnr.it (CNR, IAMC, Institute for coastal marine environment, Italy)
[1] maurizio.azzaro@iamc.cnr.it (CNR, IAMC, Institute for coastal marine environment, Italy)
[2] rodolfo@biologia.ufrj.br (Federal University of Rio de Janeiro, RJ, Brazil)

Distributions of prokaryotic cell size and morphology were studied in different areas of the Mediterranean Sea by using image analysis on samples collected from surface down to bathypelagic layers (max depth 4,900 m) in the Southern Tyrrhenian, Southern Adriatic and Eastern Mediterranean Seas. Distribution of cell size of prokaryotes in marine ecosystem is very often not considered, which makes our study first in the context of prokaryotic ecology. In the deep Mediterranean layers, an usually-not-considered form of carbon sequestration through prokaryotic cells has been highlighted, which is consistent with an increase in cell size with the depth of the water column. A wide range in prokaryotic cell volumes was observed (between 0.045 and 0.566 lm3). Increase in cell size with depth was opposed to cell abundance distribution. Our results from microscopic observations were confirmed by the increasing HNA/LNA ratio (HNA, cells with high nucleic acid content; LNA, cells with low nucleic acid content) along the water column. Implications of our results on the increasing cell size with depth are in the fact that the quantitative estimation of prokaryotic biomass changes along the water column and the amount of carbon sequestered in the deep biota is enhanced.

Palavras-chave: bacterioplankton, deep profiles, HNA cells

ECOLOGIA ALIMENTAR DE *Cynoscion microlepidotus* (CUVIER, 1830) E *Cynoscion virescens* (CUVIER, 1830) (SCIAENIDAE), EM ESTUÁRIOS DO GOLFÃO MARANHENSE

Gabriel S. dos Santos[1]; Nivea Karina A. da Silva[1]; Rafaela Maria S. de Brito[1]; Victor Cutrim S. Granja[1]; Leonardo A. Wadie[1]; Simone Karla L. e Silva[1]; Jorge Luis S. Nunes[1]; Nivaldo M. Piorski[1]

[1] gabriel_ss12@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] niveasilva.ufma@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] ra_brito@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] victorcutrim01@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] leowadie@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] simonekarlaa@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] silvanunes@yahoo.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] piorski@ufma.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

Das diversas espécies que habitam o litoral maranhense, destacam-se *Cynoscion microlepidotus* e *Cynoscion virescens* popularmente conhecidas como corvina uçu e pescada branca respectivamente. São peixes ósseos pertencentes à família Sciaenidae e atingem altos valores de mercado na região. As espécies são tipicamente estuarinas, encontradas geralmente perto da desembocadura de rios, em fundos de lama ou lama e areia e ocasionalmente em águas costeiras de maior salinidade. Apesar disso, muito pouco é conhecido sobre a biologia dessas duas espécies. O presente estudo objetiva avaliar o comportamento alimentar da corvina uçu e da pescada branca a partir da análise do conteúdo estomacal de exemplares capturados em estuários do Golfão Maranhense. As coletas foram realizadas nos Igarapés Tronco, Buenos Aires e Irinema, durante o ano de 2010 utilizando-se redes de tapagem e malhadeira. Após a obtenção de dados biométricos, os estômagos foram retirados e o conteúdo estomacal classificado em: camarão, restos de peixe, Engraulidae, Mugilidae, Sciaenidae e material digerido. *C. microlepidotus* apresentou nicho alimentar (N=6) mais elevado que *C. virescens* (N=4). A composição da dieta foi analisada através dos métodos de frequência de ocorrência (FO) e frequência volumétrica (FV), consolidados no índice de importância relativa (IAi). Foi analisado um total de 30 exemplares de *C. microlepidotus* e os maiores valores de frequências de ocorrência foram para os itens camarão e restos de peixe (37%, 22%) respectivamente e para a frequência volumétrica os maiores valores foram observadas para os itens Mugilidae e camarão (73% e 11%) respectivamente. Já *C. virescens* foram analisados 13 exemplares, os maiores valores de frequências de ocorrência e volumétrica foram observadas para os itens Engraulidae (33% e 84%) e camarão (22% e 10%). O índice de importância relativa indicou que os itens mais importantes são camarão (43%) e Mugilidae (28%) para *C. microlepidotus* e Engraulidae (88%) e camarão (7%) para *C. virescens*. Os demais itens apresentaram valores de IAi baixos para ambas as espécies. Os dados indicam, portanto, que peixes e camarões são os principais componentes da dieta de *C. microlepidotus e C. virescens*, caracterizando a espécie como de hábito carnívoro nos estuários maranhenses.

Palavras-chave: Sciaenidae, dieta, peixe

PERCEPÇÃO DOS UNIVERSITÁRIOS SOBRE LIXO MARINHO: EFICIÊNCIA E APRENDIZAGEM DA EXPOSIÇÃO TEMÁTICA NO MUSEU DE OCEANOGRAFIA DA UFRPE/UAST

Nayara A. de B. Lira[1]; Jacqueline S. Silva-Cavalcanti[1]

[1] alinelira.bio@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhdada, Pernambuco)
[1] jacque_ss@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhdada, Pernambuco)

Os estudos sobre lixo marinho vêm crescendo e, tomando mais espaços nas discussões internacionais de conservação e preservação ambiental. Os problemas mais gritantes do lixo marinho são riscos a fauna marinha, perdas econômicas, risco à saúde da população e o gasto com a limpeza das áreas poluídas. O Museu de Oceanografia da Universidade Federal Rural de Pernambuco/ Unidade Acadêmica de Serra Talhada (MO- UFRPE/UAST) aborda esse tema com o objetivo de sensibilizar a população sobre os danos causados ao jogarem lixo nos lugares inadequados; e assim conscientizá-los de que mesmo estando distante do litoral, eles podem poluir o ambiente marinho. Este trabalho teve como objetivo avaliar a percepção dos universitários, visitantes do museu, em relação ao lixo marinho e como ele pode está contribuindo para esta contaminação mesmo distante do litoral. Para avaliar o efeito da exposição de lixo marinho sobre os visitantes universitários foram aplicados sessenta questionários a fim de avaliar seu conhecimento e percepção sobre a temática. O questionário continha três questões objetivas, que abordavam os tipos de lixo encontrado nas praias, os danos ambientais causados e estratégias para visitar o litoral sem poluí-lo. Todas as questões foram respondidas sem a intervenção do entrevistador. Os entrevistados eram em sua maioria do gênero feminino (53,33%), com idade variando entre 18 e 28 anos. Quando indagados sobre os danos decorrentes da deposição de lixo marinho no ambiente; 10% não sabem que danos acometem essa atitude e 85% acreditam que essa atitude pode causar desequilíbrio nos oceanos, acarretando morte da fauna marinha e 5% podem oferecer risco para a saúde dos banhistas. Cerca de 90% dos entrevistados acham que quando alguém for visitar um litoral, para que não sujem as praias e consequentemente oceanos, devem sempre levar algo para armazenar o lixo e posteriormente, jogá-los em um local adequado. Conclui-se que a existência de uma exposição enfatizando a temática é essencial na divulgação do assunto. No entanto, mesmo de posse de informações sobre o lixo marinho, poucos entrevistados deram importância para a gravidade que os resíduos sólidos podem causar aqueles ambientes.

Palavras-chave: Lixo marinho, Sensibilização ambiental, Percepção Ambiental

ATIVIDADE ALIMENTAR DO AGULHÃO VERDE, *Tetrapturus pfluegeri* (ROBINS & DE SYLVA, 1963), CAPTURADO NO ATLÂNTICO OESTE TROPICAL

Fernanda V. Albuquerque[1]; Patrícia B. Pinheiro[2]; Fabio Hazin[1]

[1] nandalbuquerque@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] cpatriciabarros_pinheiro@hotmail.com (Universidade do Estado da Bahia, Paulo Afonso, Bahia)
[1] fhvhazin@terra.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O agulhão verde (*Tetrapturus pfluegeri*) é uma das espécies da família Istiophoridae que apresenta uma das maiores capturas pela frota atuneira que opera com espinhel pelágico no Atlântico. Apesar de não ser alvo da pesca comercial de atuns, o agulhão verde é capturado como fauna acompanhante, em função do mesmo se distribuir no mesmo habitat e apresentar dieta alimentar similar ao de outras espécies de elevado valor comercial, como o espadarte (*Xiphias gladius*) e a albacora laje (*Thunnus albacares*), por exemplo. Sendo o Brasil um dos países importantes na captura do agulhão verde no Atlântico, faz-se necessária a realização de estudos sobre a biologia da espécie, principalmente no que diz respeito ao hábito alimentar, devido à grande importância ecológica e econômica da espécie em diversos países. Ao total, foram analisados de 148 estômagos de agulhões verde com amplitude de tamanho variando de 144 a 202 cm (MIF), com moda na classe 165 |-170. Do total dos estômagos analisados 72,3% apresentaram algum conteúdo e 27,7% estavam vazios. Os peixes foram o grupo dominante, seguidos dos cefalópodes, com as presas variando de 3,4 a 50,1 cm, a maioria das quais com comprimento entre 4,5 e 7,5 cm. Segundo o IIR (Índice de Importância Relativa) o grupo Teleostei foi o item mais importante, com 21,2% em número e ocorrendo em 42,1% dos estômagos seguidos da lula *Hyaloteuthis pelagica*, com 25,5% em número e 16,8% de ocorrência. O terceiro item em importância foi o *Katsuwonus pelamis*, com 4,7% em número e ocorrendo em 27,7% dos estômagos. O Agulhão verde mostrou ter um hábito alimentar predominantemente de Teleósteos e Cefalópodes, sendo os mais importantes o *Katsuwonus pelamis e Hyaloteuthis pelagica*. Os resultados deste estudo indicam que os peixes e cefalópodes foram as presas mais importantes do agulhão verde no Oceano Atlântico oeste tropical, e que esta espécie, portanto, pode ser classificada como carnívoro de primeira e segunda ordem.

Palavras-chave: Istiophoridae, Hábito alimentar, estômagos

HÁBITO ALIMENTAR DE *Macrodon ancylodon* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801) (SCIAENIDAE), EM ESTUÁRIOS DO GOLFÃO MARANHENSE

Nivea Karina A. da Silva[1]; Gabriel S. dos Santos[1]; Rafaela Maria S. de Brito[1]; Marcos Rogério F. Ribeiro[1]; Victor Cutrim S. Granja[1]; Jorge Luiz S. Nunes[1]; Nivaldo M. Piorski[1]

[1] niveasilva.ufma@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] gabriel_ss12@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] ra_brito@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] marcosribeiro.ufma@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] victorcutrim01@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] silvanunes@yahoo.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] piorski@ufma.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

A espécie *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), localmente conhecida por pescadinha-gó, é um dos principais recursos pesqueiros de valor comercial do Brasil e do estado do Maranhão. É um peixe ósseo, costeiro e com hábito demersal, comum em ambiente com substrato inconsolidado com profundidades que variam de 25 a 60m. Sua distribuição está restrita à parte ocidental do Oceano Atlântico, ocorrendo desde a Venezuela até a Argentina. Apesar do seu valor comercial, estudos sobre alimentação da espécie ainda é escasso, tendo um indicativo à carnivoria na literatura, indicação esta sustentada por suas características morfológicas, combinando boca terminal, dentes caniniformes e estômago curto. Com isso, esse estudo objetiva analisar o regime alimentar da espécie através do conteúdo estomacal, contribuindo para o conhecimento sobre a dieta do *M. ancylodon*. As coletas foram realizadas nos Igarapés Tronco, Buenos Aires e Irinema, em estuários do Golfão Maranhense, durante o ano de 2010, utilizando-se redes de tapagem e malhadeira. Em laboratório, obteve-se a biometria dos peixes para posterior retirada dos estômagos e análise do conteúdo estomacal. Os itens alimentares foram classificados em 15 categorias: Atherinidae, Bivalve, Cabeçudo Branco – *Stellifer rastrifer*, Camarão, Caranguejo, Isópoda, Material Digerido, Pescada Amarela – *Cynoscion acoupa*, Pescada Gó – *Macrodon ancilodon*, Poliqueta, Restos de Peixe, Sardinha – Engraulidae, Sementes, Siri e Vegetal. O hábito alimentar foi caracterizado através dos índices de porcentagem de ocorrência (PO) e frequência volumétrica (FV), consolidados no índice de importância relativa (IAr). A amostra era composta por 200 espécimes e os itens mais frequentes foram restos de peixe (34%), camarão (19%) e Engraulidae (17%); os mesmos itens foram observados para a frequência volumétrica com 33%, 17% e 29%, respectivamente. O índice de importância relativa indicou os itens restos de peixe (IAr = 56), Engraulidae (IAr = 23) e camarão (IAr = 15), como os mais importantes. Os resultados indicaram que a espécie *M. ancylodon* é carnívora, com tendência especialista devido a categoria peixe ter representado 84% da importância relativa e os demais itens terem baixa representatividade na dieta da espécie.

Palavras-chave: estuário, dieta, peixe

DISTRIBUIÇÃO DE *Pugilina morio* (Gastropoda: Melongenidae) NA PRAIA DE BAIXA GRANDE – RN

Renata B. Gomes; Ellano J. da Silva; Lucas de O. S. Rebouças; Inês X. Martins

rbgufersa@gmail.com (Laboratório de Moluscos, DCAN, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN)
ellanojs@yahoo.com.br (Laboratório de Moluscos, DCAN, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN)
lucas_losr@hotmail.com (Laboratório de Moluscos, DCAN, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN)
imartins@ufersa.edu.br (Laboratório de Moluscos, DCAN, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN)

Pugilina morio, é um molusco gastrópode pertencente à família Melongenidae. São animais que possuem o hábito predatório, podendo se alimentar de animais mortos. Esta espécie enterra-se em substrato areno-lodoso ao redor de rochas próximas a desembocadura de rios, podendo atingir até 15 cm de comprimento. A praia de Baixa Grande (4°55'46.04"S e 37° 4'58.71"W), localizada no município de Areia Branca-Rio Grande do Norte, tem como característica a presença de costões rochosos e recebe aporte de água doce, tornando-se um ambiente propício para a ocorrência da espécie, o que corrobora com os dados existentes na literatura. O presente trabalho verificou a abundância de *P. morio* na praia de Baixa Grande. Ao longo de oito meses, de setembro de 2011 a abril de 2012, foram realizadas amostragens visuais em uma área de 15.000 m², na qual os animais observados eram computados, sendo realizada sua biometria (comprimento e largura). Durante as amostragens foram contabilizados um total de 64 animais (correspondendo aproximadamente a 0,4 indivíduos/100 metros²). O maior número de indivíduos registrados foi no mês de fevereiro, contabilizando 18 indivíduos. O comprimento dos animais no período seco variou de 4,87 a 11,87 cm (média±DP: 8,36±1,75 cm) e no período chuvoso de 3,5 à 13,3 cm (média±DP: 6,07±2,42 cm). O teste *t* de Student foi utilizado para comparar os comprimentos dos animais amostrados no período seco (setembro a janeiro) e no período chuvoso (janeiro a abril), onde foi verificada diferença significativa entre as épocas ($t = 3,688$; $p < 0,001$), confirmando que os animais amostrados no período seco, foram significativamente maiores que os do período chuvoso. Os resultados demonstram estar havendo um processo de recrutamento da população de *P. morio* nos meses de maior pluviosidade, já que foi observada a predominância de indivíduos de menores comprimentos nesses meses. Porém, estudos acerca de qual seria o comprimento para indivíduos jovens e adultos da espécie, devem ser realizados para garantir que a população está sendo alvo de um processo renovativo.

Palavras-chave: Biometria, População, Molusco

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA MARINHA NA PRAIA DE PONTA NEGRA (NATAL-RN).

Cynthia Firmino Aires[1]; Marie-Christine Rufener[1]; Ingrid Paulliany B. Dantas[1]; Sarah Mariana da Silva[1]; Adailza da Silva Santiago[2]; Maria Christina B. Araújo[3]

[1] cynthia_aires@hotmail.com (Discente - Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
[1] machris55@hotmail.com (Discente - Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
[1] ingridpolly7@hotmail.com (Discente - Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
[1] sms.sarah@hotmail (Discente - Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
[2] izabiologa@hotmail.com (Aluna de Pós-Graduação na Faculdade de Ciências, Cultura e Extensão do Rio Grande do Norte)
[3] mcbaraujo@yahoo.com.br (Docente - Universidade Federal do Rio Grande do Norte)

A praia de Ponta Negra é o principal cartão postal da cidade de Natal, sendo visitada por turistas durante todo o ano. A orla recebe a descarga de água, a princípio de origem pluvial, através de tubulações que saem do calçadão a espaços regulares. O trabalho objetivou determinar os parâmetros físico-químicos da água nos pontos de ocorrência das tubulações a fim de verificar se ocorre a presença de indicadores de contaminação da água do mar por esgotos. O monitoramento foi realizado em 2011durante três meses na estação chuvosa e três na seca, em cada ponto de ocorrência de tubulações. Foram analisados oxigênio dissolvido, salinidade, temperatura, pH, amônia, nitrato e fosfato. Os dados foram comparados com as Resoluções CONAMA 274/2000 e 357/2005. Foi observado acúmulo de água com cor escura e odor desagradável na maior parte dos 7 pontos de coleta, características que podem indicar contaminação por esgoto. O pH variou de 5 a 9,3 no período chuvoso e de 7,2 a 9,7 no seco. As variações da salinidade foram acentuadas (entre 0 e 35) e determinadas pelo grau de contato entre a água marinha e a água acumulada nos locais de despejo das tubulações. As variações no oxigênio foram maiores no período seco (de 0,8 a 6,5) do que no chuvoso (de 5,1 e 9,1). Baixas concentrações de oxigênio podem estar relacionadas com abundância de matéria orgânica em decomposição. Nos sete pontos analisados, as concentrações de nitrato variaram entre 0 a 15mg/l no período chuvoso e entre 0 a 10 mg/l no período seco. A amônia variou entre 0 e 5 mg/l nos dois períodos. O fosfato variou entre 0 a 2 mg/l também em ambos os períodos. Das 34 análises de água realizadas para cada nutriente, durante o período amostral, o nitrato apresentou valores iguais ou maiores que 2 mg/l em aproximadamente 55% das amostras; já a amônia em 23%. A ocorrência de valores elevados de amônia e nitrato pode estar relacionada com a presença de matéria orgânica em excesso na água canalizada para a praia. Em alguns pontos, os valores estiveram acima do que é estabelecido pelo CONAMA para qualidade de água balnear. É necessário um monitoramento prolongado das condições da água canalizada para a praia e também de análises microbiológicas da areia e da água acumulada, a fim de se verificar se há está ocorrendo contaminação do ambiente praial por agentes patógenos com origem na água que chega à praia.

Palavras-chave: análise de água; contaminação de praias

DIVERSIDADE DAS ALGAS DA FAMÍLIA *Gracilariaceae* NA PRAIA DA PEDRA RACHADA, PARACURU, CE, NO PERÍODO CHUVOSO DE 2012

Igor U. Farias[1]; Pedro B. Macedo-Carneiro[1]; Rodrigo Maggioni[1]

[1] uchoafarias@gmail.com (Labomar - Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar. Av. Abolição, 3207, Meireles, CEP 60821-081, Fortaleza – CE)
[1] pedrocarneiro@ufc.com (Labomar - Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar. Av. Abolição, 3207, Meireles, CEP 60821-081, Fortaleza – CE)
[1] maggioni@ufc.br (Labomar - Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar. Av. Abolição, 3207, Meireles, CEP 60821-081, Fortaleza – CE)

As algas vermelhas são muito conhecidas pela grande diversidade em regiões tropicais e pela sua importância econômica. A família *Gracilariaceae* é a principal fonte de extração de Ágar no mercado mundial, sendo bastante usada também no Brasil. No entanto muitas divergências permanecem com relação à sistemática dessa família de algas. Atualmente, as principais características para a classificação taxonômica em *Gracilariaceae* são as estruturas reprodutivas e sua disposição. O gênero *Gracilaria* é o principal gênero da família *Gracilariaceae*, mas existem evidências que sugerem a sua divisão em um número de gêneros diferentes. No entanto, gêneros como *Hydropuntia*, *Gracilariopsis*, *Cordylecladia* ainda hoje não são universalmente aceitos como nova nomenclatura taxonômica dentro da família. Achatadas ou cilíndricas, tanto a família *Gracilariaceae* quanto o gênero *Gracilaria*, possuem características que dificultam uma classificação baseada na sua morfologia. Além dos fatores relacionados à espécie, a morfologia das gracilárias é fortemente influenciada pelo estágio do ciclo de vida e por fatores ambientais. Finalmente é provável que em ambientes tropicais sejam encontradas espécies crípticas e não descritas. O objetivo do presente trabalho foi analisar a diversidade da Família *Gracilariaceae* na Praia da Pedra Rachada, Município de Paracuru, Ceará, durante o período chuvoso do ano de 2012, através de suas características morfológicas e da análise das estruturas reprodutivas. As algas foram coletadas em uma amostragem aleatória com duas horas de duração durante o mês de Abril, sobre substrato rochoso, no mesolitoral na localização (-3.398858, -39.013556). Foram encontradas oito espécies de algas com características típicas da Família *Gracilariaceae*, sendo duas cilíndricas e seis achatadas. Em laboratório os exemplares foram analisados e medidas macroscopicamente e microscopicamente, sendo registradas fotos macro e microscópicas das algas e de suas estruturas reprodutivas. A partir do tamanho dos talos, disposição dos ramos, células e órgãos reprodutores foram identificadas duas espécies do gênero *Hydropuntia* (*H. caudata* e *H. cornea*) e quatro espécies do gênero *Gracilaria* (*G. dominguensis*, *G. curtissae*, *G. cearensis* e *G. cervicornis*). Foram observados padrões de ramificação divergentes entre diferentes exemplares de *G. cerviconis* e *G. dominguensis*. Todas as seis espécies observadas no sítio de amostragem, no período estudado, são espécies cuja ocorrência já foi registrada previamente para a costa cearense, no entanto a influência dos fatores sazonais sobre estas espécies não foi abordada até o momento. O presente trabalho representa o início de uma abordagem focada na ecologia e diversidade da família *Gracilariaceae* na costa cearense.

Palavras-chave: *Gracilariaceae*, Ceará, diversidade

CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DO RUÍDO SUBAQUÁTICO NA BAÍA DE GUANABARA (RJ)

Lis Bittencourt[1]; Rafael R. Carvalho[1]; José Laílson-Brito Jr.[1]; Alexandre F. Azevedo[1]

[1] lis.bitt@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro) – Bolsista UERJ/CNPq
[1] carvalho.ramos@yahoo.com.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] joselailson@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] alexandre.maqua@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

A Baía de Guanabara (RJ) é um ambiente com constantes atividades humanas geradoras de sinal sonoro subaquático. O objetivo deste trabalho é apresentar uma caracterização preliminar do ruído subaquático na Baía de Guanabara. Dez estações de coleta foram distribuídas na área de estudo, abrangendo a APA de Guapimirim, o canal central e a boca da barra. As gravações ocorreram em diferentes horários do dia com estado de mar *Beaufort* ≤ 2. O sistema de gravação foi calibrado e consistiu de um gravador digital *Marantz PMD* e um hidrofone *HTI-96MIN*, o limite superior de frequência do sistema foi de 24 kHz. O hidrofone foi posicionado a dois metros de profundidade. Foram gerados 54 arquivos sonoros com duração de dois minutos. De cada arquivo sonoro foram selecionados aleatoriamente 10 períodos de 10 segundos de duração, totalizando 540 amostras para as análises acústicas. Espectrogramas com *Hanning* 512 foram gerados no software *Adobe Audition* 1.5. A intensidade sonora foi calculada de 10 a 24000 Hz. Observou-se que com o aumento da frequência ocorreu um decaimento da intensidade sonora, havendo diferenças significativas entre as faixas de baixas e altas frequências (*Kruskal-Wallis*, $p<0,05$). Para frequências inferiores a 1 kHz a média foi de 104,9 ± 12,5 dB (re 1µPa), entre 1-2 kHz a média foi de 84,1 ± 16,8 dB (re 1µPa), entre 2-5 kHz a média foi de 77,7 ± 15,5 dB (re 1µPa), entre 5-10 kHz a média foi de 74,0 ± 13,3 dB (re 1µPa), entre 10-15 kHz a média foi de 68,9 ± 11,7 dB (re 1µPa), e entre 15-24 kHz a média foi de 64,7 ± 10,3 dB (re 1µPa). Em frequências inferiores a 1 kHz, a porção oeste do canal central apresentou as maiores intensidades sonoras; nos demais intervalos de frequência os maiores valores foram encontrados na boca da barra e nas adjacências do canal central. As áreas com ruído menos intenso estiveram localizadas na APA onde o tráfego de embarcações e outras atividades humanas são menos frequentes. Nessa região a intensidade sonora teve média de 65,6 ± 16,7, com variação de 38,5-120,1 dB. O ruído subaquático foi mais intenso em áreas de navios fundeados e tráfego intenso de embarcações no canal central e áreas adjacentes, onde a intensidade sonora variou de 58,1-156,8 dB (89,5 ± 15,9). Os resultados são preliminares e apontam para o aumento da intensidade sonora no eixo norte-sul, relacionado ao uso espacial diferenciado por atividades antrópicas.

Palavras-chave: ruído subaquático, Baía de Guanabara

INGESTÃO DE REJEITOS SÓLIDOS POR JUVENIS DA TARTARUGA-VERDE, *Chelonia mydas*, NA COSTA CENTRAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Danielle Rodrigues Awabdi[1]; Salvatore Siciliano[2]; Ana Paula Madeira Di Beneditto[1]

[1] data128@hotmail.com (Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro)
[2] sal@ensp.fiocruz.br (Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] anapaula@uenf.br (Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro)

A tartaruga-verde, *Chelonia mydas*, utiliza o litoral central do estado do Rio de Janeiro como área de alimentação. Nessa região, o turismo e a pesca são importantes atividades antrópicas que geram resíduos sólidos (e.g., plástico, isopor, náilon) que podem ser lançados no ambiente. Considerando isso, o presente trabalho tem como objetivo identificar e quantificar os rejeitos sólidos registrados em conteúdos estomacais de espécimes juvenis de *C. mydas* coletados através de encalhes e capturas acidentais em pescarias nessa região. Entre junho de 2009 e maio de 2010 foram coletados 49 estômagos da espécie, e 29 (59,2%) continham rejeitos sólidos. Os rejeitos foram separados nas seguintes categorias: borracha, corda, fios de náilon, fibra vegetal, fibra sintética, isopor e plásticos (colorido, transparente e rígido). Os itens registrados ocasionalmente nos estômagos, tais como: alumínio, anzol, barbante, lâmpada, madeira, papelão e tecido, foram agrupados na categoria 'outros' para a interpretação dos resultados. A categoria que apresentou maior frequência de ocorrência nos 29 estômagos que continham rejeitos sólidos foi a dos plásticos, com presença em 28 (96,5%): plásticos coloridos foram registrados em 27 (93,1%), transparentes em 23 (79,3%) e rígidos em 16 (55,2%). As demais categorias tiveram a seguinte representação: borracha (20,7%), corda (31%), fios de náilon (58,6%), fibra sintética (17,2%), fibra vegetal (17,2%), isopor (17,2%) e 'outros' (27,6%). Em 22 (85,9%) estômagos foi encontrada mais de uma categoria de rejeitos. A interação da espécie com os rejeitos sólidos descartados na região é alta. Provavelmente, os animais confundem esses rejeitos, especialmente os plásticos, com macrófitas que fazem parte da sua alimentação, ou os ingerem acidentalmente durante a atividade alimentar quando os rejeitos estão presos aos bancos de macrófitas. Essa ingestão compromete a saúde dos animais, podendo leva-los ao óbito.

Palavras-chave: *Chelonia mydas*, costa central do estado do Rio de Janeiro, rejeitos sólidos

RESÍDUOS SÓLIDOS EM ÁREAS DE MANGUEZAL NO RIO POTENGI (NATAL-RN): RELAÇÃO COM A LOCALIZAÇÃO E USO DAS ÁREAS.

Pedro Henrique P. Belarmino[1]; Sarah Mariana da Silva[2]; Ingrid Paulliany B. Dantas[3]; Alexsandro Santos da Silva[4]; Marie-Christine Rufener[5]; Maria Christina B. de Araújo[6]

[2] sms.sarah@hotmail (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)

ABSTRACT

Mangroves are one of the most important ecosystems on Earth; however, its potential is affected by intense human activities and urban sprawl. The increase of the populations in localities near the coast has been pressing this and other natural biological systems. One of the main impacts on mangroves is due to the solid waste disposal of anthropogenic origin. The objective this work was to carry out an assessment of solid waste pollution in two mangrove areas associated with the estuary of the Potengi River - Natal, establishing its relationship with the location and levels of use and exploitation of these areas. In the six months of sampling, was recorded a total of 1,381 items of solid waste, 77 for area 1 and 1304 for area 2. Area 2 had approximately 17 times more items than area 1, however, in both areas, the most frequent category of waste was plastic. In the area 1 the predominant source was mixed contributing 49% of the total items, while in area 2, 57% of the residues identified, probably originated in the local users. The large amount of residues found in the area 2, demonstrates that the area needs planning and infrastructure to receive tourists, with the installation of bins for collect solid wastes in sufficient quantities and environmental education with tradespeople, users and tour guides.

Keywords: environmental assessment; solid waste pollution; mangrove; Potengi river.

INTRODUÇÃO

Apesar da incontestável importância (Cintrón & Schaeffer-Novelli, 1983), os manguezais têm sido alvos, principalmente quando próximos de áreas urbanas, de uma crescente pressão antrópica, que acaba alterando sua qualidade e comprometendo a saúde do ecossistema como um todo, com forte impacto na biota local.

Os principais fatores são o desmatamento para projetos industriais, urbanísticos e turísticos e a contaminação dos mangues e seus produtos por esgotos, resíduos da aquicultura e substâncias químicas (Lacerda, 1999). Outro importante impacto é a deposição de resíduos sólidos urbanos de origem antrópica, que representa, quando não devidamente equacionado, um grave problema ambiental. Nenhum outro tipo de poluente que afeta os ambientes costeiros e o mar tem fontes tão distintas como os resíduos sólidos. A significância dessas fontes variou ao longo do tempo, mas em conjunto representam um dos maiores e mais difíceis problemas de poluição da atualidade (Coe & Rogers, 2000). A disposição de resíduos costuma ser pesadamente concentrada em estuários ou em águas marinhas costeiras, ambientes que chegam a receber em torno de 80 a 90% de tudo que é descartado em decorrência de atividades antrópicas (Araújo & Costa, 2007).

Estudos sobre o impacto de resíduos sólidos em regiões costeiras são bastante difundidos e conhecidos, porém são geralmente realizados com foco nas praias ou no ambiente marinho (Coe & Rogers, 2000; Araújo & Costa, 2007; Moore, 2008), enquanto que as pesquisas em manguezais são bastante escassas.

A presença de lixo pode causar diversos prejuízos econômicos, sociais e ambientais, que vão desde os gastos despendidos na limpeza pelos órgãos públicos; perda do potencial estético e turístico; contaminação do ambiente por agentes patogênicos, e danos causados a biota (Coe & Rogers, 2000; Derraik, 2002; Moore, 2008; Silva *et al*., 2008; Silva-Cavalcanti *et al*., 2009). Os plásticos presentes no lixo compõem umas das maiores preocupações em termos de poluição, por causa de suas propriedades intrínsecas, como acumulação lenta, persistência, aporte crescente com o tempo e ampla disseminação do uso (Dixon & Dixon, 1981; Derraik, 2002).

Nos manguezais, as características ambientais favorecem a retenção dos resíduos, os quais podem tanto se acumular sobre o sedimento, total ou parcialmente enterrados, como ficar presos ou suspensos nas raízes e galhos. Esta particularidade torna muito difícil sua retirada por processos naturais ou de limpeza pública. De acordo com Earll *et al.* (1997), ligar o lixo às suas fontes mais prováveis é o ponto chave para efetuar o seu controle no ambiente.

O estuário do rio Potengi possui uma grande importância ambiental e socioeconômica. Em seus manguezais, cerca de 1200 famílias sobrevivem da coleta de crustáceos e moluscos. Porém, de acordo com estudos locais (Cunha, 2004), o estuário está afetado por intensas modificações ocorridas no decorrer do último século, agravadas em função do crescimento desordenado da cidade e de forma mais específica, o lançamento de grande carga de esgotos domésticos sem tratamento prévio; à presença de favelas, em áreas de planície fluvio-estuarina, sob influência das marés; além de desmatamentos e utilização predatória dos manguezais. É importante uma avaliação detalhada, que além de quantificar os resíduos, possa identificar os tipos mais frequentes, a fim de se determinar a fonte mais provável; os pontos de maior acumulação e os fatores que atuam na acumulação. A avaliação e o monitoramento periódico da poluição permitem a verificação da evolução das condições e a eficiência de medidas porventura adotadas.

O estudo teve por objetivo realizar uma avaliação da contaminação por resíduos sólidos em áreas de manguezal associados ao estuário do rio Potengi em Natal-RN, estabelecendo sua relação com a localização e os níveis de uso e exploração dessas áreas.

MATERIAL E MÉTODOS

Descrição das áreas de estudo

Os locais de estudo compreendem duas áreas de manguezal associados ao estuário do rio Potengi e próximas a área urbana de Natal-RN. A área 1 é mais interna e está localizada nas imediações de um canal próximo da "zona de mistura" do estuário do Rio Potengi (Lat. 5º 45' S / Long. 35º 14' O). A área 2, está localizada na foz do Rio Potengi (Lat. 5º 45' S / Long. 35º 11' O), próxima à praia do Forte e da Fortaleza dos Reis Magos (Figura 1). Em cada área foram demarcadas 3 parcelas de 50m^2 cada (Figura 1). Na área 1, as parcelas são paralelas ao rio e perpendiculares a um pequeno canal. Na área 2, as parcelas são perpendiculares à praia; as parcelas 1 e 3 são alagadas rapidamente por pequenos canais, já a parcela 2, fica mais isolada, recebendo água mais lentamente.

O estudo foi realizado durante 10 meses (fevereiro a novembro de 2011), com as coletas ocorrendo sempre em marés baixas.

Avaliação das características de uso e exploração da área

Inicialmente (cinco primeiros meses) foi realizado um diagnóstico das áreas através de observações mensais, a fim de se determinar as características de localização e uso (Quadro 1). Posteriormente as atividades mais preponderantes em cada área foram analisadas de forma mais detalhada, visando a estimativa dos impactos gerados e sua relação com os níveis de contaminação encontrados. Para detalhamento dos principais usos foram realizadas entrevistas não estruturadas com os moradores locais e pescadores nas áreas 1 e 2; e com comerciantes e órgãos públicos na área 2.

Avaliação da poluição por resíduos sólidos

As amostragens foram realizadas mensalmente durante 06 meses (três do período chuvoso: Maio, Junho e Julho; e três do período seco: Setembro, Outubro e Novembro). Nos três primeiros meses, todos os resíduos com tamanho >3cm foram identificados e contados, mas não retirados do local. Nos três meses posteriores (período seco), além do procedimento anterior houve a retirada dos resíduos, visando estimar a taxa de aporte dos resíduos em cada local. Foram analisados, além da abundância (Quadro 2), a localização no ambiente, a classificação segundo a constituição (plástico, metal, vidro, papel, madeira, tecido e orgânico) e quando possível, sua fonte mais provável (usuários locais, doméstica, mista e pesca), segundo o Quadro 3.

RESULTADOS

Caracterização dos usos das áreas

As duas áreas, embora dentro da área urbana de Natal, e apresentando em seu entorno muitas residências e estabelecimentos comerciais, possuem características distintas em relação aos parâmetros analisados (Quadro 4).

Na Área 1 o acesso é difícil porque é feito através de uma estrada de barro que dá entrada a uma trilha muito estreita margeada por vegetação espessa, sem sinalização e com desníveis e processos de erosão (Figura 2). O manguezal local apresenta boas condições (Figura 3), com recuperação da vegetação, a qual foi retirada no passado em alguns trechos para construção de viveiros e posteriormente replantada, após a desativação do cultivo.

Na área 2 há apenas uma faixa estreita de mangue, totalmente limitada em suas faces oeste e sul por estruturas urbanas. Além das pistas asfaltadas que permitem a chegada à área, o local dispõe de um acesso que foi aberto com a retirada do manguezal, e construído sobre um elevado de pedras e de forma a permitir a chegada ao Forte dos Reis Magos (Figura 4). Na entrada do acesso, uma área asfaltada é utilizada como estacionamento de ônibus de turismo e por vários comerciantes que disponibilizam inúmeros itens de consumo aos visitantes que se dirigem ao forte (Figura 5).

Segundo os comerciantes fixos, a Fundação José Augusto não permite a presença de ambulantes, no entanto tal determinação é descumprida.

O manguezal da área se conecta com a faixa de praia e há um gradiente de modificações bastante evidente nas condições ambientais (sedimentos e biota) do mar em direção ao estuário. O sedimento muda bruscamente de areia grossa para areia fina com silte e argila (Figura 6). A vegetação de restinga, também se conecta diretamente ao mangue. O local é frequentemente utilizado como acesso à praia do Forte.

Durante as visitas iniciais às áreas, procurou-se observar qual o tipo de público frequentador e quais as atividades realizadas, a fim de determinar os principais usos. Na área 1 é frequente a presença de pessoas da comunidade local que entram no mangue em busca de caranguejos, principalmente aratus (*Gonipsis cruentata*), ostras (*Crassostrea*) e sururus (*Mytella charruana*) A principal atividade na área é a pesca nos canais do estuário do Rio Potengi, como também a retirada de ostras nas raízes da vegetação e caranguejos. A retirada desses recursos visa o consumo próprio, segundo informações recolhidas durante os contatos com as pessoas encontradas no mangue. Segundo essas pessoas, há exploração comercial da pesca apenas nos canais principais. No entanto, como existe proibição da retirada de algumas espécies, as pessoas têm medo de fornecer informações que possam prejudicá-las, e talvez omitam a exploração comercial. Próximo ao local, na mata ciliar, algumas pessoas da comunidade se reúnem (especialmente nos finais de semana), em uma clareira para beber e cozinhar alimentos de forma improvisada, já que o local dispõe de três cacimbas com água doce.

O manguezal também é utilizado por alguns pesquisadores com o intuito de desenvolver pesquisas ou atividades de educação ambiental. O local faz parte de projetos de educação ambiental. Próximo à área (aproximadamente 300 metros de distância), existe um viveiro de camarões que atualmente se encontra ativo, com finalidade comercial.

Na Área 2 há exploração da pesca artesanal (Figura 7), retirada de caranguejos e siris (crustáceos que vivem na praia ou em locais próximos), para consumo próprio e para a fabricação de artesanato. Segundo informações coletadas com pessoas no local, ocorre também a retirada de galhos da vegetação da restinga e do mangue para a fabricação de artesanato.

A área também é muito explorada através de atividades de turismo (visitas ao Forte dos Reis Magos), atividades recreacionais e educacionais no manguezal (estudantes). A área é pouco explorada para pesquisas. A principal atividade que ocorre na área é visitação ao Forte dos Reis Magos. De acordo com informações obtidas no Centro de Documentação Cultural Eloy de Souza, CEDOC, da Fundação José Augusto, FJA, o local recebe uma intensa visitação durante o ano todo, concentrada principalmente nos meses de verão, segundo dados fornecidos pelo órgão para 2010 (Figura 8). Nos finais de semana, mais de 10 ônibus de turismo podem ser observados no estacionamento.

Avaliação dos resíduos sólidos

Análise quali-quantitativa dos resíduos sólidos

Nos seis meses de amostragem, foi registrado um total de 1.381 itens de resíduos sólidos, sendo 77 para a área 1 e 1304 para a área 2. Com base nesses dados e nos critérios estabelecidos no Quadro 2, a presença de resíduos sólidos, foi considerada escassa na área 1 e abundante na área 2.

A área 2 apresentou aproximadamente 17 vezes mais itens que a área 1, no entanto, em ambas as áreas, a categoria de resíduo mais encontrada foi o plástico, superando em quantidade mais de dez vezes todas as outras categorias (metal, vidro, papel, tecido, madeira e orgânico) juntas (Figura 9). Na área 1, dentre 71 itens plásticos, aproximadamente 40% foi encontrado no período chuvoso, enquanto que 60% foi registrado no período seco. Na área 2, dentre 1.236 itens plásticos, 31% foi registrado no período chuvoso, enquanto 69 % foi registrado no período seco.

Análise das fontes dos resíduos sólidos

Apesar de não ser possível identificar com precisão todos os resíduos amostrados e enquadrá-los em suas devidas fontes, cerca de 92% dos itens da área 1 e 67% da área 2 tiveram sua fonte mais provável identificada (Figura 10). O menor percentual de identificação para a área 2 foi decorrente da grande quantidade de fragmentos encontrados.

Na área 1 a fonte predominante foi a mista contribuindo com 49 % do total de itens, enquanto na área 2, 57% dos resíduos identificados, tiveram origem provavelmente nos usuários locais.

Em virtude da pequena quantidade de resíduos encontrados na área 1, o detalhamento dos itens mais comuns para cada fonte foi realizado apenas para a área 2. Na categoria usuário, alguns itens se destacaram em abundância (Figura 11). Embora de ocorrência incomum em estudos desse tipo, os preservativos são encontrados com muita frequência no local. A ausência de latas e tampas metálicas de bebidas também chamou atenção, já que são itens amplamente comercializados.

Quanto aos itens mais abundantes relacionados a categoria fonte mista destacam-se as sacolas, correspondendo a 81% do total de itens, ou seja, amplamente mais abundante que os outros itens (Figura 12).

Quanto aos itens mais abundantes, relacionados a categoria doméstica, destacaram-se as folhas plásticas e o papelão, correspondendo a 47% e 26% dos itens da categoria respectivamente. Enquanto que na categoria pesca, os itens predominantes foram fios/fitas de nylon e o isopor contribuindo com 81% e 19%, respectivamente.

Variação espaço-temporal nas áreas amostradas

Foi observada uma maior quantidade total de resíduos sólidos no período seco. Esse padrão é bem definido na área 2, onde os itens amostrados na época seca correspondem a mais que o dobro dos encontrados durante o período chuvoso (Figura 13).

Com relação à localização dos resíduos no ambiente (no sedimento ou suspenso), para a área 1, o percentual de resíduos sobre o sedimento foi de 57%. Já na área 2, ele foi bem maior, atingindo cerca de 65% (Figura 14). O padrão se repetiu nos dois períodos estudados em ambas as áreas.

Entre as parcelas, em ambas as áreas, também houve uma maior quantidade de lixo no período seco. Na área 1, as quantidades foram semelhantes entre as parcelas 1 e 2 e mais que o dobro na parcela 3; já na área 2 a semelhança ocorreu entre as parcelas 1 e 3, as quais apresentaram 4 vezes mais itens que parcela 2.

DISCUSSÃO

O grau de uso de uma determinada área normalmente decorre do quanto ela é propícia para exploração de seus recursos naturais, sejam eles a biota, bens minerais, beleza cênica ou aspectos culturais que justifiquem atividades turísticas. É fato que quanto maior o isolamento da área, ou as dificuldades de acesso à mesma, mais protegida ela se torna. Apesar da proximidade com áreas

residenciais e de comércio, e da exploração de recursos naturais para fins de subsistência, a área 1, pode ser considerada bastante conservada. Isso pode estar relacionado ao difícil acesso, e à falta de atrativos turísticos, o que restringe o seu uso e exploração.

A área 2, embora com pouca exploração de recursos naturais, sofre um elevado impacto antrópico, basicamente decorrente de dois fatores: a atividade turística e comercial agregada ao Forte dos Reis Magos, que recebe um grande número de visitantes durante o ano inteiro, e a proximidade com a praia do forte, fato que favorece a entrada de um grande número de pessoas na área do manguezal, pois durante a maré baixa os canais propiciam piscinas naturais. A abundância de pessoas na área contribui para o aumento de comerciantes que fornecem uma diversidade de lanches, bebidas e até vestuários, trazendo aos banhistas e visitantes, comodidade e uma ampla variedade de itens para consumo. Quanto maior a disponibilidade de alimentos e bebidas, maior a geração de resíduos, representados na maioria das vezes por embalagens plásticas, reconhecidamente de baixo poder de degradação (Silva *et al*., 2008; Silva-Cavalcanti *et al*., 2009).

A discrepância na quantidade de resíduos encontrada entre as áreas provavelmente está diretamente relacionada com as características de localização e uso de cada uma. De acordo com Vieira *et al*. (2011), a intensa utilização de ambientes naturais, como praias e manguezais próximos à praia é acompanhada quase sempre de um descarte irregular de resíduos.

A predominância de itens plásticos em amostragens de lixo nos ambientes costeiros é um padrão que tem se repetido em inúmeros locais (Araújo & Costa, 2007; Moore, 2008; Silva-Cavalcanti *et al*. 2009), evidenciando este tipo de poluição como um grave problema ambiental, que ser associado a alguns fatores como: i) grande urbanização e ampla utilização do plástico pela população; ii) baixo reaproveitamento e ineficiência de técnicas de reciclagem; iii) longo tempo de persistência e difícil degradação dos plásticos. O encalhe de plástico em ambientes costeiros já foi evidenciada em outros trabalhos, tanto em praias quanto em manguezais (Ivar do Sul & Costa, 2007; Vieira *et al*., 2011; Neves *et al*., 2011). Além disso, as características morfológicas desse ambiente contribuem para o encalhe de resíduos sólidos.

Os resíduos sólidos presentes nos ambientes estão intimamente associados ao descarte intencional oriundo do turismo, aos resíduos da pesca e às perdas acidentais, todos com origem principalmente local.

Dos resíduos plásticos recolhidos na área 2, e relacionados com usuários, os copos, canudos, BOOP metalizado (embalagens de alimentos como biscoitos) e talheres, são amplamente utilizados, persistentes no ambiente e de difícil reciclagem, o que intensifica os impactos. Apesar da presença constante de comerciantes na área, não se encontrou muitas latinhas metálicas, provavelmente devido a intensa reutilização de latas de alumínios.

A grande quantidade de itens de lixo encontrada com origem nos usuários locais reflete a falta de cidadania das pessoas, representada pelo descaso com o meio ambiente e com os espaços públicos. Os comportamentos e os atos humanos – acidentais ou intencionais – são as fontes do lixo para ambientes naturais. A contribuição de usuários na presença e acumulação de resíduos sólidos em áreas costeiras é comprovada e relatada em inúmeros estudos já realizados (Santos *et al.*, 2003; Silva *et al*., 2008; Dias Filho *et al*., 2011). Na área 2, não há lixeiras para destinação de resíduos, em toda a extensão da passarela que dá acesso ao Forte, depósitos para colocação de resíduos são encontrados apenas na parte do estacionamento. Este fato com certeza contribui na poluição da área, pois estimula o descarte dos resíduos em locais inapropriados. Sendo uma área de intensa atividade turística, a instalação e manutenção de lixeiras deveriam ser obrigatórias.

Os itens enquadrados na categoria de fonte mista foram classificados como tal exatamente pela dificuldade em se estabelecer sua origem mais provável, portanto, tanto podem ter chegado aos locais através do rio (fonte doméstica), ou terem sido descartados diretamente no ambiente por usuários locais. A quantidade desses itens foi expressiva em ambas as áreas, mas provavelmente sua origem real, deve estar relacionada ao rio, na área 1, e aos usuários, na área 2.

No entorno das duas áreas, em todos os meses, foi observada a presença de resíduos sólidos. Na área 1 a principal concentração de resíduos fora dos locais de amostragem (acúmulos de garrafas PET, principalmente), ocorre na entrada do manguezal, em um pequeno elevado de sedimento mais sólido, o qual era usado no passado como separador dos viveiros. É provável que os pescadores levem esse material até o mangue para construir armadilhas. Lixo também é encontrado com frequência no local onde moradores se reúnem próximo às cacimbas. Embora discreto na área 1, o fato é alarmante

na área 2. Em vários locais, uma grande quantidade de resíduos pode ser facilmente visualizada tanto na restinga adjacente ao manguezal, como dentro do próprio manguezal, em locais imediatamente abaixo da passarela de concreto que dá acesso ao Forte (Figura 4). Muito provavelmente esses locais podem estar atuando como fontes de recarga contínua de resíduos para dentro das áreas mais alagáveis do manguezal, onde o sedimento mais fino e o emaranhado da vegetação funcionam como aprisionadores do lixo.

Os resíduos presentes nesses locais têm muito provavelmente origem direta nos usuários que os frequentam. O lixo encontrado abaixo da passarela pode estar sendo lançado pelos passantes que se dirigem ao Forte; já o lixo encontrado na restinga, pelas pessoas que utilizam a área como acesso à praia, ou em atividades no próprio local.

Um fato que chama à atenção é a grande quantidade de preservativos usados, presentes dentro do manguezal, principalmente suspensos nos galhos. Esse tipo de resíduo foi o quinto mais comum dentro da categoria usuário, fato incomum em outros trabalhos do gênero. Corroborando os dados, podem ser encontradas nas áreas de restinga adjacentes ao manguezal, especialmente em locais sombreados nas árvores, muitas embalagens vazias de preservativos, indicando que seu uso é bastante elevado na área. Talvez a proximidade com a praia e a possibilidade de abrigo na vegetação expliquem o fato.

Com relação a outros tipos de resíduos presentes em ambientes costeiros, como sacolas plásticas, cotonetes, frascos de produtos de limpeza, resíduos hospitalares etc., a ocorrência é consequência da falta de um gerenciamento eficaz dos resíduos recolhidos nas municipalidades. Na área 2, as sacolas plásticas contribuíram com 81% dos itens classificados como de origem mista. Esse tipo de resíduo é facilmente retido nos manguezais porque se enchem de sedimento rapidamente, ficando enterrados por períodos indefinidos, ou ficam presos nos galhos e raízes também por longos períodos.

As áreas 1 e 2 apresentaram respectivamente, 2 e 3% de itens na categoria doméstica. Apesar de parecer um número baixo, a fonte doméstica é a de mais difícil controle, porque depende das condições de saneamento nas municipalidades costeiras e da manutenção das bacias hidrográficas livres desse tipo de poluição.

Proporcionalmente, os itens de origem em atividades de pesca obtiveram uma participação relevante na área 1, em contraste com a área 2; isto pode estar relacionado ao fato de que a pesca atua como uma das formas de sustento para muitas pessoas na área 1, o que explicaria a maior presença de itens como linhas de nylon, isopor e armadilhas artesanais construídas com partes de garrafas PET. Já na área 2, a pesca é apenas recreativa, por isso a baixa quantidade de itens provindo da fonte pesca.

Embora os resíduos tenham sido totalmente retirados do local nos meses do período seco, a quantidade de itens aumentou a cada mês na área 2 (Figura 6), evidenciando uma recarga permanente na área, provavelmente em função do aumento do número de visitações turísticas, fato corroborado pelas informações cedidas pelo CEDOC; apesar dos dados serem de 2010 (já que os dados de 2011 ainda não estão disponibilizados), o aumento no período de verão é evidente (Figura 1). Na área 1, também ocorreu um aumento nos dois primeiros meses do período seco, o que foi uma surpresa, pois esperava-se que, pelo fato da área não ser turística, o aumento fosse maior nos períodos de maior vazão do rio, como relatado em outros trabalhos. Talvez o fato possa ser explicado pela melhoria das condições de acesso à área no período seco, o que atrai um maior número de pessoas da comunidade.

De acordo com os resultados encontrados, em ambas as áreas, os resíduos sobre o sedimento foram maioria. Os sedimentos do mangue têm um alto poder de retenção de resíduos, que na maioria das vezes ficam parcialmente ou totalmente enterrados. Quanto maior o grau de recobrimento ou soterramento, menor a probabilidade de remoção por processos naturais. Itens como sacolas plásticas e copos são frequentemente encontrados nessas condições. Embora em menor proporção, a presença de itens suspensos nos galhos e raízes pode ser considerada alta. Quando os resíduos são suspensos pela maré e ficam retidos e emaranhados na vegetação, também têm o seu poder de remoção diminuído, afetando esteticamente o manguezal e causando o aumento progressivo do acúmulo de lixo.

A quantidade de resíduos em cada parcela demonstrou estar mais relacionada com a localização de cada uma. Na área 1, a parcela 3 (mais próxima da mata ciliar e da entrada do manguezal), obteve valores bem superiores em relação às outras. Na área 2, provavelmente o fator determinante na elevada quantidade de resíduos encontrados nas parcelas 1 e 3, foi a proximidade com

os canais que inundam o manguezal. Ambas recebem a água rapidamente e em maior volume, porque estão localizadas exatamente na entrada desses canais.

Além do impacto gerado pela presença dos resíduos sólidos, a área 2 é afetada por outro problema; segundo alguns comerciantes locais, muitas pessoas que frequentam o local utilizam o manguezal como um banheiro natural, encorajadas provavelmente pela ausência de banheiros apropriados. Em decorrência dessa prática, odores desagradáveis podem ser sentidos com frequência no local. Esta situação não deveria ocorrer de forma alguma em uma área de tamanha importância turística.

CONCLUSÕES

As áreas de manguezal avaliadas apresentam distintos perfis de uso e ocupação, demonstrando diferenças com relação às prováveis fontes de lixo que contaminam a área. É extremamente importante o conhecimento adequado da quantidade e variedade das fontes de estuarino, porque ele serve como a base principal para as decisões gerenciais sobre ações para prevenir, reduzir e controlar os problemas causados pelo estuarino. Os dados obtidos poderão servir como uma base de dados para comparação com outros estuários, visando estabelecer o quanto o uso pode interferir na qualidade ambiental.

A grande quantidade de resíduos encontrados na área de manguezal próxima ao Forte dos Reis Magos demonstra que a área necessita de planejamento e infra-estrutura para receber os turistas, com instalação de lixeiras em quantidades suficientes e ações de educação ambiental com comerciantes e guias turísticos. Há duas abordagens para se lidar com o lixo marinho, uma é prevenir e reduzir a sua entrada nos ambientes costeiros, e a outra é remover o lixo acumulado que já está descartado, despejado e abandonado no meio ambiente; obviamente a segunda opção é a mais dispendiosa e difícil. A prevenção é geralmente mais eficaz e eficiente do que ações para remediar.

A constatação de que os usuários são os principais responsáveis pela geração de resíduos presentes na área 2, pode contribuir no desenvolvimento de ações direcionadas para redução do problema, como instalação de lixeiras, distribuição de recipientes para coleta do lixo e campanhas educativas com usuários. A conscientização do público e o encorajamento das pessoas para mudanças de atitudes relacionadas com o gerenciamento de resíduos sólidos são componentes essenciais nos esforços de mitigação da presença de resíduos sólidos em ambientes costeiros.

REFERÊNCIAS

Araújo, M.C.B.; Costa, M. 2007. Visual diagnosis of solid waste contamination of a tourist beach:Pernambuco, Brazil. Waste Management 27, 833–839.

Cintrón, G.; Schaeffer-Novelli, Y. 1983. Introducción a la ecologia del manglar. Montevideo: UNESCO-ROSTLAC.

Coe, J.M., Rogers, D.B. (Eds.), 2000. Marine Debris: Sources, Impacts and Solutions. Springer, New York, p. 432.

Cunha E. M. S. 2004. Evolução atual do litoral de natal – RN (Brasil) e suas aplicações a gestão integrada. Tese de Doutorado. Programa de Doctorado de Ciencias del Mar. Universitat de Barcelona. 393p.

Derraik, J. G. B. 2002. The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. Marine Pollution Bulletin, 44, 842-852.

Dias Filho, M. J. O. et al., 2011. Contaminação da Praia de Boa Viagem (Pernambuco-Brasil) por Lixo Marinho: Relação com o Uso da Praia. Arquivos de Ciências do Mar, Fortaleza, 2011, 44(1): 33 – 39.

Dixon, T.R., Dixon, T.J., 1981. Marine litter surveillance. Marine Pollution Bulletin 12 (9), 289–295.

Earll, R.C. Williams, A.T. Simmons, S.L. 1997. Aqualit litter, management and prevention - the role of measurement. MEDCOAST, 11-14, 383-396.

Ivar do Sul, J.A.; Costa, M. 2007. Marine debris review for Latin America and the Wider Caribbean Region: From the 1970s until now, and where do we go from here? Marine Pollution Bulletin, 54, 1087–1104.

Lacerda, L. D. 1999. Os manguezais do Brasil. In: VANNUCCI, M. Os manguezais e nós: uma síntese e percepções. São Paulo: Editora da USP. Cap. 3 (Apêndices), 185-196.

Moore, C.J. 2008. Synthetic polymers in the marine environment: a rapidly increasing, long-term threat. Environmental Research 108, 301-309.

Santos, I.R.; Friedrich, A.C.; Wallner-kersanach, M.; Fillmann, G.; Shiller, R.V.; Costa, R. 2003. Geração de resíduos sólidos pelos usuários da praia do Cassino, RS, Brasil. Revista de Gestão Integrada para Países de Língua Portuguesa 3, 12–14.

Silva-Cavalcanti, J.S.; Araujo, M.C.B.; Costa, M. 2009. Plastic litter on an urban beach – a case study in Brazil. Waste Management & Research. 27: 93–97.

Silva, J. S.; Barbosa, S. C.T.; Costa M. F. 2008. Flag Items as a Tool for Monitoring Solid Wastes from Users on Urban Beaches. Journal of Coastal Research, 24 (4), 890–898.

Neves, R. C.; Santos, L. A. S.; Oliveira, K. S. S.; Nogueira, I. C. M.; Loureiro, D. V.; Franco T.; Farias, P. M.; Bourguinon, S. N.; Catabriga, G. M.; Boni, G. C.; Quaresma, V. S. 2011. Análise qualitativa da distribuição de lixo na praia da Barrinha (Vila Velha – ES). Revista de Gestão Costeira Integrada, 11 (1): 57-64.

Vieira B. P.; Dias, D.; Hanazaki, N. 2011. Homogeneidade de Encalhe de Resíduos Sólidos em um Manguezal da Ilha de Santa Catarina, Brasil. Revista da Gestão Costeira Integrada 11(1):21-30.

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Figura 1: Áreas de estudo no manguezal do Rio Potengi (Natal-RN), com detalhamento das parcelas amostrais. Fonte: Google (2011).

Figura 2: Detalhe da trilha de acesso à Área 1. Fonte: Próprio Autor (2011).

Figura 3: Condições do manguezal presente na Área 1. Fonte: Próprio Autor (2011).

Figura 4: Asfalto que dá acesso ao Forte dos Reis Magos na Área 2, através do manguezal. Fonte: Próprio Autor (2011).

Figura 5: Estacionamento e comerciantes instalados na Área 2. Fonte: Próprio Autor (2011).

Figura 6: Mudança das características ambientais na fronteira entre o ambiente praial e o ambiente de mangue na Área 2. FONTE: Próprio Autor (2011).

Figura 7: Pesca artesanal de camarões na Área 2. Fonte: Próprio Autor (2011).

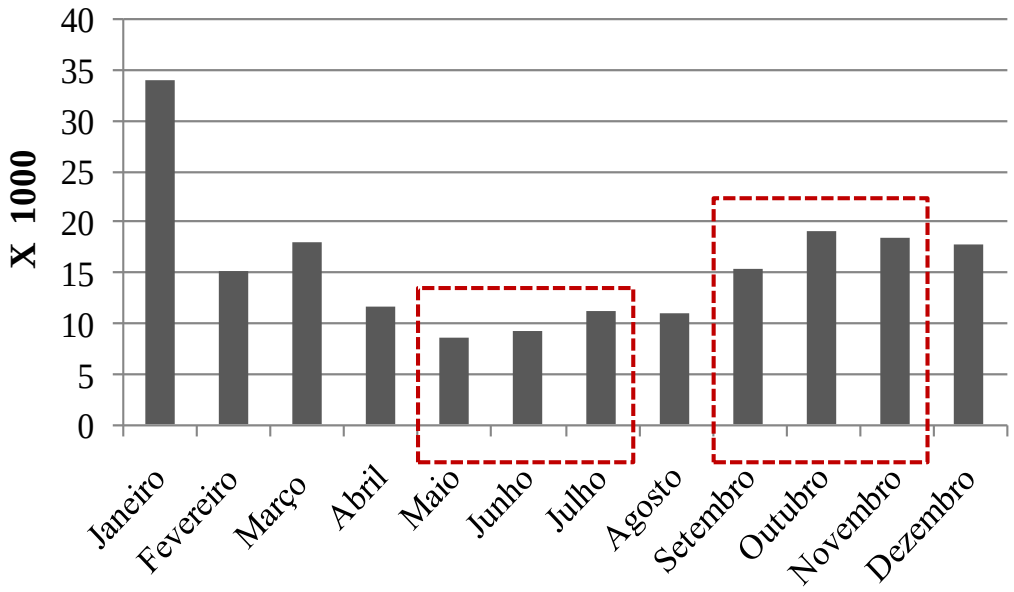


Figura 8: Variação mensal do número de visitantes ao Forte dos Reis Magos no ano de 2010. Em destaque meses correspondentes à amostragem de lixo em 2011. Fonte: Centro de Documentação Cultural Eloy de Souza (CEDOC, 2011)

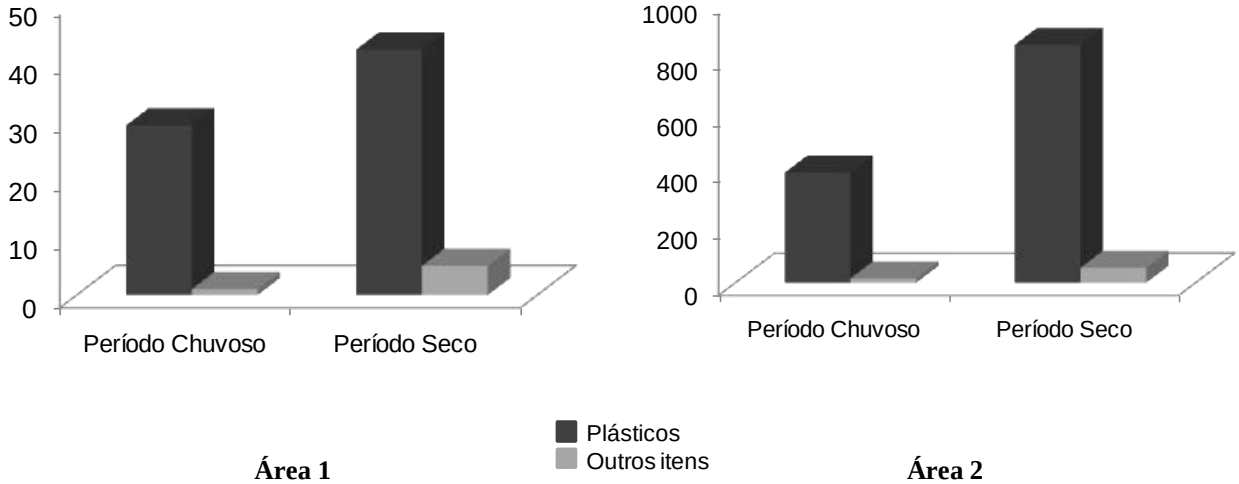


Figura 9: Comparação entre o número de itens plásticos em relação aos outros itens do lixo nas Áreas 1 e 2.

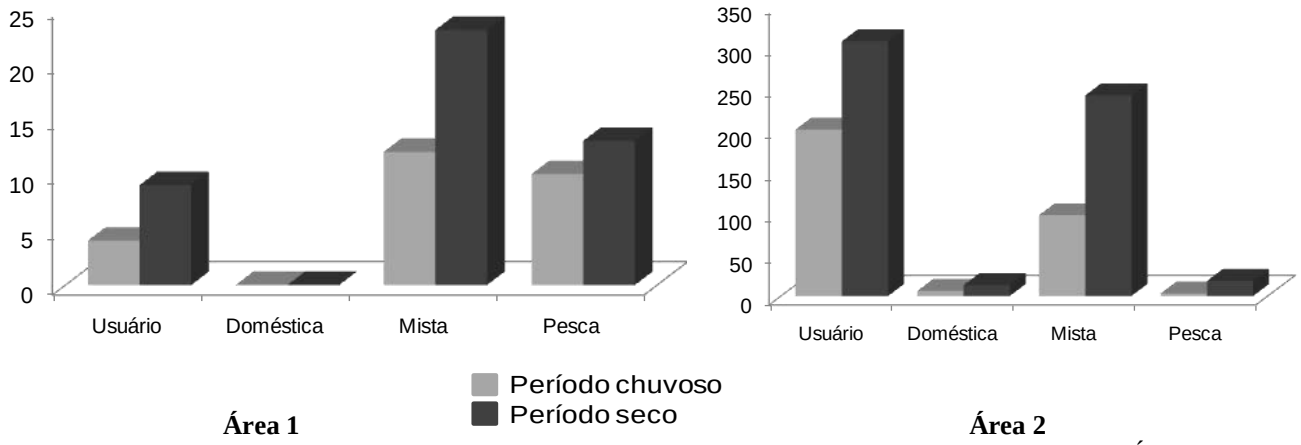


Figura 10: Quantidade de itens encontrados para cada fonte proposta nos dois períodos amostrais, nas Áreas 1 e 2.

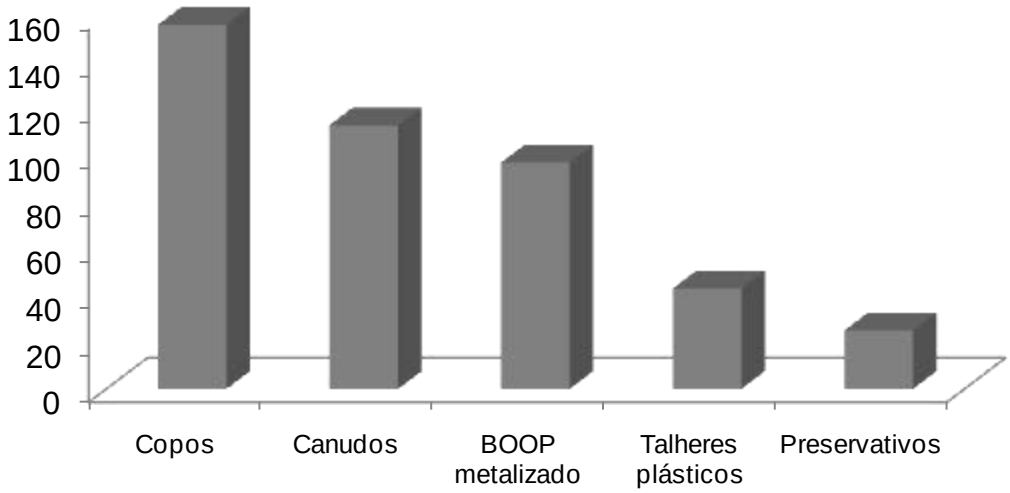


Figura 11: Itens mais abundantes, relacionados aos usuários, encontrados na Área 2.

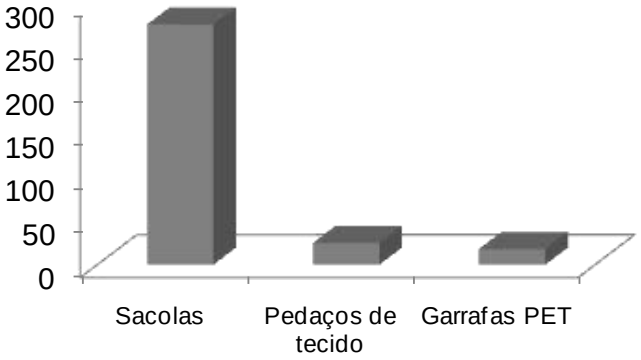


Figura 12: Itens mais abundantes, dentro da categoria fonte mista, para a Área 2.

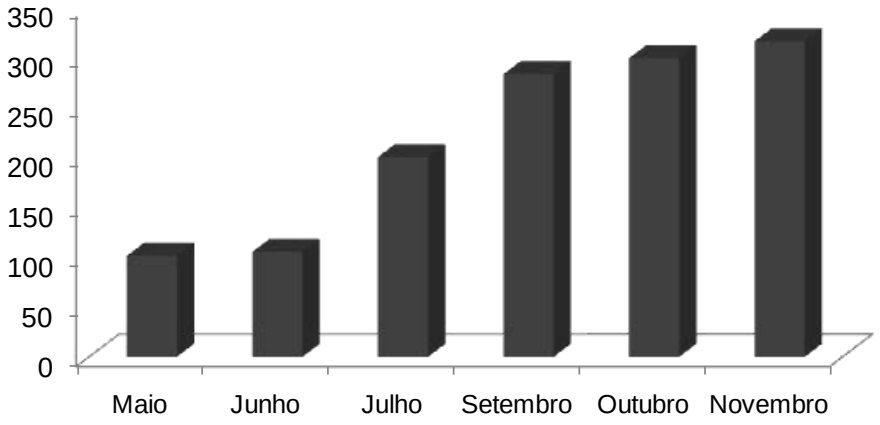


Figura 13: Variação mensal na quantidade total de itens presentes na Área 2.

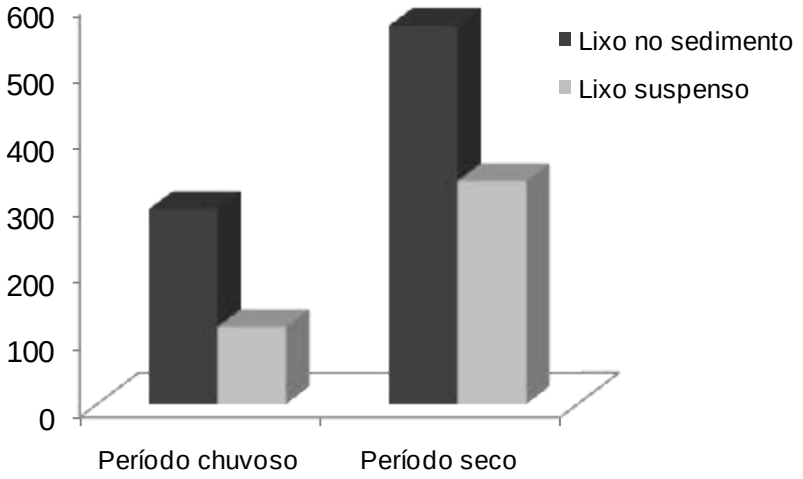


Figura 14: Comparação entre o número de itens do lixo presentes no sedimento e suspenso na vegetação na Área 2.

Quadro 1: Parâmetros analisados para determinação do uso e exploração em áreas de manguezal.

Parâmetros	**Opções**					
Grau de urbanização do entorno	Muito alto	Alto	Médio	Baixo	Muito baixo	Ausente
Localização e acessos	Difícil	Fácil	Próximo de área asfaltada	Próximo de área turística	Isolado – estrada de barro	Isolado – apenas por embarcação
Exploração (recursos naturais)	Muito explorada	Pouco explorada	Pesca artesanal	Retirada de caranguejo	Retirada de ostras	Retirada de mariscos e sururus
Exploração (outras atividades)	Muito explorada	Pouco explorada	Turismo	Pesquisa	Atividades educacionais	Atividades recreacionais
Exploração (aquicultura)	Ativa	Desativada ou inexistente	Criação de camarão	Criação de peixes	Dentro do mangue	Próxima ao mangue

Quadro 2: Parâmetros utilizados como indicadores de poluição por resíduos sólidos.

Parâmetro	**Opções**			
Lixo no sedimento	Abundante (>40 itens)	Presente (15 a 40 itens)	Escasso (< 15 itens)	Ausente
Lixo suspenso	Abundante (>40 itens)	Presente (15 a 40 itens)	Escasso (< 15 itens)	Ausente

Quadro 3: Classificação dos itens do lixo, de acordo com a fonte mais provável.

USUÁRIO	**DOMÉSTICA**	**MISTA**	**PESCA**
canudos, garrafas de água, pratos, talheres, copos e palitos plásticos, embalagens de alimentos, bronzeadores/ água oxigenada, fraldas, sandálias, espátulas/palitos de madeira, pontas de cigarro, latas/tampas metálicas de bebidas, garrafas de vidro, quentinhas de alumínio, restos de alimento.	potes de remédio, borracha, cotonetes, garrafas de produtos de limpeza, frascos de shampoo/desodorante, potes de margarina, espuma, papelão.	anéis de garrafa, tampas plásticas, preservativos, absorventes, rolhas, sacos e folhas plásticas, brinquedos, seringas, garrafas PET, embalagens longa vida.	fios e fitas de nylon, redes, isopor, light stick, linhas de pesca.

Quadro 4: Análise dos parâmetros do uso e exploração do manguezal nas áreas 1 e 2.

PARÂMETROS	**ÁREA 1**	**ÁREA 2**
Grau de urbanização do entorno	Alto	Alto
Localização e acessos	Difícil Isolado (estrada de barro)	Fácil Próximo de área asfaltada Próximo de área turística
Exploração (recursos naturais)	Muito explorada Retirada de ostras Retirada de mariscos e sururus Pesca artesanal Retirada de caranguejo	Pouco explorada Pesca artesanal
Exploração (outras atividades)	Pouco explorada Atividades educacionais Pesquisa	Muito explorada Turismo Atividades educacionais Atividades recreacionais
Exploração (aquicultura)	Desativada	Inexistente

CARACTERIZAÇÃO DO FITOPLÂNCTON E PROTOZOOPLÂNCTON EM VIVEIROS DE CULTIVO DE CAMARÃO, SEM TROCAS DE ÁGUA, SEM E COM ADIÇÃO DE MELAÇO COMO FONTE DE CARBONO

Priscila Teixeira-Amaral[1,2]; Alessandro Cardozo[1]; Erik Muxagata[1]; Clarisse Odecrecht[1]

[1, 2] pfa.teixeira@yahoo.com.br (Pós-Graduação em Oceanografia Biológica – Instituto de Oceanografia (IO). Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Av. Itália Km.8 – Campus Carreiros – Caixa Posta 474 - CEP 96201-900 – Rio Grande – RS / Bolsista de Doutorado, CAPES)
[1] ocalessandro@yahoo.com.br (Pós-Graduação em Oceanografia Biológica – Instituto de Oceanografia (IO). Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Av. Itália Km.8 – Campus Carreiros – Caixa Posta 474 - CEP 96201-900 – Rio Grande - RS)
[1] e.muxagata@gmail.com (Pós-Graduação em Oceanografia Biológica – Instituto de Oceanografia (IO). Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Av. Itália Km.8 – Campus Carreiros – Caixa Posta 474 - CEP 96201-900 – Rio Grande - RS)
[1] doclar@furg.br (Pós-Graduação em Oceanografia Biológica – Instituto de Oceanografia (IO). Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Av. Itália Km.8 – Campus Carreiros – Caixa Posta 474 - CEP 96201-900 – Rio Grande - RS)

Na aqüicultura, o sistema sem trocas de água é eficiente e sustentável, permite manejar o balanço entre carbono e nitrogênio, e o desenvolvimento de microorganismos que contribuem na boa qualidade da água, alimentação e sobrevivência do organismo alvo do cultivo. No presente estudo, a composição e densidade de fitoplâncton e protozooplâncton em conjunto com variáveis físico-químicas foram avaliados em viveiros de cultivo de camarão *Litopenaeus vannamei* (Boone) em sistema sem troca de água em dois tratamentos, com e sem a adição de melaço como fertilizante de carbono. As amostras de água foram coletadas por um período de 70 dias (janeiro a abril de 2009) e os tratamentos apresentaram diferença significativa para o teor dos nutrientes fosfato e silicato e para clorofila <20 µm. A clorofila foi dominada pela fração <20µm nos dois tratamentos e alcançou os maiores valores (~400 µg L-1) no final do experimento. No viveiro com melaço houve um maior crescimento de cianobactérias filamentosas (*Pseudoanabaena* spp. e *Spirulina* sp.), de diatomáceas especialmente *Pleurosigma* sp. e de ciliados, além da presença de *Oxyrrhis marina* Dujardin e de *Anabaena* sp.. No viveiro sem melaço os flagelados e dinoflagelados, especialmente *Protoperidinium* sp. e outros da ordem Peridiniales foram mais freqüentes e abundantes. Em ambos os tratamentos foi observada uma alta densidade de cianobactérias cocóides e de dinoflagelados (Gymnodiniales e *Gyrodinium* sp.). Apesar de não terem sido encontradas diferenças estatísticas entre os tratamentos, ficaram claras tendências distintas de composição e densidade do fitoplâncton e protozooplâncton entre os viveiros, indicando a influência da adição de melaço. Além disso, a adição de melaço pode resultar em importante efeito pelo maior crescimento de cianobactérias filamentosas, revelando um eventual problema nesses sistemas.

Palavras-chave: Microorganismos, Fertilização com Carbono, Cultivo de camarão

REGISTRO DE *Trichogaster trichopterus* (PALLAS, 1770) (ACTINOPTERYGII: OSPHRONEMIDAE) NA BAÍA DE GUANABARA, ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Mauro José Cavalcanti[1]; Paulo Roberto Duarte Lopes[2]

[1] maurobio@gmail.com (Ecoinformatics Studio, caixa postal 46521, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] andarilho40@gmail.com (Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia)

A ordem Perciformes, com 160 famílias e 10.033 espécies, é a mais diversificada entre as ordens de peixes e também a maior ordem de vertebrados. A família Osphronemidae, pertencente à ordem Perciformes, é exclusivamente dulcícola, habita do Paquistão e India ao sudeste da Ásia e inclui 14 gêneros e cerca de 86 espécies. O gênero *Trichogaster* Bloch & Schneider, 1801, pertencente à esta família, possui 4 espécies válidas e que habitam em ambiente dulcícola. *Trichogaster trichopterus* (Pallas, 1770), pertencente à esta família, é bentopelágico, atinge no máximo 150,0 mm de comprimento padrão, é nativa do sudeste da Ásia e da bacia do Rio Mekong (Cambodja, Laos, Tailândia, Vietnã e Yunan), onde habita manguezais, charcos, arrozais e outras áreas alagadas. Por sua beleza e hábitos rústicos, é muito apreciado na aquariofilia, como espécie ornamental, inclusive no Brasil. *T. trichopterus* foi introduzida e se estabeleceu em várias partes do mundo (Colômbia, Namíbia, Filipinas, Papua Nova Guiné, República Dominicana, Reunião, Seychelles, Sri Lanka, Taiwan). É registrada pela primeira vez a presença de *T. trichopterus* em manguezais na localidade de Porto do Rosa, município de São Gonçalo (22°47´S, 43°02W), região leste da Baía de Guanabara, estado do Rio de Janeiro (litoral sudeste do Brasil) com base em 1 exemplar coletado em 28 de outubro de 2008, medindo 93,4 mm de comprimento total e que se encontra depositado na coleção do Laboratório de Ictiologia da UEFS conservado em álcool 70%, registrado sob o número LIUEFS 14274. A presença de 2 manchas escuras, uma aproximadamente no meio do corpo e a outra na base da nadadeira caudal são diagnósticas para esta espécie. A Baía de Guanabara ocupa atualmente uma área de cerca de 380 km² (reduzida em 21,98% de sua extensão original por sucessivos aterros), apresentava um diversificado complexo de ecossistemas que gradativamente foi sendo destruído pela desordenada ocupação humana desde os primórdios da colonização do Brasil e continua sendo objeto de agressões ambientais sendo que atualmente quase 10 milhões de pessoas vivem em suas margens exercendo, muitas vezes precariamente, diversas atividades que geram impactos de natureza social, econômica e ambiental. Na área onde foi coletado, *T. trichopterus* é frequente em manguezais e áreas alagadas onde está aparentemente estabelecida. Segundo informações da população local, a introdução desta espécie ocorreu provavelmente a partir de atividades de aquariofilia local. Os efeitos ecológicos desta introdução são ainda desconhecidos e necessitam ser avaliados.

Palavras-chave: espécie introduzida, peixe ósseo, Baía de Guanabara

AVES MARINHAS ARRIBADAS NAS PRAIAS DO CENTRO-NORTE FLUMINENSE: RESULTADOS PRELIMINARES

Davi C. Tavares[1]; Jailson Fulgencio Moura[1]; Salvatore Siciliano[1]

[1] davi_ornito@hotmail.com (Escola Nacional de Saúde Pública/FIOCRUZ/GEMM-Lagos, Rio de Janeiro, RJ)
[1] jailsonfm@gmail.com (Escola Nacional de Saúde Pública/FIOCRUZ/GEMM-LagosRio de Janeiro, RJ)
[1] sotaliaworkshop@gmail.com (Escola Nacional de Saúde Pública/FIOCRUZ/GEMM-Lagos, Rio de Janeiro, RJ)

Monitoramentos de praia em busca de carcaças de aves podem fornecer informações valiosas a respeito da distribuição geográfica de espécies e dos potenciais impactos que elas e o meio marinho podem estar submetidos. No Brasil, poucos estudos nesta linha tem sido conduzidos com atenção as aves marinhas e costeiras, sendo a maioria focada em cetáceos e quelônios. A situação se agrava no estado do Rio de Janeiro, cuja carência de trabalhos especializados em aves marinhas e costeiras é histórica. O presente estudo tem os objetivos de apresentar uma lista preliminar de espécies para Norte Fluminense e Região dos Lagos, detectar padrões de encalhes, bem como sugerir espécies indicadoras de impactos na saúde dos ecossistemas. Os monitoramentos foram conduzidos diariamente ou por rede de contatos entre outubro de 2010 e setembro de 2011, em áreas previamente selecionadas, levando em conta frequência de encalhes, obtida nos dados de 10 anos de monitoramentos do GEMM-Lagos (Grupo de Estudos de Mamíferos Marinhos da Região dos Lagos). Considerou-se ave marinha, toda aquela que depende das águas do mar para alimentação e descanso, bem como desenvolveu adaptações para este modo de vida. Foram registradas 20 espécies, das quais 07 são migratórias provenientes do Hemisfério Sul, 06 do Hemisfério Norte e 06 tem residência confirmada para o Estado. *Anous stolidus*, não se enquadra como residente regional ou migratória por se reproduzir em ilhas ao norte da área estudada. De um total de 552 aves, 450 eram carcaças e 102 indivíduos debilitados, dos quais os pinguins-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) constituíram 63%. Em nível global, *Thalassarche chlororhynchos, Thalassarche melanophrys e Procellaria aequinoctialis* encontram-se ameaçadas, enquanto de acordo com a lista estadual oficial mais recente, publicada há 12 anos, apenas a última espécie é apontada como vulnerável, fato que evidencia a necessidade de atualização das listas estaduais. *Puffinus griseus* e *S. magellanicus* atualmente são considerados quase ameaçados globalmente. A última espécie representou 97% (n=39) de 40 aves oleadas. Tal resultado corrobora com estudos conduzidos na América do Sul, os quais destacam *S. magellanicus* entre as melhores indicadoras de contaminação do meio marinho por óleo, provavelmente devido ao seu íntimo contato com a água. Contudo, a identificação robusta dos impactos sofridos pelas populações de aves marinhas do estado e a inserção de espécies em listas de animais ameaçados dependem da coleta de dados de abundância e de crescimento populacional em longo prazo, com metodologia padronizada e adequada as peculiaridades de cada região.

Palavras-chave: Monitoramentos de praia, Rio de Janeiro, Aves marinhas e costeiras

CARACTERIZAÇÃO POPULACIONAL, UTILIZANDO O MARCADOR MITOCONDRIAL COI EM *Mytella guyanensis* (LAMARCK, 1819) DA ILHA DO MACIEL-PR

Renata do Socorro Graça Corrêa[1]; Claudia H. Tagliaro[1]; Nelane S. Marques-Silva[1]

[1] correa.renatag@hotmail.com (Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva, Universidade Federal do Pará - Bragança, Pará)
[1] tagliaro@ufpa.br (Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva, Universidade Federal do Pará - Bragança, Pará)
[1] nelane@ufpa.br (Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva, Universidade Federal do Pará - Bragança, Pará)

O mexilhão *Mytella guyanensis* (Mytilidae) é uma espécie de fundamental importância ecológica para o ecossistema a qual está inserido e ainda têm adquirido grande valor econômico para as famílias ribeirinhas, pois representa muitas das vezes a sua principal fonte de renda. O objetivo principal deste trabalho foi caracterizar molecularmente através do gene citocromo c oxidase subunidade I (COI) uma população de *Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819) da Ilha do Maciel-PR. No total foram gerados e sequenciados amplicons com 501 pb de 31 indivíduos. As frequências nucleotídicas foram de 0,250 (T); 0,211 (C); 0,401 (A) e 0,139 (G). As distâncias do modelo Tamura-Nei, as sequências dos haplótipos mostrou uma variação de 0,000 e 0,008. Foram identificados 11 haplótipos, destes o mais frequente foi o haplótipo 1 (H1), a diversidade haplotípica (*h*) para esta população foi moderada (*h*=0,5484) e a diversidade nucleotídica (π) foi baixa (=0,001545). Os valores para Fu (Fs, -10,40776, p=0,00001) e Tajima (D, -2,40525, p=0,00030) mostraram valores negativos e significativos sugerindo que esta população encontra-se em expansão populacional recente. A curva de distribuição par-a-par (Mismatch Distribution) que juntamente com as análises da soma dos desvios dos quadrados para esta população (SSD= 0, 00010; p=0,93980, ou seja, p > 0,05) concordam com a hipótese de que a população estudada encontra-se em expansão populacional. Quando adicionamos informações de outras populações (PA, PB, SE e ES), que fazem parte do acervo do LCBE, os índices de fixação (Fst) calculados par-a-par mostram que há estruturação entre as populações, corroborado pela AMOVA locus-por-locus, que mostrou 9,95% da variação foi entre os grupos e sendo estes heterogêneos.

Palavras-chave: mexilhão, genética de populações, estruturação

TARTARUGAS-DE-PENTE (*Eretmochelys imbricata*) NO LITORAL SUL DO RIO GRANDE DO NORTE: OITO ANOS DE MONITORAMENTO

Armando J. B. Santos[1]; Claudio Bellini[2]; Daniel H. G. Vieira[1]; Lourival. D. Neto[1]; Gilberto Corso[3]

[1] armando@tamar.org.br (Fundação Pró-TAMAR, Pernambuco)
[1] daniel@tamar.org.br (Fundação Pró-TAMAR, Pernambuco)
[1] lourival.dutra@tamar.org.br (Fundação Pró-TAMAR, Pernambuco)
[2] claudio@tamar.org.br (Centro TAMAR-ICMBio, Rio Grande do Norte)
[3] g72corso@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte)

A tartaruga-de-pente *Eretmochelys imbricata*, classificada como criticamente ameaçada em níveis nacional e internacional, apresenta maiores concentrações de ninhos nos litorais norte da Bahia e sul do Rio Grande do Norte. A detecção de tendências em populações de tartarugas marinhas requer longos períodos de coleta de dados, sendo as praias de desova muito importantes devido à dificuldade de acessar os animais no ambiente marinho. Apesar de levantamentos pontuais terem ocorrido no RN desde 1991, a estabilização das técnicas para coleta de dados se deu a partir de 2003. Apresentamos neste resumo dados obtidos de setembro de 2003 a julho de 2011 no litoral sul do Rio Grande do Norte. Embora as cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil terem sido registradas desovando na área de estudo, 98% (N = 1222) das desovas com espécie identificada foram da tartaruga-de-pente. A quantidade de ninhos da tartaruga-de-pente por estação reprodutiva foi estável ao longo do período, entretanto a série histórica é reduzida em se tratando de tartarugas marinhas. Apesar de haver variações significativas na distribuição temporal dos ninhos entre as estações reprodutivas, em geral o pico da temporada está entre janeiro e março. A média de ovos por ninho foi significativamente diferente entre os anos, apresentando declínio de 147 ovos (em 2003) para 127 ovos em (2011). A causa da redução de ovos por ninho ainda é desconhecida. Dentre 153 fêmeas marcadas na área de esforço noturno, 100 foram vistas em apenas uma temporada, 37 em duas, 14 em três e duas em quatro temporadas. O intervalo de remigração médio foi de 2,1 anos (N = 68). As médias para comprimento curvilíneo de casco (CCC) e primeiro peso pós-desova foram respectivamente 92 cm (N= 145) e 78,4 kg (N = 142), sem diferenças significativas entre as temporadas reprodutivas. Houve forte correlação entre CCC e ovos por ninho ($p<0,001$). O intervalo internidal foi estimado em 15 dias (N = 163) e o número de ninhos por fêmea em 2,3 (N = 199), variando de um a seis. Dividindo o numero total de ninhos em 2010/2011 na área total pelo numero de ninhos por fêmeas, estimamos que 376 femeas desovaram nos 42 km de extensão. Como o intervalo de remigração foi de 2,1 anos, o número de fêmeas ativas reprodutivamente é estimado em 791.

Palavras-chave: Tartarugas marinhas; *Eretmochelys imbricata*; reprodução

REDES FANTASMAS ASSOMBRAM TARTARUGAS-OLIVAS (*Lepidochelys olivacea*) PRÓXIMO AS ILHAS OCEÂNICAS BRASILEIRAS DO ATOL DAS ROCAS E FERNANDO DE NORONHA

Armando J. B. Santos[1]; Claudio Bellini[2]; Luis Felipe Bortolon[1]; Rodrigo Coluchi[1]

[1] armando@tamar.org.br (Fundação Pró-TAMAR, Pernambuco)
[1] felipe@tamar.org.br (Fundação Pró-TAMAR, Pernambuco)
[1] rodrigocoluchi@hotmail.com (Fundação Pró-TAMAR, Pernambuco)
[2] claudio@tamar.org.br (Centro TAMAR-ICMBio, Rio Grande do Norte)

Fernando de Noronha e Atol das Rocas são monitorados pelo Projeto TAMAR-ICMBio desde a década de oitenta, são sítios reprodutivos da tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), além de área de alimentação desta e da tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), e ocasionalmente, tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*). O fato das tartarugas-olivas (*Lepidochelys olivacea*) também se alimentarem nas proximidades é evidenciado através de registros de animais encalhados ou presos em "redes fantasmas", que são apetrechos de pesca abandonados ou perdidos no mar. Ente 1996 e 2011, foram registradas 20 ocorrências de tartarugas-olivas, sendo 18 presas em redes fantasmas (16 vivas e 2 mortas) e outros 2 indivíduos encontrados mortos encalhados na praia, sendo 80% das ocorrências nos últimos seis anos. No Atol das Rocas foram três tartarugas presas na mesma rede, as demais foram em Fernando de Noronha e indivíduos solitários. Embora a origem das redes fantasmas não seja conhecida, todos os petrechos consistiam em rede de nylon muti-filamento com 13 a 17 cm entre nós. Apesar de nada se saber a respeito da origem das redes, a influência da Corrente Sul Equatorial parece ser clara. Todos os registros foram a leste das ilhas, o que pode indicar que as redes estão "rio acima". O tamanho das fêmeas adultas de tartaruga-oliva no Brasil varia de 62 a 83 cm de comprimento curvilíneo de casco (CCC). Os seguintes dados sobre tamanho foram disponíveis para 17 indivíduos: sete (41,2%) adultos (61 a 80 cm); três (17,6%) não foram medidos, mas foram reportados como sub-adultos; cinco (29,4%) mediram 41-60 cm; e dois (11,8%) mediram 21-40 cm. Esta distribuição de classes de tamanho é consistente com as capturas incidentais em espinhel pelágico nesta região. Além disso, estudos de telemetria de satélite de fêmeas rastreadas após a desova em Sergipe também apontaram essa região como área de uso. No Brasil, apesar da tendência atual de aumento na população, as tartarugas-oliva permanecem nas listas das espécies ameaçadas nacional e internacional. O aumento dos encalhes nos últimos anos pode corresponder ao aumento de esforço pesqueiro na costa oeste africana e no entorno das ilhas ou ainda ao aumento de indivíduos na população. Apesar da pesca fantasma não parecer representar uma séria ameaça, junto com a telemetria e pesca incidental provêem novas evidencias que a região apresenta importante papel ecológico para críticos estágios de vida desta espécie.

Palavras-chave: Tartarugas-marinhas, redes-fantasmas

EVOLUÇÃO DA MARÉ NA RIA DE AVEIRO (PORTUGAL) – CAUSAS E EFEITOS

João Miguel Dias[1]; Leandro Vaz[1]; Renato Mendes[1]; Nuno Vaz[1]

[1] joao.dias@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Portugal)
[1]leandrovaz@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Portugal)
[1] rpsm@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Portugal)
[1] nuno.vaz@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Portugal)

Nos últimos anos diversas modificações antrópicas foram realizadas na Ria de Aveiro (dragagens e aterros) de forma a melhorar a navegação e as infraestruturas portuárias. Em simultâneo observaram-se tendências erosivas no canal da embocadura e nos principais canais da laguna. Assim, é fundamental avaliar os efeitos destas diferentes modificações na propagação de maré neste sistema estuarino. Em 2008, uma investigação conduzida através de modelação analítica e numérica e análise de dados *in situ* revelou um aumento significativo da amplitude do constituinte de maré M_2 e um decréscimo da sua fase, para o período 1987-2003, tendo relacionado estas alterações com o aprofundamento verificado no canal da embocadura da laguna. Tendo por base esses resultados, o trabalho agora apresentado pretende quantificar com maior detalhe as causas das alterações verificadas até à data, assim como os seus efeitos. Com este objetivo seguiu-se uma metodologia baseada na implementação de um modelo numérico bidimensional de volumes finitos para a Ria de Aveiro, MOHID (www.mohid.com). Foram elaboradas duas batimetrias numéricas distintas, correspondentes a 1987/88 e 2011. Elaboraram-se ainda duas malhas adicionais para cada caso, considerando embocaduras esquemáticas (10 m e 25 m de profundidade), de forma a avaliar a importância da profundidade do canal da embocadura na propagação da onda de maré em toda a área lagunar. Efetuaram-se simulações da hidrodinâmica lagunar para os seis casos de estudo, tendo sido determinado para cada caso mapas da amplitude e fase do constituinte M_2. Os resultados sugerem um aumento da amplitude e um decréscimo no valor da fase desde 1987/88 até 2011, com diferenças maiores do que as encontradas no estudo de 2008. As discrepâncias mais significativas na amplitude e fase da onda de maré, especialmente nas cabeceiras dos canais, são explicadas pela atualização batimétrica, correspondentes ao aprofundamento generalizado dos canais principais da Ria de Aveiro. As simulações com as embocaduras idealizadas demonstraram que as alterações na entrada da laguna não são preponderantes nas diferenças encontradas na amplitude e fase do constituinte M_2, em contraste com o aprofundamento generalizado dos canais da laguna. Consequentemente, constata-se a importância da monitorização das constantes alterações de profundidade em toda a extensão lagunar, e não só na zona da embocadura, quer decorrentes dos processos erosivos naturais, quer resultantes de atividades humanas.

Palavras-chave: Mohid, hidrodinâmica, maré

PRODUÇÃO SECUNDÁRIA DE *Emerita brasiliensis* NA PRAIA DE FORA, RIO DE JANEIRO, BRASIL

Gabriel P. Frota[1]; Tatiana M. B. Cabrini[1]; Ricardo S. Cardoso[1]

[1] gabriel_frota1@hotmail.com (Universidade federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] taticabrini@hotmail.com (Universidade federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] rcardoso@unirio.br (Universidade federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Produção secundária é uma estimativa da intensidade da utilização dos recursos alimentares de uma população. *Emerita brasiliensis*, um crustáceo comum e abundante em praias expostas, desempenha um importante papel na cadeia trófica atuando como um elo fundamental entre a matéria orgânica particulada e os organismos de níveis tróficos superiores. Amostragens mensais foram realizadas na praia de Fora, de maio de 2010 a maio de 2011. Na região entre-marés foram demarcados cinco transectos perpendiculares a linha d'água, com 12 níveis, de cada nível foi retirada uma amostra (0,04 m^2). No laboratório, os indivíduos tiveram seus comprimentos medidos com o auxílio de um paquímetro e separados por sexo com auxílio de uma lupa. As amostras foram levadas a estufa por 24 horas (70^oC), pesadas para ser aferido o peso seco. Posteriormente, foram levadas a mufla por 4 horas (600^oC), sendo determinado o peso de cinzas. O peso livre de cinzas foi calculado para cada classe de tamanho. A produção secundária foi estimada de acordo com os métodos da taxa de crescimento específica em peso e da frequência de comprimento. A biomassa (B) e a produção secundária (P) dos machos foram maiores no verão (B= 1,05 g PSLC m^{-2}; P= 5,21 g PSLC m^{-2} ano^{-1}) do que no inverno (B= 0,49 g PSLC m^{-2}; P= 2,71 g PSLC m^{-2} ano^{-1}). Fêmeas apresentaram o mesmo padrão (verão: B=2,09 g PSLC m^{-2}; P= 11,97 g PSLC m^{-2} ano^{-1}; inverno: B= 1,84 g PSLC m^{-2}; P= 3,37 g PSLC m^{-2} ano^{-1}). O recrutamento intenso e o crescimento mais rápido dos indivíduos durante o verão propiciam maiores valores de produção e biomassa nesta estação. Machos apresentaram maior densidade que as fêmeas, resultando numa maior biomassa. As fêmeas apresentaram maiores valores de produção secundária, pois, exibiram maior desempenho de crescimento, maiores tamanhos e maior peso individual. A taxa de renovação (P/B) foi de 4,94 (verão) e 5,53 (inverno) para machos, e de 5,71 (verão) e 1,83 (inverno) para fêmeas. Populações que apresentam razão P/B alta consistem em indivíduos pequenos, com taxa de crescimento alta e expectativa de vida baixa. Há necessidade de mais estudos sobre produção secundária em praias arenosas, visto que ainda são poucos os estudos neste ecossistema. *E. brasiliensis* é um importante elo na cadeia trófica de praias, tornando fundamental o conhecimento da produção secundária desta espécie.

Palavras-chave: produção secundária, tatuí e praia exposta

DENSIDADE LARVAL DE *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) E *Goniopsis cruentata* (LATREILLE, 1803) EM AMBIENTE ESTUARINO (BRASIL: CEARÁ) ZOEA DE BRACHYURA EM UM ESTUÁRIO SEMIÁRIDO NO BRASIL (NE)

Carolina Coelho Campos[1*]; Maria Tarciana Vieira Fortaleza[1]; Tatiane Martins Garcia[1]

[1] carol_2c@hotmail.com Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará

ABSTRACT

Density larval of *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) and *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) in estuarine environment (Brasil: Ceará). The estuarine zooplankton community is potentially limited by the currents, which can export these organisms to the marine environment. Brachyuran species use this movement of water as a survival strategy in the early stages of life. This study aimed to quantify the larval zoea I of crabs *Ucides cordatus* and *Goniopsis cruentata* in Jaguaribe River estuary during periods of drought and rain. Samples were collected during July, August and September 2007 (dry season) and March, April and May 2008 (rainy season), a day before the spring tide (new moon). The larvae were collected in the tidal ebb and flow through subsurface horizontal hauls with net 300 µm. During dry season, were found only zoea I of *G. cruentata* with a total density of 2925 ind./m³, mean ± 142.7993 208.7051 ind./m³. In the rainy season, we found larvae of both species, where *U. cordatus* had total density of 6220 ind./m³, mean ± 3522.144 8173.602 ind./m³ and *G. cruentata*, total density of 5113 ind. / m³, mean ± 1777.992 580.2693 ind./m³. The highest densities occurred at ebb tide, indicating that the larvae leave the estuary.

Keywords: Aratu, uçá, meroplankton, semi-arid estuary.

INTRODUÇÃO

O ambiente estuarino é uma região costeira semifechada, onde há mistura entre as águas fluviais e marinhas (Schmiegelow, 2004). As águas deste ambiente são biologicamente mais produtivas que as do rio e do mar adjacente (Miranda et al., 2002). Devido a essa alta produtividade biológica e ao abrigo que oferecem aos organismos, os estuários constituem importantes áreas de alimentação e reprodução para muitas espécies de vertebrados e invertebrados.

A comunidade zooplanctônica estuarina é potencialmente limitada pelas correntes, especialmente em pequenos estuários ou naqueles dominados por elevado fluxo de rio, podendo exportar esses organismos para o ambiente marinho (McLusky, 1990). Alguns animais utilizam esse movimento das águas como estratégia de sobrevivência nos primeiros estágios do ciclo de vida, transportando suas larvas do local de retenção para próximo à costa (Kennish, 1986).

Dentre os organismos bentônicos que possuem larvas planctônicas, os caranguejos têm possivelmente maior destaque. Apresentam duas formas larvais chamadas zoea e megalopa, que se alimentam de uma variedade de outros organismos planctônicos (Warner, 1977). Essas larvas são planctotróficas (período planctônico com duração de dias a meses), onde os estágios de dispersão são constituídos por um variado número de larvas zoea (Forward et al., 2001).

Os caranguejos Brachyura apresentam uma grande variedade de formas corporais, adaptadas a diferentes modos de vida e habitats (Rice, 1980). O caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) é um recurso bastante explorado economicamente nos manguezais. Esta espécie vive nas zonas de entre-marés, em galerias escavadas no lodo. Sua dieta se baseia em folhas, frutos e sementes de árvores do mangue. O caranguejo-aratu *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) vive sobre raízes ou troncos de árvores; é onívoro, alimentando-se desde folhas de mangue a matéria orgânica em decomposição de crustáceos, incluindo-se os da própria espécie (Botelho et al., 2004).

Espécies de caranguejos braquiúros podem apresentar o padrão comportamental de transportar suas larvas do local de desova para próximo à costa, através de um ritmo de eclosão larval sincronizado com a maré alta e vazante, durante a lua nova e/ou cheia. Após a eclosão, as larvas zoea são rapidamente transportadas pelas correntes de maré vazante para as águas costeiras, onde

permanecem até finalizarem seu desenvolvimento. As megalopas retornam ao estuário para integrarem a população conspecífica nos manguezais (Diele, 2000).

Os trabalhos com abordagem ecológica dos estágios larvais de caranguejos são escassos e poucas espécies foram estudadas sob este enfoque, apesar de alguns desses organismos apresentarem importância econômica como recurso pesqueiro no nordeste brasileiro, como é o caso do caranguejo-uçá e do caranguejo-aratu. Este trabalho teve como objetivo quantificar as larvas no estágio zoea I dos caranguejos *Ucides cordatus* e *Goniopsis cruentata* no estuário semiárido do Rio Jaguaribe (CE), nordeste do Brasil, durante os períodos de chuva e estiagem.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A bacia do Rio Jaguaribe está localizada dentro dos limites do Estado do Ceará, com uma pequena parcela ao sul do Estado de Pernambuco, apresentando uma área total de aproximadamente 75.669 km² (Gatto, 1999). Esta bacia hidrográfica foi subdividida em cinco sub-bacias chamadas de Bacia do Banabuiú, Bacia do Salgado, Bacia do Alto Jaguaribe e Bacia do Baixo Jaguaribe (Campos, 2003). A amostragem deste trabalho foi realizada na bacia do Baixo Jaguaribe, mais especificamente no Sítio Cumbe (CE), próximo a uma gamboa adjacente a canais de deságue dos efluentes de fazendas de carcinicultura (Figura 1).

Em campo

As coletas foram realizadas nos meses de julho, agosto e setembro de 2007 (período de estiagem) e nos meses de março, abril e maio de 2008 (período de chuva), um dia antes da maré de sizígia de lua nova na região estuarina da bacia do Baixo Jaguaribe (CE). As amostras foram coletadas em 1 ponto fixo, nas marés enchente e vazante, através de arrastos horizontais subsuperficiais. Os arrastos foram realizados com rede cônica de 300 µm e 30 cm de diâmetro de boca, com um fluxômetro General Oceanics acoplado. As amostras foram fixadas com formalina 10% neutralizada com bórax (5 g/L) e os valores relativos à salinidade da água foram verificados com o auxílio de um refratômetro de mão Atago S/Mill.

Em Laboratório

Para contagem das larvas do estágio zoea I, cada amostra foi aliquotada com o auxílio de um subamostrador do tipo concha e triadas, identificando-as ao menor nível taxonômico possível. As larvas foram dissecadas e suas estruturas comparadas com Fransozo *et al*. (1998) para a espécie *Goniopsis cruentata* e com Rodrigues *et al*. (1989) para a espécie *Ucides cordatus*. Para análise dos dados foi realizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis.

RESULTADOS

A salinidade apresentou variações entre as duas estações, com uma queda nos valores a partir da chegada do período de chuvas. Durante o período de estiagem a salinidade variou de 25 a 35 e durante o período de chuvas essa variação foi de 0 a 38. (Figura 2).

As larvas zoea I do caranguejo *Ucides cordatus* foram encontradas apenas no período de chuva, com densidade de 6.220 ind./m³ e média de 3.522,144 ± 8.173,602 ind./m³. Durante esse período, a densidade apresentou diferença significativa entre os horários de coleta ($p<0,005$) (Figura 3).

Para a espécie *Goniopsis cruentata*, as larvas no estágio zoea I foram encontradas nos dois períodos estudados. No período de estiagem, a densidade registrada foi de 2.925 ind./m³ e média de 142,7993 ± 208,7051 ind./m³, e durante o período de chuva a densidade foi de 5.113 ind./m³ e média

de 1.777,992 ± 580,2693 ind./m³. Em ambos os períodos de estudo, a densidade também apresentou diferença significativa entre os horários de coleta (Figura 4).

Ao longo das coletas, as marés vazantes apresentaram as maiores densidades, indicando que as larvas são exportadas para áreas mais externas do estuário. Este padrão foi registrado para as duas espécies estudadas.

O mês de abril, período de chuvas, apresentou a maior densidade, com 9.702,223 ind./m³, para o grapsídeo *G. cruentata* e 4.380,112 ind./m³, para o ocipodídeo *U. cordatus* (Figura 5).

DISCUSSÃO

As larvas do caranguejo *Ucides cordatus* foram encontradas somente durante o período chuvoso, o que pode indicar o início de seu ciclo reprodutivo, pois nesta ocasião (de janeiro a maio) há ocorrência de fêmeas ovígeras nos manguezais do Ceará, definindo a época de desova da espécie (Alves, 1975).

Já as larvas do caranguejo *Goniopsis cruentata* ocorreram durante os dois períodos, sendo as maiores densidades também encontradas durante o período chuvoso. Na mesma região do estuário do Rio Jaguaribe, Souza (2008) sugeriu o período reprodutivo desta espécie como contínuo-sazonal, com picos nos meses de janeiro a maio. É comum para as espécies de Grapsidae a ocorrência quase constante, durante todo o ano, de fêmeas ovígeras (Cobo & Fransozo, 2003). O grande número de larvas encontradas confirma o papel fundamental das áreas estuarinas e costeiras como berçário (González-Gordillo & Rodriguez, 2003).

Apesar da grande diferença na densidade das duas espécies em relação à precipitação, as maiores densidades ocorreram nas marés vazantes, indicando que as larvas deixam o estuário (Silva-Falcão, 2007).

As larvas de crustáceos em ambientes costeiros e estuarinos estão expostas a variações tanto temporais quanto espaciais da salinidade, proporcionando um grande estresse osmótico, o que possivelmente causa a redução na sobrevivência dessas larvas (Anger et al., 2002). As larvas precisam ser transportadas através das correntes até as águas costeiras, mais salinas, para aumentar sua chance de sobrevivência, pois são sensíveis a baixos valores de salinidade (Diele & Simith, 2006). A estratégia de dispersão para fora do estuário já foi observada na espécie *U. cordatus* (Simith & Diele, 2008).

O ciclo lunar e a variação da maré agem diretamente nas atividades desses organismos em seu habitat (Nóbrega & Nishida, 2002). Um estudo no Canal de Santa Cruz (PE) que verificou a dinâmica temporal de zoeas de brachyuras, registrou em uma de suas estações de coleta uma densidade total máxima de 2.567 ind./m^3 e uma mínima de 8 ind./m^3, ambas ocorrendo na baixa-mar noturna logo após o período de lua cheia e lua nova respectivamente (Silva, 2002). Em outro estudo realizado no estuário dos Rios Piraquê-açú e Piraquê-mirim, também foram encontradas de larvas de *G. cruentata*, porém a densidade foi menor, provavelmente devido à diferença na metodologia aplicada, pois as coletas foram realizadas na maré de quadratura (Magris, 2005).

De modo geral, a quantidade de larvas zoea é influenciada pela duração e pela época de reprodução, que muda de acordo com as condições geográficas e a composição da fauna (Silva-Falcão, 2007). É interessante observar que as maiores densidades ocorreram no período de chuva e na maré vazante. Desta forma, a precipitação pluviométrica e o ciclo das marés são fatores fundamentais para a compreensão da dispersão das larvas de brachyura em ambiente estuarino.

REFERÊNCIAS

Alves, M.I.M. 1975. Sobre a reprodução do caranguejo-uçá, Ucides cordatus (Linnaeus), em mangues do estado do Ceará (Brasil). Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, 2(15): 85-91.

Anger K.; Giménez L. & Torres G. 2002. Effects of reduced salinity on the biochemical composition (lipid, protein) of zoea 1 decapod crustacean larvae. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 1(277): 43-60.

AQUASIS. 2003. A Zona Costeira do Ceará: Diagnóstico para a Gestão Integrada. Fortaleza, 293 p.

Botelho, E.R.O.; Andrade, C.E.R. & Santos, M.C.F. 2004. Estudo da População de Aratu-do-mangue, Goniopsis cruentata (Latreille, 1803) (Crustacea, Decapoda, Grapsidae) no estuário do rio Camaragibe (Alagoas-Brasil). Boletim Técnico-Científico do CEPENE, Tamandaré, 1(12):91-98.

Cobo, V.J. & Fransozo, A. 2003. External factors determining breeding season in the red mangrove crab Goniopsis cruentata (Latreille) (Crustacea, Brachyura, Grapsidae) on the São Paulo State northern coast, Brazil. Rev. Bras. Zool., 2(20):213-237.

Diele, K., 2000. Life history and population structure of the exploited mangrove crab Ucides cordatus cordatus (L.) (Decapoda: Brachyura) in the Caeté estuary, North Brazil. Tese de Doutorado, Zentrum für Marine Tropenökologie (ZMT). 103p.

Diele, K. & Simith, D.J.B. 2006. Salinity tolerance of northern Brazilian mangrove crab larvae, Ucides cordatus (Ocypodidae): Necessity for larval export? Estuarine, Coastal and Shelf Science. (68):600-608.

Forward, R.B.; Tankersley, R.A. & Rittschof, D. 2001.Cues for Metamorphosis of Brachyuran crabs: An Overview. Amer. Zool., (41):1108-1122.

Fransozo, A.; Cuesta, J.A. & Negreiros-Fransozo, M.L. 1998. The first zoeal stage of two species of grapsidae (Decapoda, Brachyura) and a key to such larvae from the brazilian coast. Crustaceana, 3 (71):331-343.

González-Gordillo, J.I. & Rodriguez, A. 2003. Comparative seasonal and spatial distribution of decapod larvae assemblages in three coastal zones off the south-western Iberian Peninsula. Acta Oecologica, 1 (24):219-233.

IBGE. Diagnóstico ambiental da bacia do rio Jaguaribe: diretrizes gerais para a ordenação territorial. IBGE, 77p., Salvador, 1999. Consulta realizada ao endereço eletrônico http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/diagnosticos_levantamentos/jaguaribe/jaguar.pdf, acesso realizado em março de 2012.

Kennish, M.J. 1986. Ecology of Estuaries. CRC Press, Boston, (2), 139p.

Magris, R.A. & Loureiro Fernandes, L. 2005. Levantamento preliminar das larvas de Porcellanidae (Decapoda, Anomura) do sistema estuarino dos rios Piraquê-açú e Piraquê-mirim, Aracruz, Espírito Santo. Braz. J. Aquat. Sci. Tech., 1 (9):49-54.

McLusky, D.S. 1990. The Estuarine Ecosystem. Chapman and Hall, New York, (2), 100p.

Miranda, L.B. de; Castro, B.M. de & Kjerfve, B.. 2002. Princípios de oceanografia física de estuários. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 414p.

Nóbrega, R.R. & Nishida, A.K. 2002. A ecdise do caranguejo-uçá, Ucides cordatus L. (DECAPODA, BRACHIURA) na visão dos caranguejeiros. Interciência, 3(27):110-117.

Rice, A.L. 1980. Crab zoeal morphology and its bearing on the classification of the Brachyura. Trans. Zool. Soc Lond. Londres, (35):271-424.

Rodrigues, M.D. & Hebling, N.J. 1989. Ucides cordatus cordatus (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda): complete larval development under laboratory conditions and its systematic position. Revta bras. Zool., 1(6):147-166,

Schmiegelow, J.M.M. 2004. O Planeta Azul. Uma introdução às Ciências Marinhas. Interciência. Rio de Janeiro, 202p.

Silva, A. P. 2002. Dinâmica temporal das larvas de Brachyura no canal de Santa Cruz, Pernambuco (Brasil), ao longo de um ciclo lunar. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 95p.

Silva-Falcão, E.; Severi, W. & Rocha, A.A.F. 2007. Dinâmica espacial e temporal de zoeas de Brachyura (Crustacea, Decapoda) no estuário do Rio Jaguaribe, Itamaracá, Pernambuco, Brasil. Iheringia, Sér. Zool. Porto Alegre, 4(97).

Simith, D.J.B. & Diele, K. 2008. O efeito da salinidade no desenvolvimento larval do caranguejo - uçá, Ucides cordatus (Linnaeus, 1763) (Decapoda: Ocypodidae) no Norte do Brasil. Acta Amazonica., 2 (38):345-350.

Souza, L. P. 2008. Maturidade sexual e relação morfométricas do caranguejo Goniopsis cruentata (Latreille, 1803) (Crustácea: Brachyura: Grapsidae) do estuário do Rio Jaguaribe (Aracati – Ceará). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 93p.

Warner, GF. 1977. 1977. The biology of crabs. Van Nostrand Reinhold, New York, 202 p.

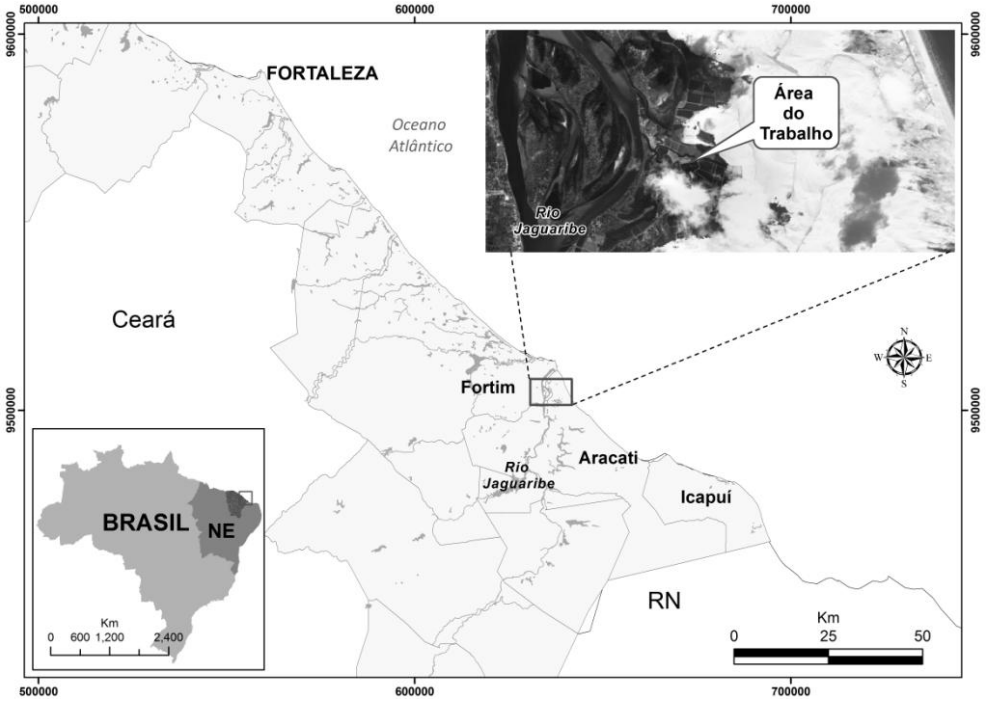


Figura 1: Representação da área de estudo no estuário do Rio Jaguaribe, município de Aracati, litoral leste do estado do Ceará.

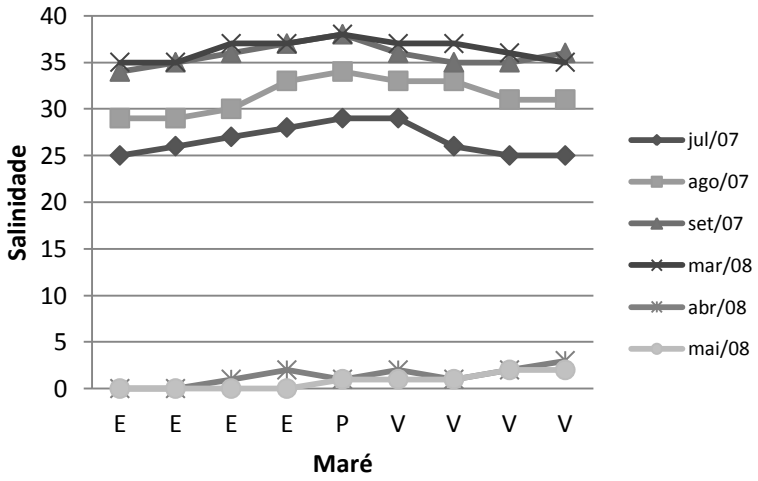


Figura 2: Salinidade durante os períodos de estiagem e de chuva de coleta. E – enchente; P – preamar; V – vazante.

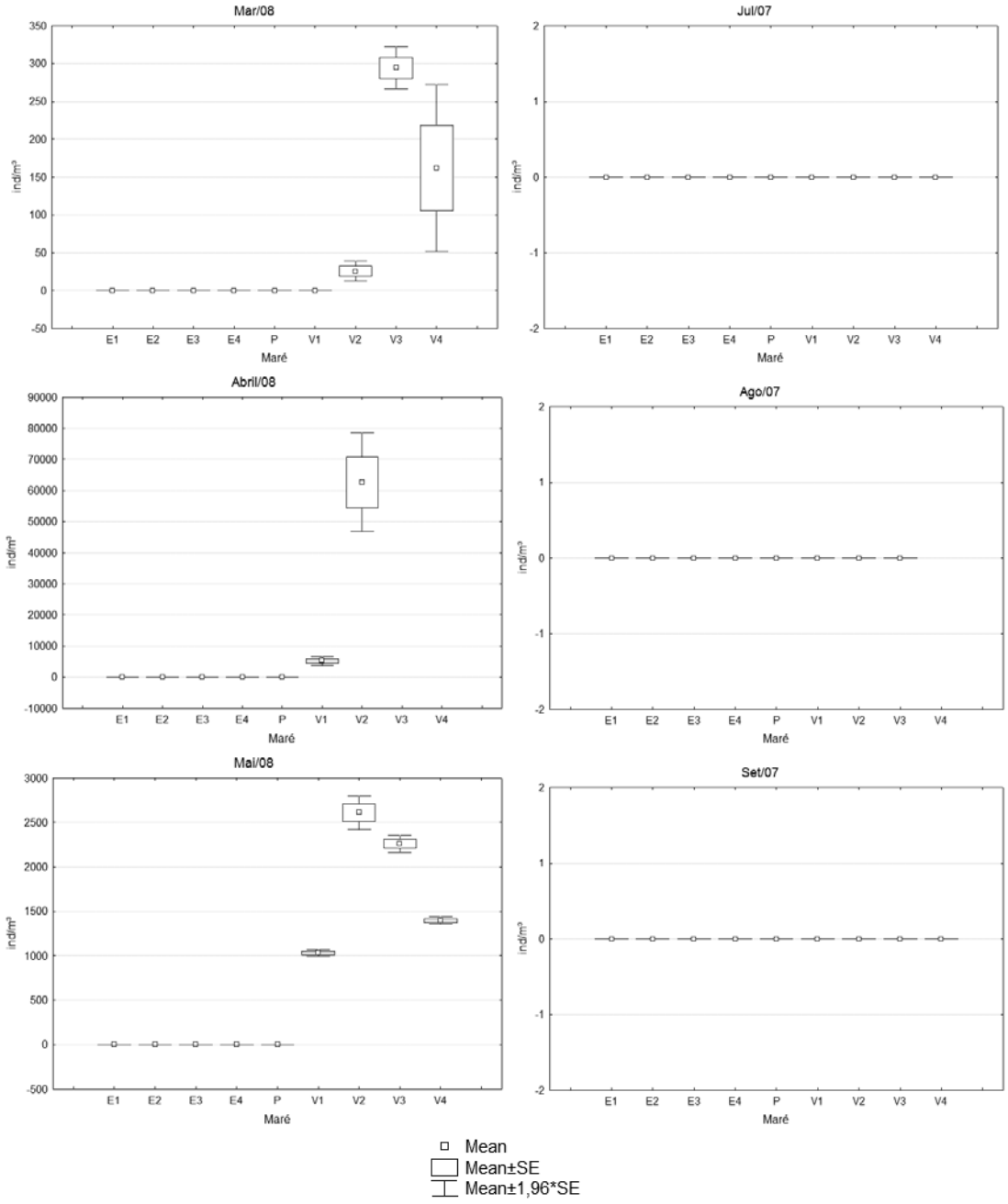


Figura 3: Densidade larval média (ind./m^3) do estágio zoea I do caranguejo *Ucides cordatus* no estuário do Rio Jaguaribe (CE) durante os períodos de estiagem e de chuva. Julho/07; Agosto/07; Setembro/07; Março/08; Abril/08; Maio/08. E – enchente; P – preamar; V – vazante. Detalhe: Escalas diferentes para cada gráfico.

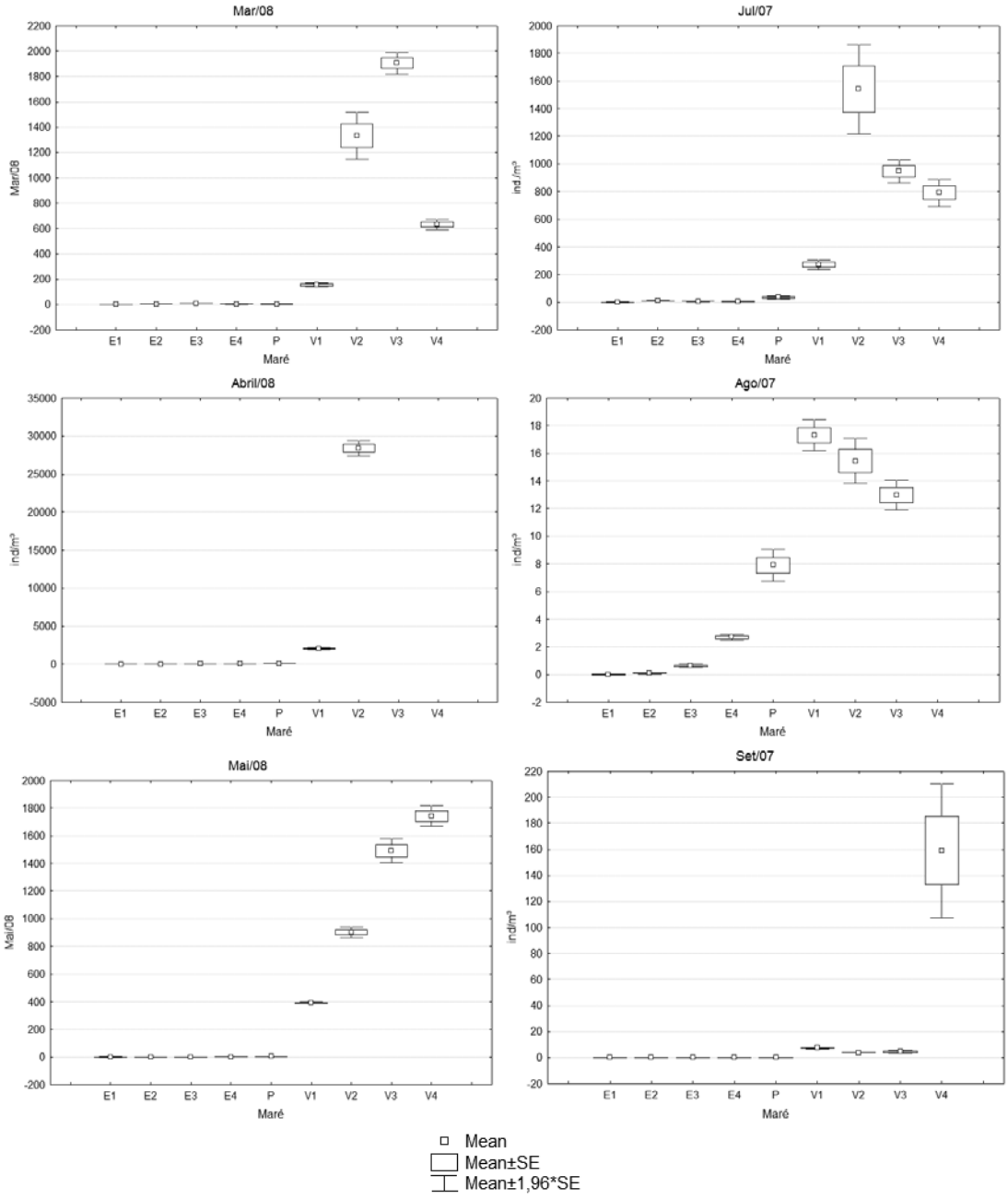


Figura 4: Densidade larval média (ind./m^3) do estágio Zoea I do caranguejo *Goniopsis cruentata* no estuário do Rio Jaguaribe (CE) durante os períodos de estiagem e de chuva. Julho/07; Agosto/07; Setembro/07; Março/08; Abril/08; Maio/08. E – enchente; P – preamar; V – vazante. Detalhe: Escalas diferentes para cada gráfico.

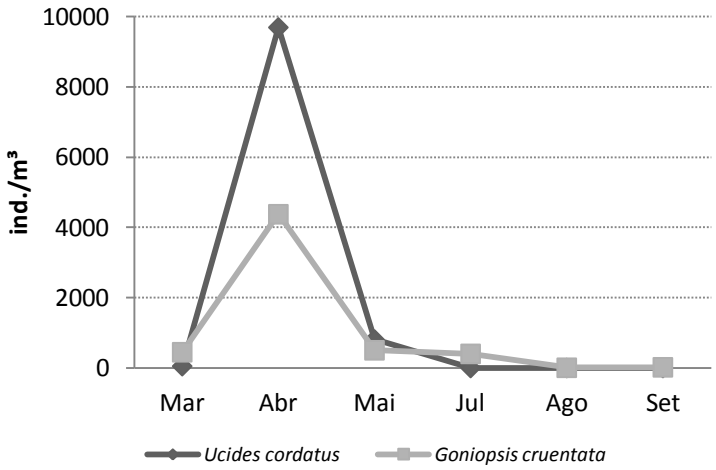


Figura 5: Densidade larval do estágio Zoea I dos caranguejos *U.cordatus* e *G. cruentata* no estuário do Rio Jaguaribe (CE) durante os meses de coleta.

AFLORAMENTO COSTEIRO NA COSTA OESTE DA PENÍNSULA IBÉRICA: VERÃO DE 2010

Américo Soares Ribeiro[1]; Rita Sá Longo[1]; Magda Catarina Sousa[2]; João Miguel Dias[2]

[1] americosribeiro@ua.pt (Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)
[1] rita.sa@ua.pt (Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)
[2] mcsousa@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)
[2] joao.dias@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)

O afloramento costeiro na costa Oeste da Península Ibérica é um fenómeno que ocorre preferencialmente nos meses de Primavera e Verão (Março a Setembro). Neste período e nesta zona, predominam os ventos do quadrante Norte, que ao atuarem paralelamente à linha de costa, induzem um movimento na camada de águas superficiais, que se afastam da costa, produzindo uma corrente superficial em direcção a Sul. Com o afastamento destas águas superficiais, as águas que estão subjacentes vão ascender à superfície, dando origem ao afloramento costeiro. Este fenómeno tem como consequência, para além do arrefecimento das águas superficiais costeiras, o seu enriquecimento em sais e nutrientes, tendo impactos a nível biológico e socio-económico. Assim, o objectivo deste trabalho é estudar a ocorrência de afloramento costeiro na costa Oeste da Península Ibérica e as suas implicações físicas, analisando-se o período de Verão do ano de 2010. Com esta finalidade é implementado para a costa Oeste da Península Ibérica o modelo numérico de volumes finitos MOHID, desenvolvendo-se uma aplicação integrada consistindo em dois modelos numéricos aninhados. O primeiro domínio (bidimensional barotrópico) abrange toda a Península Ibérica com uma resolução de 0.06º, sendo forçado por um modelo global de maré (FES2004) na fronteira aberta. O segundo domínio (tridimensional baroclínico) localiza-se entre Peniche e o Cabo Finisterra com uma resolução de 0.02º. Como condições de fronteira foram utilizados dados meteorológicos do modelo WRF, sendo utilizada a climatologia média mensal do Levitus para obter a estratificação inicial do oceano. Nestas simulações desprezaram-se todas as afluências continentais de água doce. Os resultados das simulações mostram que os ventos relativos ao período de Verão dão origem a condições favoráveis à ocorrência de afloramento costeiro. Estes dão origem a um transporte de Ekman que afasta a água superficial para o largo, criando um fluxo vertical de água da camada subjacente, que conduz ao decréscimo da temperatura à superfície (cerca de 4ºC). As previsões numéricas obtidas foram confirmadas por comparação com imagens de satélite relativas à temperatura à superfície do mar, que mostram a ocorrência de afloramento costeiro com maior intensidade nos meses de Junho e Julho, na zona entre Aveiro e Peniche.

Palavras-chave: Afloramento costeiro, Mohid, temperatura da superfície do mar

MODELAÇÃO NUMÉRICA DE DERRAMES DE HIDROCARBONETOS NA RIA DE AVEIRO, PORTUGAL

Joana Silva[1]; Nuno Vaz[2]; João M. Dias[2]

[1] joanamsilva@ua.pt (Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)
[2] nuno.vaz@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)
[2] joao.dias@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal)

Portugal encontra-se numa localização geográfica privilegiada, possuindo uma das maiores Zonas Económicas Exclusivas (ZEE) da Europa e do mundo. Com uma extensa costa, os portos portugueses são diariamente locais de passagem e paragem de inúmeros navios. Desta forma, um acidente na costa que envolva derrame de hidrocarbonetos é um assunto de extrema importância e que exige um olhar mais atento por parte das diversas entidades ligadas à zona costeira, justificando a importância de efetuar a modelação numérica destes eventos. Existem já vários estudos na área de modelação numérica de manchas de hidrocarbonetos, tanto em alto mar como em zonas costeiras, mas relativamente à Ria de Aveiro o número reduz-se substancialmente. A Ria de Aveiro alberga um dos principais portos da costa portuguesa, tendo consequentemente elevada importância local a nível económico, também devido à exploração turística e pesqueira envolvente. É uma laguna ecologicamente protegida, que dá abrigo a várias espécies, com uma reserva natural contígua – a Reserva Natural das Dunas de S.Jacinto, sendo classificada como uma ZPE (Zona de Proteção Especial). Assim, o objetivo deste trabalho consiste na previsão numérica da dispersão de hidrocarbonetos em caso de derrame na Ria de Aveiro, pretendendo-se identificar as zonas mais afetadas por este tipo de evento. Neste âmbito utilizou-se o modelo numérico bidimensional *MOHID*, previamente implementado, calibrado e validado para a Ria de Aveiro. Este modelo integra um módulo lagrangeano que simula a dispersão de hidrocarbonetos, e que foi aplicado neste estudo. Foram simulados diversos cenários, estudando-se a influência dos caudais fluviais, da direção do vento, das marés vivas e mortas e do local do derrame na sua dispersão, tendo sido considerado um arrastamento pelo vento de 3%, cuja intensidade média na primeira semana rondou os 10.3 km/h. Os resultados revelam que o vento influencia fortemente o espalhamento da mancha, movendo-a preferencialmente segundo a sua direção predominante. Verificou-se também uma dispersão muito superior em maré viva do que em maré morta e que a influência dos caudais fluviais é praticamente nula. Verifica-se ainda que os forçamentos considerados condicionam fortemente o local e dimensão das zonas afetadas, assim como o tempo decorrido desde a ocorrência do derrame até que sejam atingidas as várias zonas costeiras identificadas.

Palavras-chave: Mohid, dispersão de hidrocarbonetos, Ria de Aveiro

ALTERAÇÕES HIDRODINÂMICAS NO ESTUÁRIO DO RIO LIMA: RESPOSTA À SUA EVOLUÇÃO MORFOLÓGICA

João Gonçalo Rodrigues[1]; Renato Mendes[1]; João Miguel Dias[2]

[1] jgrr@ua.pt (Physics Department, University of Aveiro, Portugal
[2] rpsm@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Portugal)
[2] joao.dias@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Portugal)

O estuário do Rio Lima, na costa noroeste Portuguesa, está inserido numa região onde as atividades portuárias possuem um grande impacto socioeconómico. Nos últimos anos, de forma a melhorar o acesso dos navios ao porto localizado neste estuário, realizaram-se diversas dragagens de manutenção, que resultaram num aprofundamento do canal principal do Rio Lima. Este trabalho tem como objetivo a avaliação das modificações nas propriedades hidrodinâmicas derivadas das alterações batimétricas observadas durante o período 2006-2010. As diferenças foram estimadas para 3 casos possíveis de caudal do Rio Lima: mínimo, máximo e típico. A metodologia implementada consistiu inicialmente na construção de duas malhas numéricas de resolução variável (~40 m): a primeira com levantamentos batimétricos atualizados até ao ano de 2006 e, a segunda, com a inclusão das sondagens mais recentes (2010). Em sequência, procedeu-se à implementação do modelo bidimensional de volumes finitos MOHID (www.mohid.com) para o estuário do Rio Lima. A sua calibração foi realizada através do ajuste do coeficiente de atrito, de forma a optimizar o ajuste entre previsões numéricas e dados observados da elevação da superfície livre para várias estações localizadas ao longo do estuário. Testes de validação demonstraram que o modelo reproduz dados independentes de velocidade de corrente e elevação da superfície livre com um baixo grau de incerteza (< 10%). Nos dois procedimentos o modelo foi forçado na fronteira oceânica com 50 constituintes harmónicos calculados a partir de análise harmónica de uma série anual de dados de maré. Na fronteira terrestre o modelo foi forçado com dados médios de caudais fluviais característicos de cada um dos períodos de simulação. Finalmente foi efetuada a comparação entre resultados de velocidades de corrente, elevação de superfície livre e amplitudes e fases dos principais constituintes harmónicos semidiurnos (M_2 e S_2) e diurnos (O_1 e K_1) em toda a extensão do estuário, para simulações com o mesmo caudal mas recorrendo às diferentes batimetrias numéricas. Os resultados obtidos demonstram que o aprofundamento do canal de acesso ao porto foi responsável por um aumento da velocidade da corrente, em especial na embocadura do estuário. Estas diferenças aumentam no caso de caudais fluviais mais elevados. No que diz respeito às modificações das propriedades dos constituintes de maré, observou-se um aumento geral da amplitude e uma diminuição da fase, especialmente na cabeceira do estuário. Neste caso constatou-se que estas diferenças não se alteram com a modificação do caudal fluvial.

Palavras-chave: Mohid, velocidade da corrente, análise harmónica

IMPACTO DA SUBIDA DO NÍVEL MÉDIO DO MAR NO TRANSPORTE ESTUARINO DE LONGO TERMO: RIA DE AVEIRO E ESTUÁRIO DO TEJO

Juliana Marques Valentim[1]; Leandro Vaz[1]; Nuno Vaz[1]; Helena Silva[2]; João Miguel Dias[1]

[1] juliana.valentim@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Portugal
[1] leandrovaz@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Portugal
[1] nuno.vaz@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Portugal
[1] joao.dias@ua.pt (CESAM, Departamento de Física, Universidade de Aveiro, Portugal
[2] hsilva@ua.pt (CESAM, Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, Portugal)

Actualmente verifica-se na comunidade científica uma especial preocupação relativamente ao possível impacto da subida do nível do mar nas características hidrodinâmicas dos sistemas costeiros e das suas eventuais consequências nos diversos ecossistemas. Os padrões do transporte de longo termo (circulação residual) são fundamentais da distribuição de propriedades (sedimentos, nutrientes, matéria orgânica, etc.) em lagunas e estuários. Nestes sistemas, o transporte e a circulação residual são essencialmente dominados por assimetrias de maré, mas a influência dos caudais fluviais não deve ser negligenciada. Neste estudo, pretende-se analisar as alterações que poderão surgir no padrão da circulação residual induzidas pelo aumento do nível médio do mar em dois sistemas costeiros portugueses (estuário do Tejo e Ria de Aveiro). O estuário do Tejo é o corpo de água mais extenso do território português, tendo cerca de 40% da sua área total composta por planícies de maré, bancos de areia e zonas intertidais. O rio Tejo, devido à sua extensão, é o principal rio da Península Ibérica e é o principal afluente de água doce do estuário do Tejo. A Ria de Aveiro é a maior laguna costeira do país, composta por um grande número de canais estreitos, de complexa geometria, e zonas intertidais. As suas principais fontes de água doce são os rios Vouga e Antuã. A metodologia seguida neste estudo consistiu na aplicação do modelo hidrodinâmico MOHID, anteriormente implementado e calibrado para estuário do Tejo e Ria de Aveiro. Os resultados numéricos foram utilizados para determinar a circulação residual nos dois sistemas. Com este objetivo foram simulados diversos cenários: nível médio do mar atual e projeção local do nível do mar, para diferentes situações de caudais fluviais (descarga máxima; típica e sem descarga). Na Ria de Aveiro, os resultados do modelo revelam que a intensidade da circulação residual pode ser amplificada mais de 80% da situação atual para o cenário de subida do nível do mar. Os canais estreitos e pouco profundos da laguna estão entre as áreas mais afetadas. No estuário do Tejo, a baía superior é a área mais afetada, com amplificações da intensidade superiores a 100%. Esta zona do estuário é caracterizada pela existência de grande áreas intertidais. Assim, foi nas zonas intertidais que se identificaram as diferenças mais significativas, o que revela um possível impacto no natural equilíbrio deste tipo de ecossistema, que usualmente apresenta uma enorme diversidade de comunidades biológicas.

Palavras-chave: Circulação residual, Mohid, nível médio do mar

COMPARAÇÃO ENTRE SELETIVIDADE DE REDES COM RELAÇÃO ÀS CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DE *Parasagitta friderici* NA BAÍA DE GUANABARA, BRASIL

Pedro H. R. Lima[1]; Gisela M. de Figueiredo[1]; Jean L. Valentin[1]

[1] phenriquelima@terra.com.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] gmandali@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] jlv@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Chaetognatha constitui um filo muito importante do mesozooplâncton na Baía de Guanabara, em especial a espécie *Parasagitta friderici* encontrada em grandes densidades nessa baía. O objetivo desse trabalho é comparar a eficiência de redes de abertura de malha diferente para a captura de indivíduos de *P. friderici* de tamanhos diferentes (jovens e adultos). Foram realizadas coletas semanais num ponto fixo da Baía de Guanabara de janeiro de 2010 a julho de 2010. As amostragens foram feitas em triplicata com arrasto vertical por redes de abertura de malha de 64 µm e 200 µm. As amostras foram conservadas em formol 4 % tamponado com bórax. De cada amostra foram separados aleatoriamente 30 indivíduos para medições do comprimento do corpo através de microscópio estereoscópico equipado com régua micrométrica na ocular. Para cada dia de coleta foi calculada a mediana dos comprimentos e traçado o histograma de freqüência. Os resultados indicam uma predominância dos indivíduos de maior comprimento corporal (> 9,0 mm) de *Parasagitta friderici* nas amostras coletadas com a rede de 200 µm. Para indivíduos acima desse tamanho, a rede de 64 µm perde cerca de 30% dos indivíduos. Ao contrário, observa-se uma menor eficiência de captura dos organismos jovens (tamanho < 5,0 mm) pela rede de 200 µm. A rede de 64 µm captura entre 2,6 e 11,5 vezes mais Chaetognatha jovens que a rede de 200 µm. Esse padrão de coleta é verificado na maioria das amostragens e é confirmado pelo teste estatístico *t* pareado, que indica haver diferença significativa (p=0,02) entre as densidades de Chaetognatha obtidas pelas duas redes. Em conclusão, torna-se necessário o uso de redes de malhas diferentes para o estudo da estrutura das populações de *P. friderici* na Baía de Guanabara.

Palavras-chave: Chaetognatha, metodologia, comprimento

Financiamento: CNPq - FAPERJ

ASPECTOS ECOLÓGICOS E DINÂMICA POPULACIONAL DO CAMARÃO VIUVINHA *Nematopalaemon schmitti* (Holthuis, 1950)

George N. Leão[1]; Josenildo L. Souza [1]; Andréa P. Viana[1]; Flávia Lucena Frédou[1]

[1] georgelion2009@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1]nildosouza51@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1]vianaap@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] flavialucena@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O município de Sirinhaém, localizado no litoral sul do estado de Pernambuco e distante 70 km de Recife, se destaca em importância na atividade pesqueira e possui a maior e mais produtiva frota camaroeira do estado. O camarão viuvinha, *Nematopalaemon schmitti* (Holthuis, 1950), da família Palaemonidae é capturado como fauna acompanhante da pesca de arrasto de camarões Peneideos no litoral Sul de Pernambuco. A viuvinha possui uma grande importância ecológica, pois é um elo importante da cadeia trófica. Adicionalmente, há pouca ou nenhuma informação sobre a biologia desta espécie. Este trabalho teve por objetivo caracterizar alguns aspectos da bioecologia e dinâmica populacional da viuvinha em Barra de Sirinhaém (PE). A área escolhida para a realização do estudo é o município de Barra de Sirinhaém localizado no litoral sul de PE. As coletas foram realizadas mensalmente, entre os meses de agosto de 2011 a maio de 2012, utilizando arrasto duplo, com lances de duração aproximada de 2 horas. Para cada exemplar, foi registrado o peso total (PT) e comprimentos totais e da carapaça (CT e CC). As relações biométricas foram estimadas através de regressões lineares (CT X CC) e não lineares (CT X PT). O coeficiente "b" foi testado entre os sexos através do teste de *t* de Student. A proporção sexual foi avaliada no total e por classe de comprimento e testada estatisticamente através do teste do x^2. Foi observado durante o período de coletas que a espécie foi capturada apenas em alguns meses (Outubro e Novembro) evidenciando uma forte sazonalidade na sua distribuição espacial. Todos os indivíduos apresentaram um comprimento total variando entre 5,5 a 9 cm, com as fêmeas apresentando um comprimento total médio maior (CT = 7,3cm) que os machos (CT = 6,8cm). Consequentemente, as fêmeas apresentaram peso médio maior (2,04 g) quando comparado com os machos (1,57 g). Os coeficientes de alometria (b) apresentaram diferenças significativas entre os sexos para a relação linear ($P<0,05$). Para a relação não linear a variação não foi significativa ($P>0,05$). A proporção sexual não apresentou diferença significativa ($P > 0,05$). As classes que apresentaram maior abundância de indivíduos variaram entre 6,5-7,5 cm (51,06%).

Palavras-chave: Dinâmica, *Nematopalaemon schmitti*, ecologia

ESTUDO DOS SEDIMENTOS DE FUNDO NO ESTUÁRIO DO FURO DO GUAJARÁ-MIRIM COM ENFASE A AVALIAÇÃO DO FÓSFORO TOTAL, MUNICÍPIO DE VIGIA, (PARÁ-BRASIL)

Raquel G. Silva[1]; Jean L. F. Soares[1]; André L. L. Saraiva[2]; Bruno K. S. Pinheiro[1]; Marcus V. T. Miranda[2]; Maria L. S. Santos[3]

[1] Kel19854@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] jean_louchard@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] alls_ga2005@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] brunokspinheiro@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] marcus_ufpa@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] mdelssantos@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)

O fósforo presente ou emitido para os estuários por fontes naturais ou antrópicas pode ser de origem orgânica ou inorgânica, atuando como fator limitante de eutrofização Marins(2007). Com isso o objetivo principal desse trabalho é fazer uma análise nos níveis de fósforo total associados aos sedimentos. As coletas foram realizadas nos meses de setembro e novembro de 2011, na região estuarina, no município de Vigia, localizado no Nordeste Paraense. Realizaram-se duas campanhas, com quatro pontos de coleta de sedimentos de fundo utilizando-se uma draga de Van Veen, o material foi armazenado em sacos plásticos até posteriores análises no Laboratório de Química Ambiental-LQA da UFRA. As mesmas foram homogeneizadas e levadas à estufa, com cadinhos, até estarem totalmente secas. A extração do fósforo total foi determinada em triplicata pelo método de Andersen descrito em Protazio (2004). Os valores de fósforo total na primeira campanha foram no ponto 1 - 62µg P/g; ponto 2 - 285,7µg P/g; ponto 3 - 239,7µg P/g; ponto 4 - 194µg P/g. Na segunda campanha: ponto 1 - 392,3 µg P/g; ponto 2 - 402 µg P/g; ponto 3 - 484 µg P/g; ponto 4 - 428,9 µg P/g. A análise dos dados revelou que o ponto 1 da primeira campanha é o mas distinto. Está diferenciação provavelmente se deve pela sua localização, mais distante das comunidades que ali residem, podendo possuir menor descarga de matéria orgânica, proveniente de fontes antrópicas. Segundo Marins (2007) o fósforo de origem antrópica encontra-se principalmente nas formas inorgânicas, devido às emissões de efluentes urbanas, que contêm polifosfatos dos produtos de limpeza e ortofosfato e fosfatos inorgânicos condensados dos esgotamentos sanitários não tratados. Na segunda campanha podemos observar que os valores de fósforo total foram maiores, isso pode ter ocorrido devido ao volume pluviométrico ser menor nesse mês, fazendo com que ocorra maior concentração desse nutriente no sedimento. As concentrações de P nos sedimentos do furo do Guajará-Mirim foram significativas, o que indica ser um estoque importante deste nutriente.

Palavras-chave: estuário, fósforo total, sedimento

OCORRÊNCIA DE *Ranzania laevis* (PENNANT, 1776) (TETRAODONTIFORMES: MOLIDAE) NO LITORAL DE SALVADOR, BAHIA (NORDESTE DO BRASIL)

Jailza Tavares de Oliveira-Silva[1]; Paulo Roberto Duarte Lopes[2]; Priscilla Malafaia[3]; Aline Rocha França[4]; George Olavo[5]

[1] jtosilva@yahoo.com.br (Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia)
[2] andarilho40@gmail.com (Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia)
[3] piu_malafaia@yahoo.com.br (Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia)
[4] linefranca@oi.com.br (Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia)
[5] georgeolavo@uol.com.br (Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia)

Os membros da família Molidae (ordem Tetraodontiformes) incluem peixes de corpo alto e comprimido, conhecidos como peixes lua, e que são encontrados em mar aberto, em águas oceânicas tropicais e subtropicais, podendo alcançar cerca de 4,0 m de comprimento e 2 t de peso. *Ranzania laevis* (Pennant, 1776) é uma das três espécies pertencentes à esta família sendo encontrada em todos os oceanos e no Atlântico ocidental está registrada desde a Carolina do Norte (EUA) ao sul do Brasil. No Brasil, *R. laveis* foi capturada nas costas dos estados do Ceará, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul. Na Bahia, era conhecida de um único exemplar, capturado no litoral sul (região da cidade de Canavieiras), com base em uma fotografia colorida. *R. laevis* é pelágico, seu tamanho não excede 80,0 cm, alimenta-se de crustáceos planctônicos e não apresenta valor comercial. Foram examinados 7 exemplares coletados nas praias da Pituba, Itapuã (ambas na orla atlântica do município de Salvador) e Praia Grande (também em Salvador mas no interior da Baía de Todos os Santos), estado da Bahia, litoral nordeste do Brasil (Oceano Atlântico ocidental). Os indivíduos foram: um exemplar encontrado morto na areia, na beira da praia (Itapuã), três capturados por pescador (Pituba) e 3 na beira da praia, em água rasa, quando foram capturados (Praia Grande) sendo levados ao laboratório e mantidos em gelo até o momento de serem examinados. Dados merísticos e morfométricos foram obtidos com auxílio de trena (precisão de 1,0 cm). O comprimento total dos exemplares analisados variou entre 46,5 cm e 60,0 cm e seu peso variando entre 2,9 e 3,9 kg. Assim, confirma-se a presença de *R. laevis* no litoral da Bahia, contribuindo para um melhor conhecimento sobre a ocorrência e distribuição da ictiofauna desta região do oceano Atlântico ocidental.

Palavras-chave: ocorrência, *Ranzania laevis*, Bahia

DIVERSIDADE DE TALASSINÍDEOS (CRUSTACEA, DECAPODA) NA PRAIA DE CASA CAIADA, OLINDA, PERNAMBUCO

Larissa Bacelar da Costa[1]; Lígia Lúcia Gomes[2]; Wanieverlyn de Lima Silva[3]; Mônica Lúcia Botter-Carvalho[4]

[1] larissabacelar3@hotmail.com (Aluna de Graduação do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE).
[2] ligialuciabiologa@gmail.com (Aluna de Graduação do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE. Bolsista PIBIC/FACEPE).
[3] wanylimas@gmail.com (Aluna de Graduação do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE. Bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET) Ecologia).
[4] monica.botter@db.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco – Departamento de Biologia UFRPE).

Os crustáceos escavadores pertencem à Ordem Decapoda, Infraordens Gebiidea e Axiidea e são popularmente conhecidos como "corruptos". São animais de comunidades bênticas do mediolitoral e infralitoral raso, com hábito alimentar filtrador e detritívoro, e que constroem galerias no sedimento onde vivem por toda sua vida. A partir das atividades de escavação e alimentação, provocam a bioturbação e a remobilização do substrato, contribuindo para a oxigenação e fertilização do ambiente marinho. Sendo assim, estes crustáceos são considerados engenheiros ecossistêmicos por modificar direta ou indiretamente a disponibilidade de recursos, além de manter e/ou criar habitat para outras espécies. Economicamente, os talassinídeos são usados como isca viva para a pesca. Este trabalho teve como objetivo, em sua primeira etapa, fazer um levantamento de talassinídeos no litoral Norte de Pernambuco, que vem sofrendo forte impacto antrópico e também efeitos da erosão costeira e das obras de contenção. Os organismos foram coletados através de uma bomba de sucção, em orifícios escolhidos de forma aleatória. As coletas foram realizadas, mensalmente, na praia de Casa Caiada, Olinda-PE, entre os meses de setembro de 2011 e março de 2012. Foram coletados e analisados 1.331 indivíduos, onde foram encontradas nove espécies distintas, pertencentes a três famílias: Callianassidae: *Biffarius fragilis* (Biffar, 1970), *B. biformis* (Biffar, 1971), *Callichirus major* (Say, 1818), *Lepidophthalmus siriboia* (Felder & Rodrigues, 1993), *Neocallichirus grandimanus* (Gibbes, 1850), *N. guassutinga* (Gibbes, 1850) e *N. rathbunae* (Schmitt, 1935), Upogebiidae: *Upogebia omissa* (Gomes Corrêa, 1968) e Axianassidae: *Axianassa australis* (Rodrigues & Shimizu, 1992). Até o momento, poucos trabalhos têm registrado a ocorrência de duas ou três espécies de talassinídeos em uma mesma área (ex: Golfo do México, Austrália, Brasil – São Paulo, Pernambuco e Pará). A partir dos resultados obtidos, o presente estudo ressalta a co-ocorrência das nove espécies de talassinídeos encontradas na praia de Casa Caiada (Olinda- PE), como fato incomum na literatura deste grupo taxonômico. Destaca ainda, a importância de coletar informações adicionais sobre este grupo, já que pouco se sabe sobre os efeitos da erosão costeira e das obras de contenção sobre o hábitat desses organismos.

Palavras-chave: Talassinídeos, bioturbação, diversidade

VARIAÇÃO ESPACIAL NA ESTRUTURA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA NO OCEANO ATLÂNTICO SUL (20ºS)

Nicole Correa Serra Martins Silva[1]; Ricardo Pollery[2]; Denise Rivera Tenenbaum[3]

[1] nicolesmartins@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro).
[2] pollery@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro).
[3] deniser@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro).

A estrutura da comunidade fitoplanctônica reflete as variações espaciais das condições oceanográficas. Inserido no âmbito da I Comissão Trans-Atlântico Brasil-África (outubro - dezembro de 2009) investigamos, a partir de 31 amostras de superfície, a composição e a abundância do fitoplâncton (método de sedimentação) e os seus fatores condicionantes em um transecto longitudinal a 20ºS. O nanoplâncton (2-20µm) apresentou em média 10E5cel.L^{-1} contribuindo com mais de 80% nas amostras. Em função da limitação metodológica, apenas 30% do total deste grupo foi identificado. O microplâncton (20-200µm), com concentrações celulares médias de 10E4 cel.L^{-1}, permitiu o estabelecimento de grupos de táxons característicos das regiões definidas a partir da análise de agrupamento (Distância Euclidiana) das variáveis ambientais (temperatura, salinidade e sais inorgânicos). Foram identificados quatro grupos: **Grupo 1:** amostras da região oeste do Atlântico Sul (AS), sob influência das águas oligotróficas da Corrente do Brasil (27,5ºC; 37,2S) com densidade celular de 6,9x10E2 cel.L^{-1} e predomínio de cianobactérias (52%); **Grupo 2:** amostras da região central sob influência do Giro Subtropical do AS (24,9ºC; 36,8S) com baixa densidade celular (2,0x10E2 cel.L^{-1}) e codominância de cocolitoforídeos (40%) e dinoflagelados (36%); **Grupo 3:** amostras da região leste do AS (22,3ºC; 36,3S) com densidade celular de 1,3x10E3 cel.L^{-1} e predomínio de dinoflagelados (55%) e **Grupo 4:** amostras da região leste sob influência direta das águas eutróficas da Corrente de Benguela (19,7ºC; 35,6S), com elevada concentração celular (4,5x10E4 cel.L^{-1}) e predomínio de diatomáceas (59%). As diferenças entre as águas oligotróficas (NO_2+NO_3=0,20µM; PO_4=0,15µM) mais quentes e salinas sob influência da Corrente do Brasil em oposição as águas mais frias, menos salinas e eutróficas (NO_2+NO_3=0,51µM; PO_4 =0,28µM) da Corrente de Benguela, assim como os grupos de táxons correspondentes (Análise de Redundância, RDA), refletiram as características oceanográficas distintas. Espécies termófilas como diatomáceas *Hemiaulus* spp. e cianobactérias fixadoras de nitrogênio (*Trichodesmium* spp.) caracterizaram a Corrente do Brasil, enquanto a maior variedade de táxons de diatomáceas formadoras de cadeia (Leptocylidrus, Chaetoceros e Pseudo-nitzschia), estiveram associadas aos altos valores de nitrato (0,85µM) e baixos valores de silicato (0,25µM) característicos da Corrente de Benguela. As maiores concentrações de fosfato (0,28µM) nas águas da região leste do AS favoreceram uma comunidade com predominância de diatomáceas da família Thalassionemataceae e *Rhizosolenia* spp. juntamente com dinoflagelados gimnodinioides e cocolitoforídeos (*Umbilicosphaera* spp.). As variações espaciais na abundância e na composição da comunidade microplanctônica do Atlântico Sul refletiram as distintas características oceanográficas, demonstrando uma alta complexidade estrutural.

Palavras-chave: grupos taxonômicos; variáveis ambientais; região oceânica

Apoio: CNPq, MMA e MB.

CONVIVENDO COM O INIMIGO: ABUNDÂNCIA DE *Charybdis hellerii* MILNE EDWARDS 1867 E *Menippe nodifrons* STIMPSON 1859 (DECAPODA, BRACHIURA) EM COSTÕES ROCHOSOS NA BAÍA DA RIBEIRA, ANGRA DOS REIS-RJ

Tânia Cristina da Silva[1]; Carlos Alberto dos Santos Souza[2]; Sylvia Eileen Cartes Cabezas[3]

[1] tania_colibri@yahoo.com.br (Bolsista do PIPIC, Centro Universitário de Barra Mansa - UBM)
[2] seteorus@yahoo.com.br (Docente, Centro Universitário de Barra Mansa - UBM)
[3] laboratorios@ubm.br (Coordenadora dos Laboratórios do Centro Universitário de Barra Mansa - UBM)

Costões rochosos são ecossistemas litorâneos de entre-marés que abrigam grande diversidade de organismos, onde as variações diárias da maré exercem grandes influencias sobre a distribuição diferencial da biocenose atrelada aos fatores biológicos como herbivoria, predação, competição e seus efeitos sobre a disponibilidade de recursos alimentares, sobrevivência e reprodução. A dinâmica natural destes fatores e o tênue estado de equilíbrio pode ser comprometido com a chegada de uma espécie invasora, uma vez que há alterações nas relações que existiam entre os organismos nativos resultando na redução de populações nativas, extinção de espécies e alterando processos ecológicos vitais no ecossistema. Neste contexto, o estudo visou avaliar a distribuição e abundância de braquiúros que coabitam costões rochosos entre praias localizadas na Baía da Ribeira, Angra dos Reis. Incursões de campo foram realizadas mensalmente entre abril de 2011 a fevereiro de 2012 (10 coletas) empreendendo 50h de esforço. Espécimes foram coletados através de puçás iscados lançados em profundidades de 0,50 a 1,50m em faixas infra-litorâneas nos costões rochosos, seguido de acondicionamento e transporte para análises laboratoriais. Foram coletados 199 indivíduos, sendo que 154 indivíduos foram da espécie *Charybdis hellerii* Milne Edwards 1867 (Portunidae) (85 machos, 47 fêmeas ovígeras e 12 fêmeas não ovígeras) e 45 indivíduos foram representados por *Menippe nodifrons* Stimpson 1859 (Xanthidae) (24 machos, 5 fêmeas ovígeras, 16 fêmeas não ovígeras). Descritivamente, machos de *C. hellerii* exibiram LC 65,60±6,48mm, CC 89,27±4,35mm e peso médio de 65,02±22,01g, enquanto as fêmeas não ovígeras apresentaram LC 55,11±4,35mm, CC 37,54±2,51mm e peso médio de 30,60±7,55g e as fêmeas ovígeras LC 53,48±2,88mm, **CC** e peso médio de 31,04±8,10g. Por outro lado, as médias dos caracteres LC, CC e peso mensurados para os machos, fêmeas não ovígeras e fêmeas ovígeras da espécie *M. nodifrons* descreveram, respectivamente, 67,16±11,13mm, 47,29±6,69mm, 124,08±50,83g; 67,79±11,33mm, 51,50±10,09mm, 118,10±29,13g; e, 71,59±6,90mm, 48,25±4,31mm, 128,66±28,93g. Os valores de abundância demonstram que *C. hellerii* foi dominante em todas as coletas (77,3%), independentemente do local e período de coleta, em relação a *M. nodiffrons* (21,6%). Este aspecto associado ao fato de que fêmeas ovígeras de *C. hellerii* foram amostradas em todas as coletas potencializa preocupantes implicações para conservação da fauna de braquiúros nativos, não somente pela franca expansão da espécie invasora, mas pela pressão na competição por recursos.

Palavras-chave: bioinvasão, competição, homeostase ecossistêmica

BIOLOGIA REPRODUTIVA DO AGULHÃO REDONDO, *Tetrapturus georgii*, CAPTURADOS NO OCEANO ATLANTICO SUL E EQUATORIAL

Leidiane Roberta S. dos Santos[1]; Patrícia Barros Pinheiro[2]; Isa Marielle Coutinho[1]; Fábio Hissa Vieira Hazin[1], Mariana Araújo[1]; Pollyana Roque[1]; Eudes Anjos[1]; Paulo Oliveira[1]

[1] leidianeroberta@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] ppinheiro@uneb.br (Universidade do Estado da Bahia, Campus VIII, Paulo Afonso, Bahia)
[1] fhvhazin@terra.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] isa.onix@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O agulhão redondo, *Tetrapturus georgii* (Lowe,1840), é uma das menores espécies de agulhão da família Istiophoridae, alcançando um tamanho máximo de 200 cm de comprimento da mandíbula inferior até a forquilha caudal (MIF). A falta de informações básicas sobre a sua biologia é, em parte, resultado da relativa dificuldade de identificação da espécie, uma vez que a mesma é bastante confundida com o agulhão verde (*Tetrapturus pfluegeri*), tornando, assim, muito difícil uma avaliação adequada da condição de seus estoques. O presente estudo apresenta uma analise da biologia reprodutiva do agulhão redondo com o objetivo de elucidar alguns aspectos da dinâmica populacional da espécie no Atlântico Sul e Equatorial. Com este fim, durante o período de janeiro de 2006 a agosto de 2011, foram analisadas as gônadas de 101 fêmeas (com amplitude de MIF de 129 a 187 cm) e 40 machos (variando de 135 a 173 cm de MIF), resultando em uma proporção sexual entre fêmeas e machos de 2,6: 1. Todas as gônadas foram mensuradas quanto ao seu comprimento, largura e peso, identificando-se o sexo macroscopicamente. Os estágios microscópicos foram analisados por meio de cortes histológicos corados com Hematoxilina/Eosina (HE) e examinados em microscópio óptico. Indivíduos de ambos os sexos estiveram representados em quase todas as classes de comprimento, exceto entre 155 e 160 cm e entre 185 cm e 190 cm, as quais apresentaram apenas fêmeas. A escala microscópica elaborada para a espécie no presente trabalho está composta por 5 estágios maturacionais para as fêmeas (imatura, 31,7%; em maturação, 16,8%; madura, 24,8%; desovando, 21,8%; e em repouso, 5%) e 4 estágios para os machos (imaturo, 10,3%; em maturação, 56,4%; maduro, 30,8%; e esvaziado, 2,6%). O tamanho médio de primeira maturação para as fêmeas foi estimado em 153 cm. O valor médio mensal do índice gonadal (IG) das fêmeas variou de 0,07 a 2,42, com maiores valores entre os meses de novembro e maio, enquanto que para os machos a variação dos valores médios mensais foi de 0,01 a 0,52, com maiores valores nos meses de fevereiro e dezembro. A distribuição espaço-temporal dos estágios de maturação sexual de ambos os sexos sugere que a área de estudo não constitui uma zona de reprodução da espécie, uma vez que a grande maioria dos indivíduos amostrados não se encontravam maduros.

Palavras-chave: Índice gonadal, gônadas, estágio maturacional, distribuição

ABUNDÂNCIA DO ICTIOPLÂNCTON NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PORTO DO ITAQUI, MARANHÃO, BRASIL

Roberto C. S. Barros[1]; Rayssa L. Cardoso[2]; Paula C. A. da Silveira[3]

[1] rcbarros27@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] rayssalimaxd@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[3] paulacilene@yahoo.com.br (Profª. Drª./Orientadora – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

O aprimoramento na identificação do ictioplâncton tem possibilitado o desenvolvimento de estudos sobre associações de larvas de peixes procurando relacioná-las com as condições oceanográficas da região, permitindo o conhecimento sobre os fatores ambientais que influenciam na distribuição e abundância do ictioplâncton. O ictioplâncton é constituído pelos ovos, estados larvais e juvenis dos peixes. O presente estudo foi realizado na Baía de São Marcos em uma área de influência do Porto do Itaqui, Maranhão/Brasil. As coletas foram realizadas em 6 pontos amostrais durante duas campanhas, sendo referente aos meses de setembro de 2011 e janeiro de 2012 totalizando doze amostras. Este trabalho objetivou a avaliação da abundância das larvas capturadas e determinação das espécies dominantes. As coletas foram realizadas utilizando rede de plâncton cônico-cilíndrica malha de 300 µm por meio de arrastos horizontais na superfície e com duração de três minutos. As amostras obtidas foram fixadas em formalina a 4%. A identificação das larvas de peixes foi realizada ao nível taxonômico mais baixo possível de acordo com bibliografia específica. A abundância relativa foi calculada de acordo com a fórmula: Ar = (Na*100) / NA. Onde: Na é o número total de larvas de peixes de cada família obtido na amostra e NA é o número total de larvas de peixes na amostra. Foram totalizados 222 larvas e 3 ovos. Com relação à abundância relativa *Anchoviella lepidentostole* foi abundante na área estudada com 61% das larvas coletadas na 1ª campanha e dominante com 94% na 2ª campanha. *Elops* saurus (6%), *Jenkinsia lamprotaenia* (3%), *Sardinella brasiliensis* (2%), *Opisthonema oglinum* (2%), *Paralichthys* sp.(1%) e *Hyporhamphus unifasciatus* (1%) registradas na 1ª campanha foram raras. Na 2ª campanha *Elops saurus* (3%), *Sardinella brasiliensis* (1%), *Cynoscion acoupa* (1%) e *Lagocephalus laevigatus* (1%) também foram raras na área de estudo. Os dados de abundância relativa mostraram que a dominância na área de estudo é do engraulídeo *Anchoviella lepidentostole.*

Palavras-chave: Ictioplâncton, Baia de São Marcos, Porto do Itaqui.

COMPOSIÇÃO VEGETACIONAL E ALTERAÇÕES AMBIENTAIS EM RESTINGA ANTROPIZADA NO LITORAL DA ILHA DE SÃO LUIS, MARANHÃO

Claudio Urbano B. Pinheiro[1]; Monielle Alencar Machado[2]

[1] cpinheiro@elo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)
[2] monielle.alencar.eco@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)

O termo restinga é utilizado para caracterizar as planícies costeiras ou planícies litorâneas arenosas, incluindo os tipos de vegetação com pouca riqueza de espécies, baixa produtividade e pequena complexidade, se comparadas a outras formações florestais. Por estarem estabelecidas sobre solos arenosos, altamente lixiviados e pobres em nutrientes, essas formações vegetacionais são muito frágeis e passíveis de perturbações. Em função da fragilidade dos ecossistemas de restinga, sua vegetação exerce papel fundamental para a estabilização dos sedimentos e a manutenção da drenagem natural, bem como para a preservação da fauna associada à restinga. A restinga se particulariza em função da capacidade de adaptação à combinação de fatores como vento, areia e salinidade, os quais variam em relação a amplitudes topográficas, associados à distância do mar. A função primordial da vegetação de restinga é a fixação da areia quando submetida à incidência dos ventos. Este estudo foi direcionado para a caracterização de faixa de restinga arbórea no litoral da ilha de São Luis, Maranhão, com fortes e visíveis sinais de antropização, para comparação com áreas preservadas do mesmo tipo de vegetação. O objetivo foi mostrar a descaracterização da restinga pelas interferências antrópicas, produzindo alterações ambientais na área. A área amostrada está localizada na localidade Cajueiro (elev. 3m; S 02° 36’ 955”; W 44° 21’517”), no litoral da ilha de São Luis, Maranhão, em faixa estreita de restinga arbórea; fortes distúrbios e modificações de natureza antrópica são visíveis na área, o que definiu a adequação para os objetivos deste estudo. A amostragem da área foi efetuada por meio de parcela/transecto em área de 10m x 150m (1500m²). Foram levantados todos os indivíduos (herbáceos, arbustivos e arbóreos) de cada parcela, com qualquer diâmetro e altura, classificadas em jovens e adultos, segundo critério de florescimento e morfologia. Os dados levantados nas parcelas amostradas foram submetidos à análise de composição florística e fitossociológica, processados e analisados com o uso do programa JMP (SAS, 1995) e do Mata Nativa (CIENTEC, 2006), respectivamente. Do ponto de vista fitossociológico, como tendência geral nesta área onde a interferência antrópica tem sido continuada e intensa nas últimas duas décadas, pode-se dizer que existem poucas espécies dominantes (representadas por muitos indivíduos) e muitas espécies infrequentes (com poucos e muito dispersos indivíduos). A descaracterização ambiental é representada pela presença de espécies indicadoras da interferência humana ou não comuns a este tipo de ambiente, identificadas e descritas neste estudo.

Palavras-chave: Restinga, Interferência, Fitossociológico

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS PARA ESTIMATIVA DE SALINIDADES A PARTIR DE DADOS DE TEMPERATURA DE XBT NO ATLÂNTICO SUDOESTE

Laura S. Verona[1*]; Caio S. Fonteles[1]; Ana Paula Berger[1]; Mauricio M. Mata[1]

[1] laurinhaverona@gmail.com (Laboratório de Estudos dos Oceanos e Clima, Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS)

O Projeto MOVAR (Monitoramento da Variabilidade do Transporte de Calor entre o Rio de Janeiro - RJ e Ilha de Trindade - ES) estuda a variabilidade da Corrente do Brasil, corrente de contorno oeste associada ao Giro Subtropical do Atlântico Sul. Os dados de temperatura deste estudo são coletados periodicamente utilizando batitermógrafos descartáveis (XBT), ao sul da Cadeia Submarina Vitória-Trindade, na seção designada pela NOAA (Nacional Oceanic and Atmospheric Administration) como AX97. Esta compõe um dos transects de alta densidade espacial de observações XBT do Oceano Atlântico. Os dados de temperatura são submetidos a controles de qualidade pela equipe MOVAR e pelo AOML (Atlantic Oceanography and Meteorological Laboratory), laboratório da NOAA responsável pelo processamento dos dados de XBT presentes no Oceano Atlântico. Após o controle de qualidade, ambas equipes estimam as salinidades, usando metodologias similares, a partir dos dados de temperatura referentes aos transects. Apesar da similaridade, estas metodologias são distintas. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo a comparação dos controles de qualidade dos dados de temperatura e estimativas de salinidade, coletados entre Agosto de 2004 e Abril de 2012 no âmbito do MOVAR. Como ponto de partida, é fundamental a comparação entre os controles de qualidade para identificação de diferenças nos dados, além da avaliação dos diferentes polinômios utilizados para estimativa de salinidade, sendo que o MOVAR utiliza um polinômio regional. Para a comparação, os dados do MOVAR são subtraídos dos dados do AOML, os resultados são demonstrados em gráficos de diferença de salinidade e temperatura ao longo da profundidade. Assim, verificando se as diferenças são significativas ou não e, além disso, a análise e entendimento dos diferentes processamentos dos dados empregados pelo MOVAR e AOML possibilitará saber em que ponto estas diferenças foram causadas. Em análise preliminar a maioria dos perfis de temperatura são iguais, mas alguns aparecem com diferenças, provavelmente causadas pelos diferentes controles de qualidade. Entretanto os perfis de salinidade apresentam diferenças significativas, em torno de 0,3, nos primeiros 100m de profundidade, sabendo que a variação média vertical da salinidade na região é de 37,4 em superficie até 34,4 em 700m, isto representa 10% da variação vertical da salinidade. Como última etapa, utilizando os dados de temperatura e estimativa da salinidade processados pelo AOML é calculada a componente baroclínica da velocidade geostrófica utilizando o método dinâmico clássico, e o transporte de volume da corrente, desta maneira possibilitando a verificação da propagação das diferenças.

Palavras-chave: temperatura, salinidade, Corrente do Brasil

* Bolsista PIBITI/CNPq

LEVANTAMENTO DA ICTIOFAUNA NO PORTO DO ITAQUI, ILHA DO MARANHÃO, MARANHÃO, BRASIL

Roberto C. S. Barros[1]; Rayssa L. Cardoso[2]; Paula C. A. da Silveira[3]

[1] rcbarros27@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] rayssalimaxd@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[3] paulacilene@yahoo.com.br (Profª. Drª./Orientadora – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

O ictioplâncton é constituído pelos ovos, estados larvais e juvenis dos peixes. O estudo do ictioplâncton tem suma importância para o entendimento da dinâmica populacional das espécies de peixes. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo determinar quali e quantitativamente o ictioplâncton presente na área de estudo, bem como avaliar a densidade do mesmo. O presente estudo foi realizado no Porto do Itaqui, Ilha do Maranhão, Maranhão/Brasil. As coletas foram realizadas em 6 pontos amostrais durante duas campanhas, sendo referente aos meses de setembro de 2011 e janeiro de 2012 totalizando doze amostras. Através de arrastos horizontais na superfície com duração de três minutos foi coletadas as amostras utilizando uma rede de plâncton cônico-cilíndrica malha de 300 µm acoplada com um fluxômetro para determinar o volume de água filtrada pela rede e auxiliar nos cálculos de densidade. As amostras obtidas foram fixadas em formalina a 4%. A identificação das larvas de peixes foi realizada ao nível taxonômico mais baixo possível de acordo com bibliografia específica. A densidade (indivíduo/100 m^3) foi obtida a partir do quociente entre o número total de ovos ou de larvas de peixes obtidos em cada amostra (N) e o volume de água filtrada (V), através da fórmula: N/100 m^3 = (N/V) * 100. O cálculo do volume de água filtrada pela rede foi realizado através da seguinte fórmula: V = a.n.c, onde: V = volume de água filtrada (m^3); a = área da boca da rede (m^2); n = número de rotações durante o arrasto (rot); c = fator de aferição do fluxômetro ($m.rot^{-1}$). 94% das larvas coletadas foi de *Anchoviella lepidentostole*, 3% foi de *Elops saurus*, 1% de *Sardinella brasiliense*, 1% de *Lagocephalus laevigatus* e 1% de *Cynoscion acoupa*. Os valores de densidade de larvas de peixes no presente estudo variaram de 1 a 137 larvas/100m^3. No ponto P1 (2ª campanha) foi registrado o maior valor (137 larvas/100m^3). A 1ª campanha apresentou baixos valores de densidade como segue: P3 (5 larvas/100m^3); P5 (4 larvas/100 m^3); P2 (2 larvas/100 m^3); P4 (2 larvas/100 m^3); P6 (2 larvas/100 m^3) e P1 (1 larvas/100 m^3. Na 2ª campanha os menores valores foram registrados nos pontos: P3 (15 larvas/100m^3); P6(10 larvas/100 m^3); P4 (5 larvas/100 m^3); P5 (4 larvas/100 m^3) e P2 (2 larvas/100 m^3). Com relação à densidade os maiores valores foram registrados na 2ª campanha. O ponto P01 foi onde registrou-se o maior valor.

Palavras-chave: Ictiofauna, Densidade, Ilha do Maranhão

DIVERSIDADE, RIQUEZA E UNIFORMIDADE DE LARVAS DE PEIXES NA ÁREA PORTUÁRIA DO ITAQUI, MARANHÃO, BRASIL

Roberto C. S. Barros[1]; Rayssa L. Cardoso[2]; Paula C. A. da Silveira[3]

[1] rcbarros27@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] rayssalimaxd@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[3] paulacilene@yahoo.com.br (Profª. Drª./Orientadora – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

O interesse em associações de larvas tem aumentado nitidamente nas últimas décadas com intuito de contribuir nos estudos de ecologia e dinâmica marinha do ictioplâncton. Portanto, o presente trabalho objetivou avaliar a diversidade, riqueza e uniformidade das larvas de peixes de modo a contribuir com os estudos de ecologia do ictioplâncton no Maranhão. Este estudo foi realizado na área portuária do Itaqui, Maranhão/Brasil. As coletas foram realizadas em 6 pontos amostrais durante duas campanhas (setembro de 2011 e janeiro de 2012) totalizando doze amostras. As amostras foram obtidas através de arrastos horizontais na superfície com duração de três minutos utilizando rede de plâncton cônico-cilíndrica malha de 300 µm. As amostras obtidas foram fixadas em formalina a 4%. A diversidade das larvas de peixes foi calculada utilizando-se o índice de Shannon Wiener (H'), bem como a riqueza de espécies de Margalef e uniformidade de Pielou (J') para cada ponto de coleta. Estas análises foram realizadas através do programa computacional PRIMER 5. Para a eqüitabilidade o resultado varia entre 0 e 1, sendo considerado significativo, eqüitativo, os valores > 0,5 no qual pode-se dizer que os indivíduos estão bem distribuídos nas espécies. Os maiores índices de diversidade estão registrados nos pontos: P2 (0,94) e P1 (0,70) na 1ª campanha e P5 (1,04) e P6 (0,95) na 2ª campanha considerados baixos a muito baixo. A riqueza de espécies foi maior nos pontos: P2 (0,69) e P1 (0,56) da 1ª campanha; P5 (1,44) e P6 (1,24) da 2ª campanha. A uniformidade seguiu alta nestes mesmos pontos e campanha: P1 (1,00) e P2 (0,85) 1ª campanha; P5 (0,95) e P6 (0,86) 2ª campanha evidenciando uma boa distribuição dos indivíduos nas espécies.

Palavras-chave: Larvas de peixe, Ecologia do Ictioplâncton, Porto do Itaqui

ASPECTOS DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DO AGULHÃO VERDE (*Tetrapturus pfluegeri*, ROBINS E DE SYLVA 1963), CAPTURADO NO OCEANO ATLÂNTICO SUL

Isa Coutinho[1]; Patrícia Pinheiro[2]; Leidiane dos Santos[1]; Mariana Araújo[1]; Pollyana Roque[1]; Eudes Anjos[1]; Paulo Oliveira[1]; Fábio Hazin[1]

[1] isa.onix@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] ppinheiro@uneb.br (Universidade do Estado da Bahia, Campus VIII, Paulo Afonso, Bahia)

O agulhão verde, *Tetrapturus pfluegeri*, pertencente à família Istiophoridae, é uma espécie pelágica encontrada principalmente nas regiões tropicais e subtropicais do oceano Atlântico, entre as latitudes de 40º N e 35º S. Sua reprodução, no entanto, foi pouco estudada, sendo, portanto, de grande importância o desenvolvimento de trabalhos que possam esclarecer os parâmetros reprodutivos da espécie e, assim, melhorar as medidas de ordenamento e conservação capazes de assegurar a sustentabilidade dos estoques explotados. No presente trabalho, as gônadas de 215 indivíduos do agulhão verde (112 fêmeas e 103 machos) foram coletadas por observadores de bordo do PROBORDO, durante o período de julho de 2006 a janeiro de 2012, com a finalidade de se estudar a sua biologia reprodutiva. Em laboratório, as gônadas foram analisadas macroscopicamente e histologicamente por meio de microscopia óptica. Para o cálculo do Índice Gonadal (IG), foi utilizada a seguinte equação: $IG = PG / MIF^3 \times 10000$. O comprimento da mandíbula inferior até a forquilha caudal (MIF) das fêmeas variou de 124 cm a 210 cm, e o dos machos de 123 cm a 195 cm, com moda aparente para ambos os sexos, entre 160 cm e 170 cm. A escala microscópica elaborada para o agulhão verde foi composta por 6 estágios maturacionais (imatura, em maturação, madura, desovando, desovado e em repouso) para as fêmeas e 4 para os machos (imaturo, em maturação, maduro e esvaziado). A média mensal do índice gonadal (IG) para as fêmeas variou de 0,1 a 1,2, apresentando maiores valores nos meses de maio e novembro, enquanto que as médias mensais dos machos variaram de 0,02 a 0,09 com maiores valores nos meses de julho e setembro. Arocha (2006) verificou que as fêmeas se encontravam maduras sexualmente a partir de 150 cm de MIF, com índices gonadais maiores que um (IG > 1), entre os meses de maio e agosto, embora no presente estudo tenham sido encontradas fêmeas em repouso com tamanho inferior a 140 cm de MIF. Apesar de preliminares, os dados coletados sugerem que a região amostrada (5°50'N a 33°17'S) não constitui uma área de desova, já que a maioria dos indivíduos coletados se encontrava em repouso (56,0% das fêmeas e 47,9% dos machos), a porcentagem encontrada para os outros estágios foi de (2,4% imaturos; 9,5% em maturação; 16,7 maduros; 8,3% desovando e 7,1% desovado) para fêmeas e (18,8% imaturos; 20,8% em maturação; 12,5% maduros) para machos.

Palavra-chave: índice gonadal, estágio maturacional, escala microscópica

REGISTRO DE OCORRÊNCIA DE *Assiminea succinea* PFEIFFER, 1840 (GASTROPODA ASSIMINEIDAE) PARA O ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL

Carlos A. Licar Rodrigues[1]; Denise C. da Silva Mendes[1]; Nayara B. Santos[1]; Zafira da S. de Almeida[1]

[1] carlos_licar@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luis, Maranhão).
[1] denisemendess2@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Maranhão)
[1] nayarabs@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Maranhão)
[1] zafiraalmeida@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão)

A família Assimineidae H. Adams & A. Adams, 1856 está representada por 2 gêneros e 8 espécies. *Assiminea succinea* é uma espécie que pertence a esta família e está caracterizada por apresentar tamanho médio de 2,9 mm, é facilmente identificada pela presença de uma pequena concha oval bem formada, calcária e espiralada geralmente de cor castanha ou marrom, a abertura é bem arredondada apresentando opérculo quitinoso, um lábio externo bastante simples, os olhos do animal encontram-se sobre pendúculos curtos e possui um seguimento espiral logo abaixo da sutura. Estão distribuídas na zona intertidal lamosas de águas salobras. Na zona costeira do Brasil, podem ser encontradas nos litorais da Bahia, do Rio de Janeiro e do estado de São Paulo. Com base na literatura maranhense existente sobre moluscos, *A. succinea* ainda não foi registrada para o estado do Maranhão. Este estudo baseou-se no reconhecimento e registro de *A. succinea* encontrados na Baía de São Marcos no Maranhão. Para coleta do material, foram realizadas expedições nos meses de abril (2010) e março (2012) em uma área de manguezal da região de entorno do Porto do Itaquí, especificamente no igarapé Buenos Aires com coordenadas 2°35'57,7''S; 44°21'09,4''O localizado na Baía de São Marcos, Maranhão. Os exemplares de *A. succinea* foram coletados com o auxilio de um testemunho coletor de 1 m de comprimento, com diâmetro da abertura de 10 cm e com área de extrapolação de 20 cm. A espécie foi identificada com o auxilio de bibliografia especializada e com a ajuda de profissionais em taxonomia e sistemática do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo – USP e mantidas na coleção zoológica do Laboratório de Pesca, Biodiversidade e Dinâmica Populacional de Peixes – UEMA. Com base no material coletado, foi feito o primeiro registro de ocorrência de *Assiminea succinea* Pfeiffer, 1840 para o estado do Maranhão. Além do registro desta espécie para o estado, levantam-se algumas hipóteses sobre este táxon, pois acredita-se que a presença da espécie na área pode está indicando a qualidade ou poluição ambiental da área estudada, visto que é um local que sofre grande influência portuária e antrópica.

Palavras-chave: *Assiminea*, registro, Maranhão

QUALIDADE DA ÁGUA PARA UMA LAGOA COSTEIRA: QUANTIFICAÇÃO DE FLUXOS DE NUTRIENTES E BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA

Lilian Marques Nogueira Seiler[1]; Elisa Helena Leão Fernandes[2]

[1] lilianseiler@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[2] dfsehf@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

A Lagoa dos Patos, localizada no Rio Grande do Sul é uma importante lagoa do ponto de vista ambiental e econômico, pois é altamente produtiva e são desenvolvidas em seu interior diversas atividades econômicas e de lazer. Esta configuração faz com que a Lagoa esteja constantemente suscetível ao aporte de resíduos portuários, industriais, urbanos e agrícolas decorrentes destas atividades. Logo, o estudo da dinâmica deste sistema requer o uso de ferramentas capazes de fornecer uma visão sistêmica dos processos físicos, químicos e biológicos que ocorrem em seu interior, e que regem a qualidade de suas águas: os modelos numéricos. Este trabalho tem por objetivo a análise do balanço ecológico do sistema, uma importante ferramenta para calcular a produtividade de diferentes regiões a lagoa, definindo se a lagoa é essencialmente produtora ou transportadora de biomassa fitoplanctônica. Foi utilizado o modelo numérico MOHID (*Water Modelling System*), um modelo desenvolvido para dar apoio à gestão de ecossistemas aquáticos, que possui o conceito de caixas de integração, o que permitiu quantificar os fluxos entre as diferentes regiões da Lagoa. Os maiores valores de clorofila-a, nitrato, amônia e fosfato foram encontrados próximos a descarga fluvial atingindo 44,9ug/L; 21,09 umol/L ; 90,4umol/L e 1,6umol/L, respectivamente. As variações de nutrientes inorgânicos dissolvidos e clorofila-a observadas na região estuarina podem estar relacionadas à intrusão da água salina e ação dos ventos, que rompem o gradiente redox e liberam grande parte dos nutrientes para a coluna d'água. O cálculo dos fluxos determinou que entram na Lagoa cerca de 13240 toneladas de clorofila-a (em termos de carbono) ao ano, enquanto são exportadas para a costa 6093 toneladas, indicando uma perda considerável de fitoplâncton. Além disso, indicou a ocorrência de um fluxo anual de amônia, nitrato, clorofila-a e fosfato do interior da Lagoa para a região costeira. Os maiores fluxos ocorrem na porção estuarina, provavelmente devido a intrusão da água marinha, que carrega consigo uma parcela da água estuarina anteriormente descarregada na costa. Conclui-se que as variações dos parâmetros que regem a qualidade da água estão sobre forte influência da hidrodinâmica do sistema e que um fluxo de entrada maior que o de saída indica que no sistema processos de floculação e o pastoreio sobre o fitoplâncton podem ser os responsáveis pela perda de biomassa e nutrientes no corpo lagunar, sendo a lagoa então, essencialmente transportadora.

Palavras-chave: Fluxos, qualidade da água, modelagem numérica, lagoa costeira

VARIAÇÃO DO PICOPLÂNCTON NA BAIA DE GUANABARA (RJ) DURANTE UM CICLO ANUAL

Rafael Ferreira de Jesus[1]; Jose Juan Barrera-Alba[2]; Denise Rivera Tenenbaum[3]

[1] lazaro@ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] juanalba@ biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[3] deniser@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

A Baía de Guanabara ocupa uma área de 412 km^2 e é considerado um dos ecossistemas estuarinos tropicais mais poluídos do mundo. Diversos esforços têm sido desenvolvidos com o objetivo de avaliar os efeitos da ocupação humana no seu entorno gerando um processo de crescente eutrofização nas últimas décadas. Neste contexto o Projeto Estrutura e Funções do ecossistema da Baía de Guanabara: uma Pesquisa Ecológica de Longa Duração (PELD) foi implementado com o intuito de estabelecer um programa de monitoramento em longo prazo. Desde fevereiro de 2011 vem sendo realizadas coletas mensais das variáveis físicas, químicas e planctônicas em dois pontos, um na entrada da baía e outro na porção interna, em três e duas profundidades. Neste estudo são apresentados os primeiros resultados da variabilidade da densidade e contribuição relativa das frações auto e heterotróficas do picoplâncton (<2 µm) na superfície do ponto situado no canal central ao longo de treze meses (2011/2012). Amostras de 2L de água foram coletadas com garrafas Van Dorn, pré-filtradas em 200 µm, fixadas com glutaraldeído (2%, c.f.) e preservadas no escuro a 4ºC até análise. Duas alíquotas de 2 mL foram incubadas com DAPI (4',6-diamidino-2-phenylindole), 0,01µg L^{-1} (c.f), filtradas em membranas de policarbonato pretas (0,22 µm), montadas em lâminas entre camadas de óleo de imersão e estocadas a -20 ºC. Sob microscópio de epifluorescência Olympus BX-51foram contabilizadas um mínimo de 400 células (1000x) em campos aleatórios sob UV para a estimativa da densidade total e de 200 células, sob luz azul para a densidade de autótrofos. A densidade total do picoplâncton variou entre 4,4 $x10^7$ $cel.mL^{-1}$ (agosto/2011) e 2,5 $x10^8$ $cel.mL^{-1}$ (junho/2011) e apresentou em média de $9,5x10^7 \pm 6,8x10^7$ $cel.mL^{-1}$. Em dezembro/2012, um novo aumento foi observado (2,1 $x10^8$ $cel.mL^{-1}$). A fração heterotrófica dominou a comunidade representando em média 99,9% da densidade total. Apesar de contribuir com valores inferiores a 1% do total, a fração autotrófica apresentou em média de $3,2x10^6 \pm 1,1x10^7$ $cel.mL^{-1}$, seguindo um padrão de distribuição anual similar ao observado para a densidade total, com dois máximos em junho e dezembro de 2011. A densidade total apresentou a mesma ordem de grandeza as observados em estudos anteriores na Baía e para outros ambientes tropicais e sub-tropicais eutrofizados. O predomínio picoplâncton heterotrófico na Baía de Guanabara destaca a sua importância na degradação da matéria orgânica oriunda dos despejos continentais. (CNPq)

Palavras-chave: microscopia de epifluorescência, categorias tróficas

MORFOMETRIA E REPRODUÇÃO DE *Callinectes sapidus*, RATHBUN, 1895 (BRACHYURA, PORTUNIDAE) ALVO DA FAUNA ACIDENTAL DA PESCA ARTESANAL DO CAMARÃO PITICAIA NO MUNÍCIPIO DE RAPOSA-MA

Albertina R. Sousa[1]; Daniele B. de Sousa[2]; Luly de A. Nogueira[1]; Zafira da S. de Almeida[2]; Jorge Luiz S. Nunes[1]

[1] bethy_sec@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] danyborges77@gmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] lulyassis@uol.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] zafiraalmeida@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] silvanunes@yahoo.com (Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, Maranhão)

Dos diversos grupos zoológicos que compõem a fauna acompanhante da pesca do camarão, outras espécies de crustáceos constituem o segundo item em importância da pescaria, tanto em biomassa quanto em diversidade de espécies. O siri *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1895) conhecido popularmente como siri-azul possui distribuição geográfica nos dois oceanos que banham a América Central e a América do Sul. No presente trabalho objetivou-se caracterizar morfometricamente e descrever os estágios gonadais dos exemplares da espécie *C. sapidus* capturados pela pesca de arrasto de costa na praia do Carimã (Lat. 2º24' e 2º 28' S e Long. 44º01' e 44º06' W). Os exemplares de siri-azul foram coletados nos meses de março a maio de 2012 em arrasto com rede do tipo puçá realizados por pescadores artesanais para captura de camarão. No laboratório, foram separados por sexo, pesados (Pt) (0,01 g) e mensurados (0,1 mm) quanto a: largura do cefalotorax (Lc), comprimento do cefalotórax (Cc) - entre o rostro e a margem posterior da carapaça. As relações entre as medidas foram analisadas com a função potência (Y=axb) e classificadas em: isométricas (b=3), alométricas positivas (b>3) ou negativas (b<3). Foram estabelecidos cinco estágios de desenvolvimento gonadal, sendo: Imaturo (A), Maturação inicial (B), Maturação avançada (C), Madura (D) e Desovada (E). Obteve-se 27 indivíduos: 5 machos (19%) e 22 fêmeas (81%) das quais 20 estavam ovígeras (91%). Nas fêmeas a Lc apresentou média (87.16±23.04); Cc (48.16±28.2) e Pt (56.7±7.5), enquanto nos machos a Lc apresentou média (47.8±13.6); Cc (20.4a±6.6) e Pt (9.6±7.5). Nas fêmeas a relação LcxCc e LcxPt apresentaram alometrias negativas respectivamente ($y = 0.326x1.066$; $R^2 = 0.959$ e $y = 0.000x2.794$; $R^2 = 0.957$), Os macho também apresentaram alometria negativa nas relações LcxCc e LcxPt respectivamente ($y=0.267x1.119$; $R^2=0.973$ e $y=0.000x2.975$; $R^2 = 0.987$). Quantos aos estágios gonadais, 73% encontraram-se no estágio (E); 18% no (A); 5% no (C) e 4% no (B). O Pt dos ovos variou entre (1.74g-9.60g). A pesca de arrasto com puçá atuou preferencialmente sobre o estoque adulto de *Callinectes sapidus*, com predomínio de fêmeas adultas e ovígeras. Desta forma, conclui-se que esta modalidade de pesca está interferindo na recomposição do estoque dos siris, além de fornecer indícios da importância da área como sítio de reprodução e informações relevantes para a gestão da pescaria na região do município da Raposa.

Palavras-chave: pesca de costeira do camarão, carcinofauna descartada, praia do Carimã

ANÁLISE DOS DESEMBARQUES DA FROTA PESQUEIRA DE VARA E ISCA-VIVA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Filipi P. Soares[1]; Francyne C. S. Vieira[1]; Caio Faro[1]

[1] fpsfiperj@ovi.com (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro - FIPERJ)
[1] francyne@fiperj.rj.gov.br (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro - FIPERJ)
[1] faro.caio@hotmail.com (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro - FIPERJ)

A pescaria de tunídeos iniciou-se no Brasil em 1955 com a vinda de espinheleiros de superfície do Japão para a costa do Nordeste, que passaram a operar na costa Sudeste a partir de 1959. Ascapturas com utilização de vara e isca-viva começaram na região Sul em meados de 1979, e a partir de 1980 no Rio de Janeiro com a adaptação das embarcações espinheleiras japonesas arrendadas. A frota atuneira de vara e isca-viva monitoradano Estado do Rio de Janeiro é composta de embarcações nacionais com comprimento entre 11 e 28 m, e arqueação bruta entre 20 e 178. Todas são devidamente permissionadas e participam do Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite – PREPS, do Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA. As espécies-alvo dessa frota são o bonito-listrado (*Katswonus pelamis*) e albacora-laje (*Thunnus albacares*),e outras espécies de peixes pelágicos de variados tamanhos também são capturadas em menor quantidade.Essa frotaatua ao longo da Região Sudeste e Sul, com a iscagem ocorrendo em baías, enseadas e costões, e as pescarias em profundidades de até 5000 m. Observou-se a utilização das espécies sardinha-verdadeira (*Sardinella brasilienses*), sardinha-boca-torta ou boqueirão (*Cetengraulis edentulus*) e sardinha-cascadura (*Harengula clupeola*)como isca-viva, a partir de embarques com observador de bordo.Em 2011, o Projeto Monitoramento da Pesca no Estado do Rio de Janeiro - Estatística Pesqueira, executado pela FIPERJ em convênio com o MPA, monitorou 122 desembarques de atuneiros que ocorreramnos Municípios de Niterói, São Gonçalo e Angra dos Reis. Os dados foram obtidos através de entrevista com os mestres ou proprietários das embarcações nos cais onde o projeto é desenvolvido.A produção da frota de vara e isca-viva foi de4.794.308 Kg de pescado, sendo a principal espécie desembarcada o bonito-listrado (3.882.982 kg, 80,99%), seguido da categoria generalista “atum”(267.141 kg 5,57%),albacora-laje (171.648 kg, 3,58%), albacora-branca(139.642 kg, 2,91%),albacora-bandolim(131.487 kg,2,74%), bonito-cachorro (103.555 kg, 2,16%) e dourado (60.961 kg,1,27%).Outras espécies capturadas foramaalbacora-pula-pula, bonito-pintado, cação-anequim, cação-mangona, marlim-branco, bonito-serra, olhete, cavala-wahoo e xerelete, com uma produção somada de 36.892 kg (0,77%).Niterói foi o principal porto de desembarque da frota atuneira, onde ocorreram 110 desembarques, que totalizaram 4.559.789 kg (95,11%) seguido de São Gonçalo (219.519 kg, 4,58%) e Angra dos Reis (15.000 kg, 0,31%).

Palavras-chave: vara e isca-viva, bonito-listrado, Rio de Janeiro

COMPOSIÇÃO E DISTRIBUÍÇÃO DE CARANGUEJOS DO GÊNERO *Uca* OCORRENTES NA BAÍA DE SÃO MARCOS, MARANHÃO

Daniele B. de Sousa[1]; Albertina R. Sousa[2]; Nayara B. Santos[1]; Zafira da S. de Almeida[1]

[1] danyborges77@gmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] bethy_sec@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] nayarabs@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] zafiraalmeida@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)

O gênero *Uca* é constituído por aproximadamente 62 espécies de hábitos diurnos e ativos durante a baixa-mar. Os espécimes machos desse gênero são caracterizados por apresentar um quelípodo maior que o outro, ao contrário das fêmeas que possuem quelas diminutas e subiguais. Mesmo sendo de grande ocorrência na costa brasileira, são escassos os estudos dirigidos à distribuição espacial desse gênero em manguezais da ilha do Maranhão. Visando preencher a lacuna existente, o presente trabalho teve como principal objetivo analisar a composição e distribuição de crustáceos do gênero *Uca* em manguezais a baía de São Marcos - Ma. Durante o período de setembro de 2011 a março de 2012, foram realizadas, 3 coletas trimestrais em duas regiões distintas da Baía de São Marcos - MA, a primeira no entorno da Usina Termoelétrica (UTE) próximo ao Igarapé Buenos Aires, nas coordenadas 2º35'57,7"S; 44º21'09,4"O e a segunda na Ilha dos Caranguejos - uma reserva ecológica- próxima ao igarapé Tronco, localizada 2º49'56,24"S; 44º29'41,92"O. Em ambas as áreas de estudo foi estabelecido um transect de 100m, onde foram demarcados 3 andares de coletas: meso I, mais próximo do infralitoral, meso II a 50 metros do infralitoral e meso III a 100 metros. No qual os organismos pertencentes à endofauna e epifauna foram capturados por meio da técnica de braceamento e cata simples. O material coletado foi devidamente acondicionado, fixado e conservado. As amostras foram transportadas para o Laboratório de Pesca, Biodiversidade e Dinâmica Populacional de Peixes da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, onde foram identificadas com o auxílio de chaves sistemáticas específicas. Foram coletados 135 indivíduos, onde 101 eram machos e 34 eram fêmeas. Estes foram distribuídos em 3 espécies: *Uca rapax*, *Uca burgersi* e *Uca maracoani*. Das quais a mais abundante foi *U. rapax* (44,44%) seguida por *U. burgersi* (32,59%) e *U. maracoani* (22,96%) As espécies *U. burgersi* e *U. rapax* encontraram-se distribuídas nos três andares do local de estudo enquanto que a espécie *U. maracoani* foi encontrada predominantemente no meso I de ambas as áreas, demonstrando assim a dificuldade que possui em locomover- se por conta de sua grande quela. Diante dos resultados obtidos pôde-se perceber que embora algumas espécies desse gênero se distribuam ao longo de toda a área de estudo (*U. burgersi e U. rapax*), outras apresentam-se restritas a determinadas regiões do manguezal, como é o caso de *U. maracoani* que apresentou restrição ao primeiro andar.

Palavras-chave: Carcinofauna maranhense, manguezais, biodiversidade

INVENTÁRIO DA CARCINOFAUNA CAPITURADA COM REDE DE ARRASTO EM ESTUÁRIOS DA BAIA DE SÃO MARCOS, MARANHÃO

Albertina R. Sousa[1]; Daniele B. de Sousa[2]; Nayara B. Santos[2]; Zafira da S. de Almeida[2]; Jorge Luíz S. Nunes[1]

[1] bethy_sec@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] danyborges77@gmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] nayarabs@yahoo.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] zafiraalmeida@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] silvanunes@yahoo.com (Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, Maranhão)

Os Crustáceos são organismos característicos de ecossistemas estuarinos, com extrema importância ecológica, pelo fato de serem integrantes da cadeia alimentar desses ambientes, além da importância econômica. O ato de inventariar a carcinofauna presente em estuários maranhenses representa um conjunto de informações de grande relevância, pois fornecem bases para o desenvolvimento de mecanismos de conservação da diversidade carcinológica no Estado. No presente trabalho objetivou-se inventariar as espécies de crustáceos que ocorrem nos estuários da Ilha dos Caranguejos (área preservada) e Porto do Itaqui (área impactada) na Baía de São Marcos- MA. Para captura dos crustáceos foi utilizada uma rede de arrasto do tipo puçá na região do igarapé, numa profundidade de 1,30 m, num percurso de 300 m. As coletas ocorreram em abr, ago e out de 2010 e nos meses de jan, fev, set e dez de 2011. No Porto do Itaqui foram encontrados 428 indivíduos, distribuídos em quatro famílias e sete espécies (Alpheidae: *Alpheus chacei;* Portunídae: *Callinectes bocourti*, *Callinectes exasperatus* e *Callinectes sapidus*; Penaeidae: *Litopenaeus schmitti*, *Xiphopenaeus kroyeri*; Palaemonidae: *Macrobrachium acantharus*) e na Ilha dos Caranguejos foram encontradas 178 indivíduos, também distribuídas em quatro famílias, porém a riqueza foi menor com apenas cinco espécies (Portunidae: *Callinectes bocourti;* Penaeidae: *Litopenaeus schmitti*, *Xiphopenaeus kroyeri*; Hippolytidae: *Exhippolysmata oplophoroides;* Palaemonidae: *Macrobrachium acantharus*). Na área impactada a espécie *Litopenaeus schmitti* (camarão branco) foi a mais abundante (76%) seguida por *Xiphopenaeus kroyeri* (15%) as demais espécies foram pouco expressivas com percentuais em torno de 2%. Na Ilha dos Caranguejos a espécie *Litopenaeus schmitti* também foi a mais abundante com (75%), porém as espécies *Xiphopenaeus kroyeri* e *Callinectes bocourti* apresentaram abundância muito equilibrada com percentuais de 12% e 11% respectivamente. Os camarões da família Penaeidae foram os que melhor exploraram os ambientes pesquisados, seguidos pelos siris. A maior riqueza de espécies na área impactada pode estar relacionada com a maior quantidade de nutriente e matéria orgânica, proveniente de esgotos e resíduos do Porto do Itaqui e das comunidades adjacentes ao estuário. A reprodução parece ser um fator que determina a migração de alguns indivíduos a exemplo da espécie *Macrobrachium acantharus* (camarão cabeçudo) que é tipicamente dulcícola, porém, foram encontradas fêmeas ovígeras no mês de setembro nas duas áreas, indicando que essa espécie migra para estuários para desova. Desta forma, conclui-se que as áreas estudadas apresentam uma diversidade carcinilógica bem similar e que a área impactada abriga maior riqueza.

Palavras-chave: diversidade, crustáceos, estuários maranhenses

TEMPERATURA DA ÁGUA DO MAR NO ENTORNO DA CENTRAL NUCLEAR ALMIRANTE ÁLVARO ALBERTO, ANGRA DOS REIS (RJ) NO ANO DE 2011

Rodrigo Martins de Amorim[1]; Carla de Brito Caetano[1]; Christiana da Costa dos Santos[2]; Gisa Eneida Marques Machado[1]; José Lourenço de Castilho[1]; Hildo Benedito dos Reis[1]

[1] ramorim@eletronuclear.gov.br (Laboratório de Monitoração Ambiental – Eletrobrás Eletronuclear)
[2] (IBQN – Instituto Brasileiro de Qualidade Nuclear)

As Usinas Nucleares de Angra I e II utilizam água do mar em seu sistema de condensadores de vapor, com captação de água na enseada de Itaorna e liberação no saco Piraquara de Fora, havendo aquecimento da água que retorna ao ambiente. Com o objetivo de verificar a influência térmica da operação das usinas foram realizadas medidas quinzenais de temperatura da água do mar nas áreas de captação e liberação dos efluentes. Para a medição da temperatura foi utilizado um equipamento denominado Sistema de Mapeamento Hidrotérmico, constituído de GPS e laptop acoplados a sensores de temperatura e um software específico para a leitura e armazenamento dos dados. Os sensores de temperatura foram instalados na embarcação Eletronuclear 1 e ficaram dispostos a 0,5m, 2,0m e 4,0m de profundidade. Em Itaorna, a cada amostragem, foi traçada uma linha de 1.100m partindo da tomada d'água de Angra I, as temperaturas foram medidas automaticamente a cada 100m. Na Piraquara foram traçadas nove linhas paralelas a costa começando na parte mais externa da Piraquara e terminando na área mais próxima a liberação dos efluentes. Também foi traçada uma linha reta a partir do ponto de descarga até uma distância de 1,200m, esta apenas com o sensor de 0,5m. Em todas as amostragens o percurso teve começo em Itaorna e término na Piraquara, levando aproximadamente 3 horas. No ano de 2011, em Itaorna, área livre de influência térmica, a maior temperatura (31,3ºC) foi obtida em fevereiro na profundidade de 0,5m, e a menor t (19,3ºC) em julho também na mesma profundidade. Na Piraquara de Fora, a maior temperatura (38,9ºC) foi obtida também em fevereiro, na profundidade de 0,5m, a uma distância de 50m do ponto de lançamento dos efluentes líquidos, e a menor (20,9ºC) em julho na profundidade de 4,0m. Também foram obtidos os dados de temperatura de entrada e saída dos condensadores de Angra 1 e 2, além da potência das usinas. Esses dados foram coletados diariamente, através das salas de controle de cada usina. Foi observado que a influência térmica do efluente diminuiu com a profundidade e concentrou-se no 0,5m superficial. A partir de uma distância de 100m do ponto de lançamento há uma queda acentuada na temperatura dos efluentes. A temperatura de saída dos condensadores esteve diretamente relacionada à potência das usinas e tendeu a ser maior nos meses mais quentes.

Palavras-chave: monitoramento, usina nuclear

DIVERSIDADE E OCORRÊNCIA DOS BRACHYURA (CRUSTACEA: DECAPODA) NA BAIA DE SÃO MARCOS, MARANHÃO

Daniele B. de Sousa[1]; Albertina R.Sousa[2]; Elielma L. de Sousa[1]; Nayara B. Santos[1]; Zafira da S. de Almeida[1]

[1] Danyborges77@gmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] Bethy_sec@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] ly-elma@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] nayarabs@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] zafiraalmeida@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)

Dentre as infraordens que compõem o subfilo Crustacea, a Brachyura é a que representa todos os crustáceos que possuem o abdômen reduzido e dobrado contra o cefalotórax, estes são comumente designados como siris e caranguejos. É composta por aproximadamente 6.500 espécies e está entre as mais representativas dos manguezais. Tendo em vista a incipiência do conhecimento sobre a carcinofauna maranhense, no presente trabalho objetivou-se caracterizar a ocorrência e a diversidade dos crustáceos braquiúros em dois manguezais da baía de São Marcos - MA. Foram realizadas no período de setembro de 2011 a março de 2012, três coletas trimestrais em duas regiões distintas da baía de São Marcos-MA, a primeira no entorno da Usina Termoelétrica, nas coordenadas 2º35'57,7"S; 44º21'09,4"O e a segunda na Ilha dos Caranguejos, localizada 2º49'56,24"S; 44º29'41,92"O. Nas áreas de estudo foi estabelecido um transect de 100m, no qual os organismos pertencentes à endofauna e epifauna foram capturados pelas técnicas de braceamento e cata simples, para os espécimes do infralitoral a captura foi feita por meio de rede arrasto. O material coletado foi devidamente acondicionado, fixado, conservado e transportado para o Laboratório de Pesca, Biodiversidade e Dinâmica Populacional de Peixes da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, onde foi identificado com o auxílio de chaves sistemáticas específicas. Durante os meses de amostragem, foram coletados 215 indivíduos, distribuídos nas seguintes espécies: *Uca rapax*, *Uca burgersi*, *Uca maracoani*, *Ucides cordatus* (Ocypodidae); *Callinectes boucorti*, *Callinectes exasperatus*, *Callinectes sapidus* (Portunidae); *Sesarma crassipes*, *Sesarma rectum*, *Aratu pissoni* (Sesarmidae); *Eurytium limosum*, *Panopeus lacustris* (Panopeidae) e *Goniopsis cruentata* (Grapsidae), totalizando, assim, 5 famílias e 13 espécies. Conforme os resultados obtidos, pode-se observar que a área de estudo, mesmo diante das pressões antrópicas que vem sofrendo, apresenta uma carcinofauna bem rica, se comparada, com alguns manguezais de outras regiões do Brasil, como por exemplo, o estudado por Carvalho e colaboradores em 2007 na Bahia, este apresentou 4 famílias e 7 espécies, ou o estudado por Branco no ano de 2002, em Santa Catarina, que exibiu apenas 3 famílias e 10 espécies, um numero bem inferior ao encontrado nos manguezais da baía de São Marcos – MA. Por conta da elevada abundância de Braquiúros observada na área estuda, esse manguezal deve, sem duvidas, ser incluídos em planos de manejo, visando a preservação e conservação dessas espécies.

Palavras-chave: Carcinofauna maranhense, abundância, manguezais

ESTERÓIS EM AMOSTRAS SUPERFICIAIS COMO BIOMARCADORES DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS NA BAÍA DO GUAJARÁ, PARÁ

Heyde G. Gomes[1]; Silvia K. Kawakami[2]; Pedro W. S. Filho[3]; Satie Taniguchi[4]; Rosalinda C. Montone[5]

[1] heyde@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[2] skawakami@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[3] walfir@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[4] satie@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[5] Rmontone@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)

Belém do Pará vem apresentando crescimento populacional intensificado desde os anos 80. A extensão das ocupações urbanas provoca impactos em seus arredores e rios. A Baía do Guajará, principal receptor hídrico da drenagem da região, recebe um volume diário de 5.925 m^3 dia^{-1} de esgoto *in natura*, caracterizado por uma ocupação desenfreada e carência de serviços básicos. Os esteróis têm sido utilizados como traçadores de aportes naturais e antrópicos para a identificação das principais fontes de contaminação orgânica no ambiente aquático. O estudo envolvendo o uso de esteróis como traçadores na região norte do Brasil é inédito. O presente trabalho objetiva avaliar a contaminação por esgotos em diferentes locais da orla da Baía do Guajará através do uso de esteróis como biomarcadores de contaminação por esgoto em sedimentos superficiais. As amostras foram coletadas na região entre-marés em Tamandaré, Porto da Palha, Miramar e Ver-O-Peso, com auxílio de espátulas e armazenadas em recipientes de alumínio. No laboratório, as amostras foram secas em estufa, maceradas e particionadas para análises de clorofila, carbono orgânico total (COT) e granulometria. As sub-amostras foram submetidas às análises de clorofila por espectrofotometria de absorção no visível e de COT por granulometria à laser. As análises de esteróis foram feitas utilizando-se cromatografia gasosa com detecção por ionização de chama. Nas amostras foram identificados diversos esteróis, tanto os provenientes de fontes naturais (colestanol, estigmasterol, β-sitosterol, β-sitostanol, brassicasterol) quanto os relacionados às atividades antrópicas (coprostanol, epicoprostanol, coprostanona, colesterol). As concentrações de coprostanol, esterol de fonte fecal, variaram nas amostras superficiais entre 0,06 a 5,61µg g^{-1} e são comparáveis com dados de outras regiões costeiras poluídas. Além das concentrações absolutas de coprostanol, os dados envolvendo as razões entre as concentrações dos esteróis indicaram que a maioria dos pontos investigados apresenta um cenário contaminado por esgotos não tratados. As concentrações de clorofila-a foram mais elevadas nas amostras superficiais (0-2,41 mg g^{-1}), indicando contribuição de aporte recente de material vegetal/planctônico. As %COT variaram de 0,01 a 4,04. A composição granulométrica predominante foi de silte e argila, exceto em Ver-o-Peso que apresentou elevado teor em areia. Apesar de tal composição granulométrica e do baixo teor de carbono orgânico, as maiores concentrações de esteróis de origem fecal foram observadas no Ver-o-Peso. Os resultados evidenciam entrada recente de esgoto nestes ambientes por fontes pontuais e difusas.

Palavras-chave: Baía do Guajará, biomarcadores, Coprostanol

CRESCIMENTO E DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DA XIRA (*Haemulon aurolineatum*, ACTINOPTERYGII) NO LITORAL DE OLINDA E RECIFE (PE)

Felipe M. G. Mattos[1]; Maria E. Araújo[2]

[1] felipemgmattos@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco)
[2] betharau08@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco)

O crescimento de peixes tropicais possui padrões sazonais que podem ser observados nos anéis de crescimento dos otólitos. Os estudos de idade e crescimento de espécies de peixes comercialmente exploradas são essenciais para subsidiar atividades de manejo pesqueiro. *Haemulon aurolineatum* é tipicamente recifal encontrada em águas tropicais, sendo uma das mais capturadas pela pesca de covos, o principal petrecho utilizado no litoral da região metropolitana do Recife. O objetivo do presente trabalho foi obter informações sobre a distribuição temporal de *H. aurolineatum* e o crescimento, utilizando-se da estrutura do otólito sagittae. Durante o período de setembro de 2010 a março de 2011 foram amostrados 160 peixes, capturados em covos lançados a aproximadamente 7 milhas da costa e 25m de profundidade. Os exemplares tiveram seus otólitos retirados para contagem dos anéis etários. Uma vez que as coletas ocorreram em apenas sete meses, não foi possível determinar a curva de crescimento a partir da equação de Von Bertalanfy, tendo sido elaborados gráficos de dispersão para facilitar a interpretação dos dados. Dentre os indivíduos amostrados, 68,1% eram fêmeas e 31,9% eram machos, não tendo sido encontrado nenhum imaturo. Os comprimentos totais mantiveram-se entre 141 mm e 209 mm, sendo que 64,4% representaram uma faixa intermediária de tamanho (171 a 190 mm). O comprimento total máximo encontrado foi inferior ao registrado em outros trabalhos semelhantes, sendo o maior em torno de 240 mm, devido à diferença na malha dos petrechos usados. Também foi observado que os peixes mais jovens não estiveram representados porque os covos estavam em águas mais profundas do que costumam habitar, ou seja, até cerca de 10 m. Sabe-se que várias espécies, incluindo os hemulídeos, habitam áreas mais profundas a medida que crescem. O número de anéis etários apresentou uma variação entre três e seis. A distribuição mensal no número de indivíduos em relação ao número de anéis mostrou que a quantidade de peixes mais jovens diminuiu de setembro a março, enquanto de exemplares mais adultos aumentou para o mesmo período. Provavelmente os meses de recrutamento sucedem ao período chuvoso.

Palavras-chave: otólito, xira, distribuição espacial

COMUNIDADES BENTICAS DO INFRALITORAL DOS COSTÕES ROCHOSOS DA ILHA DE BÚZIOS E DA ILHA DA VITÓRIA, ILHABELA (SP)

Marcelo C.Mantelatto[1]; Beatriz Grosso Fleury[2]; Joel Christopher Creed[3]

[1] marcelocoralsol@gmail.com (Instituto Biodiversidade Marinha, Rio de Janeiro)
[2] bgfleury@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[3] jcreed@uerj.br (Instituto Biodiversidade Marinha e Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Estudos das comunidades bentônicas de costões rochosos ajudam na compreensão de uma variedade de processos naturais, fornecendo informações sobre a biota, a diversidade, a condição do habitat, subsidiando assim ações de manejo e conservação. Contudo, são poucos os estudos das comunidades bentônicas do infralitoral de costões rochosos no litoral brasileiro. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo principal caracterizar as comunidades bentônicas do infralitoral dos costões rochosos da Ilha de Búzios e da Ilha da Vitória, Ilhabela (SP). Através do mergulho autônomo um transecto de 50m de comprimento foi colocado paralelamente ao longo do costão, entre quatro e seis metros de profundidade, em quatro costões rochosos na Ilha de Búzios (Estátua, Pedra Lisa, Guaxumã E e Guaxumã D) e em outros quatro na Ilha da Vitória (Professora E, Professora D, Portinho E e Portinho D). Um quadrado amostral de 50x50cm, subdividido em 10x10cm, foi disposto em 25 pontos aleatórios ao longo de cada transecto. O organismo dominante em cada subdivisão do quadrado amostral foi então registrado. Os locais foram comparados através do Índice de Similaridade de Bray-Curtis e a análise de ANOSIM foi conduzida para testar diferenças entre fatores e grupos. Foi calculada a riqueza, o Índice da Diversidade de Shannon-Wiener e a Equitabilidade de Pielou. Um total de 14 táxons dominantes foram amostrados e os grupos de Cnidaria e macroalgas foram os mais abundantes. Para as macroalgas, as algas formadores de tapete apresentaram as maiores porcentagens de cobertura, seguidas de algas calcárias incrustantes e *Sargassum* spp. Entre os cnidarios, *Palythoa caribeorum* foi dominante, seguido de *Mussismilia hispida* e *Tubastraea tagusensis*. A riqueza foi maior no Portinho E, Professora D, Guaxumã E e Pedra Lisa (S=6), a diversidade e a equitabilidade foram maiores na Professora D (1,15 e 0,64, respectivamente). O ordenamento entre os grupos demonstrou três comunidades distintas quando estas são separadas com índices de similaridades maiores que 75%: grupo 1, formado pelas estações da Professora E, Professora D, Portinho E, Portinho D e Estátua; grupo 2 que inclui as estações da Guaxumã E e Guaxumã D e grupo 3 formado unicamente pela estação da Pedra Lisa. O teste de ANOSIM confirmou a diferença entre estes grupos ($R=0,840$, $p<0,05$). O presente estudo representa o primeiro levantamento da comunidade nesta localidade, as quais são dominadas por grupos de algas formadoras de tapetes. O coral invasor *Tubastraea tagusensis* representa uma ameaça para a comunidade nativa da região.

Palavras-chave: *diversidade, coral, Tubastraea tagusensis*

Patrocínio: Petrobras, através do Programa Petrobras Ambiental

PRAIA DE PONTA NEGRA (NATAL-RN): RELAÇÃO ENTRE A LARGURA DO AMBIENTE PRAIAL EMERSO E OS INDÍCIOS DE EROSÃO PRESENTES

Leilane Oliveira de Santana[1]; Sarah Mariana da Silva[1]; Ingrid Paulliany B. Dantas[1]; Alexsandro Santos da Silva[1]; Adailza da Silva Santiago[2]; Maria Christina B. de Araújo[3]

[1] leilaoliveira_s@yahoo.com.br (Discente - Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
[1] ingridpolly7@hotmail.com (Discente - Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
[1] sms.sarah@hotmail (Discente - Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
[1] alexsandrosantos633@hotmail.com (Discente - Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
[2] izabiologa@hotmail.com (Aluna de Pós-Graduação na Faculdade de Ciências, Cultura e Extensão do Rio Grande do Norte)
[3] mcbaraujo@yahoo.com.br (Docente - Universidade Federal do Rio Grande do Norte)

A praia de Ponta Negra é um cartão postal da cidade de Natal. Nas últimas décadas, a intensa procura turística transformou a área através da construção de hotéis, pousadas e restaurantes. O grau de vulnerabilidade de uma praia à erosão, é determinado em função de fatores tanto ambientais como antrópicos. Em geral está associada ao grau de urbanização e de intervenções na zona costeira. O trabalho objetivou avaliar a relação entre a largura do ambiente praial emerso e os processos erosivos presentes na área. A largura foi determinada durante as marés mais baixas (0.0) e as mais altas (2.6) em Março, Abril, e Maio de 2012, em 13 pontos com intervalos de 250m nos 3km da praia. Os pontos foram distribuídos de sul para norte (entre 5° 53' 00,7" S / 35° 09' 52,2" O e 5° 51' 52,5" S / 35° 10' 46,8" O). A medição foi realizada a partir do início da área construída em direção ao mar, ou à partir do limite entre as dunas e o ambiente praial até o mar. Para análise dos dados foi determinada a largura média de cada ponto. A largura do ambiente praial emerso nas marés mais baixas variou de 48 a 86 metros. Embora os valores sejam relativamente altos, eles correspondem na maioria dos pontos, apenas ao estirâncio. Já nas marés mais altas a largura foi de 0m em nove dos pontos medidos, significando que a água alcança o calçadão ou o limite das dunas em 69% da extensão da praia, especialmente na parte sul. Ponta Negra apresenta duas situações distintas. Há um aumento progressivo de desnível da praia em relação ao calçadão do sul para o norte da área. Nessa faixa com desnível, ocorre a presença de dunas com vegetação rasteira, as quais funcionam como uma proteção contra a ação da água nas marés altas. A presença dessas elevações naturais impede a chegada da água até o calçadão. Já na parte sul da praia não há desníveis, nem dunas ou vegetação, ocorrendo um acentuado estreitamento da faixa de praia em decorrência da construção de estruturas urbanas (como pista e calçadão) e estabelecimentos comerciais sobre a pós-praia, afetando a dinâmica costeira natural e a perda da vegetação rasteira original. A ocupação se deu rapidamente e foi determinante nos processos erosivos observados na área. Como a água não encontra espaços disponíveis para o seu espalhamento natural, causa danos ao ambiente construído.

DISTRIBUIÇÃO DE TRÊS ESPÉCIES DE COLEÓPTERA DO GÊNERO *Bledius* LEACH, 1819, EM DUAS PRAIAS ARENOSAS DE PONTAL DO SUL, PARANÁ, BRASIL

Angélica M. Vianna[1]; Carlos A. Borzone[1]; Larissa R. Pinto[1]

[1] angelmvianna@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná)

Em praias arenosas os coleópteros da família Staphylinidae costumam habitar a zona entremarés, geralmente próximos à "linha de detrito", faixa composta por matéria orgânica depositada no supralitoral pela ação das marés. O gênero *Bledius* (Leach, 1819) é o segundo, desta família, em termos de riqueza. No sul do Brasil há registro de três espécies de *Bledius*: *B. bonariensis, B. hermani e B. fernandenzi*. Estas espécies se alimentam de microalgas associadas aos grãos de areia e constroem tocas superficiais que são reconhecidas através de rastros característicos. O presente estudo analisou a distribuição espacial destas espécies em duas praias arenosas do litoral paranaense (Assenodi e CEM). Em cada praia, foram delimitados oito estratos em níveis equidistantes, durante maré baixa de sizígia. Em cada estrato foram coletadas nove amostras aleatórias com um amostrador cilíndrico de 15 cm de diâmetro, enterrado a 3 cm de profundidade. Também foram coletadas amostras de sedimento para obtenção de dados de granulometria, umidade e clorofila, a temperatura foi medida "in situ". A praia de Assenodi apresentou um perfil mais extenso com declividade suave e presença de extensa berma no supralitoral. Já a praia do CEM mostrou um perfil topográfico com menor extensão e declividade acentuada na face praial. Em ambas as praias o sedimento foi composto por areia fina a muito fina, muito bem selecionada. A temperatura do sedimento não apresentou variação significativa entre praias e estratos, no entanto a umidade do sedimento foi maior na localidade Assenodi, enquanto o CEM apresentou baixa umidade nos estratos superiores da praia. Valores de clorofila no sedimento foram maiores no Assenodi, sendo quase nulos nos estratos superiores do CEM. As espécies *B. fernandenzi* e *B. bonariensis* foram registradas na praia de Assenodi, sendo a primeira espécie restrita aos estratos superiores e a segunda apresenta uma ampla distribuição nos estratos acima da linha de detritos. Na praia do CEM foi registrada a presença de *B. hermani*, com distribuição concentrada no estrato da linha de detritos. Ficou evidenciada a separação espacial destas três espécies, separação aparentemente determinada pela umidade e conteudo de clorofila do sedimento.

Palavras chave: Bentos, linha de detrito, macrofauna.

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA LAGOA DO PARAÍSO EM JIJOCA DE JERICOACOARA – CE

Clara C. Almeida[1]; Willame A. Cavalcante[1]; Áureo Eduardo F. da Cunha[1]; Pedro S. Calixto[1]; Victor P. Nunes Cordeiro[1]; Tiago O. de Alcântara[1], Sandra T. Santaella[1]

[1] claracabralalmeida@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará , Fortaleza, Ceará)
[1] willdeac@gmail.com (Universidade Federal do Ceará , Fortaleza, Ceará)
[1] edu@atlantida.esp.br (Universidade Federal do Ceará , Fortaleza, Ceará)
[1] pedrosilveiracalixto@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará , Fortaleza, Ceará)
[1] vitin_peixoto@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará , Fortaleza, Ceará)
[1] tiago_oliveirapesca@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará , Fortaleza, Ceará)
[1] sandrats@gmail.com (Universidade Federal do Ceará , Fortaleza, Ceará)

A lagoa do Paraíso, localizada em Jijoca de Jericoacoara no estado do Ceará faz parte de uma Área de Proteção Ambiental (APA) da lagoa de Jijoca de grande atratividade turística pelo fato de estar em uma área privilegiada e com diversas opções de lazer, como belezas naturais e prática de esportes náuticos, entre eles o mergulho, *kitesurf* e *windsurf*, e também passeios de jangada e de caiaque. Devido ao número crescente de visitantes, principalmente no período de férias, a região sofre diversos tipos de impactos ambientais, sendo mais visível, o causado por resíduos sólidos. Embora seja uma área aparentemente conservada, o acúmulo desses resíduos é notável no entorno da área e no fundo da lagoa**.** Sob essa problemática, este trabalho teve como objetivo realizar um levantamento preliminar dos resíduos sólidos na lagoa do Paraíso. A partir de um diagnóstico visual, monitoramento e mergulhos realizados na lagoa pelo período de um mês durante as férias de verão, foram analisadas duas áreas; uma de aproximadamente 2 km² e a outra fora desse perímetro. Foi possível observar grande quantidade de resíduos, que aumentou durante o mês de levantamento, e na maioria das vezes, estavam próximos às barracas ou dunas que antecedem a margem da lagoa na área de 2 km², enquanto na área fora de estudo, a incidência de resíduos foi muito baixa, evidenciando que o acúmulo se deve principalmente aos banhistas. Os resíduos encontrados e fotografados na lagoa, pelo método de fotografia sub, são resíduos domésticos e comerciais. Materiais plásticos e orgânicos foram os mais encontrados. Concluiu-se que a lagoa do Paraíso não está sendo utilizada como deveria, sendo necessária a conscientização da população nativa, dos comerciantes e dos turistas para que ocorra o uso sustentável da lagoa.

Palavras-chave: resíduos sólidos, impactos ambientais, área de proteção ambiental.

VARIAÇÃO ANUAL DA DENSIDADE DO MICROFITOPLÂNCTON EM UM PONTO FIXO DA BAÍA DE GUANABARA, RJ

Piter Douglas Ferreira Gomes[1]; Mariângela Menezes[2]; Denise Rivera Tenenbaum[3]

[1] piterg.bio@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] menezes@mariangela.biz (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[3] deniser@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

A composição e a abundância dos diferentes grupos de algas de uma comunidade são determinantes para a compreensão da estrutura e o funcionamento dos ecossistemas aquáticos. Inserido no Projeto Estrutura e Funções do ecossistema da Baía de Guanabara: uma Pesquisa Ecológica de Longa Duração (PELD) nosso estudo visa estimar a densidade celular da fração do microplâncton (>21µm) e a contribuição dos principais grupos taxonômicos em três profundidades ao longo do ciclo anual (2011/2012). A coleta de água foi realizada com garrafa de Van Dorn de 10L em três profundidades: superfície, metade da coluna de água (10 m) e a 1 m do fundo (19 m) no canal central da baía. Após a coleta a amostra foi filtrada (300 µm) para a retirada de detritos e organismos do zooplâncton e posteriormente fixada com solução de formaldeído a 2% tamponado com hexametileno tetramina. O microplâncton variou de $8{,}1x10^{3}$ cel.L^{-1} a $3{,}2x10^{5}$ cel.L^{-1}, apresentando nos meses de verão (dezembro-abril) as maiores densidades ($1{,}1x10^{5} \pm 10^{5}$ cel.L^{-1}). A superfície apresentou uma grande variação de dados ($1{,}2x10^{4}$ a $3{,}2x10^{5}$ cel.L^{-1}) ao longo do ano. As diatomáceas ($10^{5} \pm 1{,}1x10^{5}$ cel.L^{-1}), dominaram nas três profundidades de coleta alcançando as maiores densidades ($8{,}5x10^{4} \pm 7{,}3x10^{4}$ cel.L^{-1}) principalmente nos meses de verão (dezembro-fevereiro). Em março os dinoflagelados foram mais abundantes ($5{,}1x10^{4} \pm 5{,}3x10^{4}$ cel.L^{-1}), especialmente à superfície ($1{,}1x10^{5}$ cel.L^{-1}). As Euglenofíceas presentes em todo o período de estudo ($4{,}6x10^{4} \pm 8{,}2x10^{4}$ cel.L^{-1}), alcançaram no verão valores da ordem de 10^{5} cel.L^{-1} contribuindo em dezembro com 91% do microplâncton à superfície. A variação temporal e espacial durante o ano de 2011/2012 foi evidenciada através das maiores densidades do microplâncton no verão e da presença de um gradiente decrescente de densidade ao longo da coluna de água. (CNPq)

Palavras-chave: método de sedimentação, grupos taxonômicos, distribuição vertical

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DOS APORTES CONTINENTAIS DE FÓSFORO E NITROGÊNIO ORGÂNICOS DISSOLVIDOS EM UM ESTUÁRIO URBANO TROPICAL DE PERNAMBUCO, BRASIL

Antonio de Castro Santos Júnior[1]; Manuel de Jesus Flores Montes[1]

[1] acsj_ufpe@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] manuel@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O rio Capibaribe nasce na Serra do Jacaré no município de Poção, agreste setentrional do estado de Pernambuco, percorrendo cerca de 240 km até sua foz no Oceano Atlântico. O Capibaribe atravessa inúmeras cidades e recebe grande carga de matéria orgânica ao longo do seu curso. O estuário está localizado em plena zona urbana da Cidade do Recife, sendo considerado um ambiente bastante dinâmico do ponto de vista hidrográfico, principalmente em decorrência da ação das marés e dos constantes lançamentos de efluentes domésticos e industriais na região. O estudo teve como objetivo avaliar a quantidade de fósforo e nitrogênio orgânicos dissolvidos que o estuário recebe em virtude do ambiente ser considerado poluído. As coletas foram realizadas em maio e julho/2010, correspondendo ao período chuvoso e novembro/2010 e setembro/2011, correspondendo ao período de estiagem. As amostras hidrológicas foram coletadas na superfície, durante a baixa-mar diurna, em maré de sizígia. Foram estabelecidos três pontos de coleta no estuário do rio Capibaribe. Os parâmetros hidrológicos determinados foram: salinidade (método de Mohr-Knudsen, descrito por Strickland & Parsons, 1972), oxigênio dissolvido (método de Winkler modificado, descrito por Strickland & Parsons, 1972), demanda bioquímica de oxigênio (método descrito por *Standard Methods for the Examination of Water and Wasterwater* – APHA, 1995), além do fósforo e nitrogênio orgânicos dissolvidos (métodos colorimétricos com leituras em espectrofotômetro, de acordo com as metodologias descritas por Grasshoff et al., 1983). Os valores da salinidade variaram de 0,14 no P3 a 13,45 no P1, ambos no período chuvoso. As concentrações do oxigênio dissolvido oscilaram entre 0,26 $ml.L^{-1}$ registrada no P1 e 5,17 $ml.L^{-1}$ registrada no P3, ambas no período de estiagem. Os níveis da demanda bioquímica de oxigênio variaram de 0,01 $mg.L^{-1}$ no P2 a 31,69 $mg.L^{-1}$ no P1, ambos no período de estiagem. Os valores do fósforo orgânico dissolvido variaram de 0,01 $\mu mol.L^{-1}$ nos P1, P2 e P3 (ambos os períodos) a 11,43 $\mu mol.L^{-1}$ no P2 (período chuvoso). As concentrações do nitrogênio orgânico dissolvido variaram de 0,01 $\mu mol.L^{-1}$ nos P1, P2 e P3 (ambos os períodos) a 714,24 $\mu mol.L^{-1}$ no P2 (período chuvoso). Os elevados valores de fósforo e, principalmente, de nitrogênio orgânico dissolvido registrados na maioria dos pontos de coleta evidenciaram que, o estuário recebe uma grande influência dos lançamentos de efluentes domésticos e industriais sem tratamentos e ricos em matéria orgânica ao longo do seu curso d'água, caracterizando poluição orgânica na área.

Palavras-chave: matéria orgânica, zona urbana, efluentes

ACTINIARIA DA COLEÇÃO DE INVERTEBRADOS PAULO YOUNG DA UFPB

Karina dos Santos Pacheco[1]; Ellen Priscila Barbosa Canuto[1]; Cristiane F. Costa[2]; Martin Lindsey Christoffersen[3]

[1] karina_pacheco43@hotmail.com (Aluna do Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa - PB)
[1] ellen_priscila19@hotmail.com (Alunas do Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa - PB);
[2] cfcosta_ccosta@yahoo.com (Universidade Federal da Paraíba/Departamento de Sistemática e Ecologia/Laboratório de Ambientes Recifais e Biotecnologia com Microalgas – UFPB/DSE/LARBIM)
[3] mlchrist@dse.ufpb.br (Universidade Federal da Paraíba/Departamento de Sistemática e Ecologia/Curador da Coleção de Invertebrados Paulo Young da UFPB)

Coleções científicas constituem um valioso patrimônio científico para a sociedade, visto que fornecem dados para estudos taxonômicos, de ampliação de distribuição geográfica e batimétrica, auxiliam com material em aulas práticas e para estudos monográficos, dissertativos e teses de doutorado. A Coleção de Invertebrados Paulo Young, do Departamento de Sistemática e Ecologia, da Universidade Federal da Paraíba (CIPY/UFPB), abriga representantes de diversos grupos de invertebrados marinhos e dulciaquícolas, dentre os quais se encontram os actiniários, grupos de cnidários que se destacam em diversos processos ecológicos marinhos, além de serem importantes bioindicadores pelo fato de possuírem grande resistência a variações ambientais. Este trabalho objetivou divulgar o estado atual dos representantes de anêmonas do mar tombadas na CIPY/UFPB, e coletadas em dez estados brasileiros desde 1969 até 2008, em estuários, poças de marés e até a profundidade de 32m. Atualmente, a coleção abriga 132 lotes de actiniários tombados, com maiores registros para os anos de 1982 (n= 64 lotes) e 2007 (n= 18 lotes) e maiores referencias para o Nordeste, com a Paraíba representando 42% dos exemplares e a Bahia 20%. Na Paraíba os espécimes foram coletados em cinco municípios costeiros, sendo a maior quantidade em João Pessoa (46%), principalmente nos recifes do Cabo Branco (29%). Registram-se também 4% do material proveniente do Estuário do Rio Paraíba, coletado em locais com salinidades próximas de 20, demonstrando a plasticidade osmorreguladora das anêmonas, e 11% coletados na Plataforma Continental durante a execução do Projeto Algas, entre as isóbatas de 10 e 40m. Quatro espécies de anêmonas encontram-se identificadas nos tombos da CIPY (*Bunodosoma cangicum* - 22%, *Actinia bermudensis* -3%, *Phyllactis flosculifera* -1% e *Lebrunia danae* -1%), porém delas 73% ainda não foram identificadas. Destaca-se que do total de exemplares tombados 24% foram emprestados a Coleção de Celenterolgia do Museu Nacional da UFRJ desde a década de 80, para fins de descrição taxonômica, porém sem retorno até a presente data. A ampla faixa latitudinal de representantes de anêmonas que a CIPY contém (do Piauí ao Paraná) faz desta coleção uma das mais importantes coleções de referência sobre os Actiniários e de outros invertebrados marinhos do País, podendo assegurar o desenvolvimento de inúmeras pesquisas de natureza taxonômica ou biogeográfica.

Palavas-chave: Coleções científicas, Actiniaria, Taxonomia

COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA EM TRÊS ESTAÇÕES DE COLETA NA ENSEADA DA MARINA DA GLÓRIA, BAÍA DE GUANABARA – RIO DE JANEIRO, BRASIL

Andre M. Lanna[1]; Pedro Puciarelli[1]; Liana Alves Freitas; Bruno Peçanha[1]; Jorge Rogério Pereira Alves[1]

[1] lanna@seaprojects.com.br (Sea Projects - Consultoria Ambiental)
[1] pedro@seaprojects.com.br (Sea Projects - Consultoria Ambiental)
[1] bruno@seaprojects.com.br (Sea Projects - Consultoria Ambiental)
[1] rogerio@seaprojects.com.br (Sea Projects - Consultoria Ambiental)

A comunidade zooplanctônica é constituída de organismos heterotróficos com reduzido poder de locomoção, sendo transportados passivamente pelas correntes, contendo quase todos os filos marinhos (Raymont, 1983; Bonecker *et al*., 2009). A área de estudo está inserida na Baía de Guanabara, que foi classificada, segundo Kjerfve *et al.* (1997), como uma baía costeira de características estuarinas. É considerada um dos ecossistemas tropicais mais eutrofizados do Brasil, e consequentemente possui baixa diversidade de espécies em sua comunidade zooplanctônica (Valentin *et al*., 1999). As estações de coleta foram distribuídas objetivando amostrar três diferentes áreas da enseada da Marina da Glória, sendo uma na parte externa aos moles da enseada, outra um pouco mais interna, representando uma área de transição, e a terceira foi alocada em uma área abrigada, onde não há transito de embarcações. As coletas foram realizadas em agosto de 2011 nas marés enchente e vazante, através de arrastos sub-superficiais, com duração de três minutos e velocidade de 1,5 nós. Foi utilizada uma rede cilíndrico-cônica de 60 cm de diâmetro e 200 μm de abertura de malha equipada com fluxômetro. A identificação e contagem dos organismos zooplanctônicos foi realizada a partir de alíquotas retiradas com subamostrador de volume conhecido (10 mL), de acordo com a característica de cada amostra, permitindo obter um número mínimo de 400 organismos, os quais foram contados sob microscópio estereoscópio e microscópio óptico. Foram registrados 15 táxons pertencentes a quatro filos: Arthropoda (12), Chaetognatha (1), Mollusca (1) e Urochordata (1). A família de copépodes Acartidae obteve a maior densidade dentre os demais táxons, sendo representada apenas pelo gênero *Acartia*, foi responsável por quase 50% dos indivíduos identificados em todas as amostras. Neste gênero, foram registrados copepoditos e copepodas adultos das espécies *Acartia tonsa* e *Acartia lilljeborgi*. Apenas a espécie *Acartia lilljeborgi*, comumente encontrada em águas estuarinas, de salinidade mais alta, e costeiras quentes (Bonecker, 2006), foi registrada nas três estações de coleta em ambas condições de maré amostradas, desta forma ficando com frequência de ocorrência de 100 %. De forma geral, a comunidade zooplanctônica se mostrou semelhante nas três estações de coleta e nas duas condições de maré indicando se tratar de um ambiente homogêneo. Esta característica foi corroborada a partir dos resultados obtidos através das análises de índices de diversidade (equitabilidade e diversidade de Shannon) e nMDS, não divergindo portanto do que é exposto na literatura (Valentin *et al.*, 1999; Schutze & Ramos, 1999).

Palavras-chave: estuário tropical, zooplâncton, Baía de Guanabara.

QUALIDADE QUÍMICA NO DESÁGUE DO ARROIO SÃO SIMÃO NO ESTUÁRIO DA LAGUNA DOS PATOS, RIO GRANDE – RS

Raisa de Siqueira Alves[1]; Renata Tatsch Eidt[1]; Camila Reichow[1]; Bruna Meletti[1]; Maria da Graca Zepka Baumgarten[1]

[1] raisa_siqueira@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] renata_eidt@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] cami.reichow@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] bruninha_kx@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] dqmmgzb@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

A Laguna dos Patos apresenta diversos ecossistemas anexos a ela, como arroios, enseadas rasas (sacos) ou lagoas. O Arroio São Simão, ao sul da cidade de Rio Grande, é uma conexão entre o Saco da Mangueira e a Lagoa Verde (Área de Proteção Ambiental), sendo um dos poucos ambientes que permanece relativamente natural, por estar mais afastado dos focos de poluição urbana e industrial que circundam a cidade. O presente trabalho teve como objetivo analisar a hidroquímica desse arroio em seu deságue no estuário, para a observação da qualidade da água do ecossistema, e suas áreas adjacentes. Das coletas realizadas em Março/2011 (fim do verão) e Agosto/2011 (inverno), foram analisados parâmetros físico-químicos e fitonutrientes. No inverno foi observado um fluxo de vazante da água do Arroio em direção ao estuário, proporcionando uma boa oxigenação da água (103,4% de saturação) e uma baixa salinidade (0,541), o que também foi favorecido pela fotossíntese das intensas populações das cianobactérias *Aphanothece sp.*(Ranho de Marinheiro) presentes no local. Isso, associado à riqueza de nutrientes fosfatados e nitrogenados (5,3 µmol L^{-1} $P\text{-}PO_4^{3-}$, 11,5 µmol L^{-1} $N\text{-}NH_4^+$ e 3,7 µmol L^{-1} $N\text{-}NO_2^-$), caracterizou o desequilíbrio trófico do Arroio, evidenciando os aportes antrópicos de matéria orgânica oriundos do Distrito Industrial e da zona urbana. Esse material se degrada nas margens, liberando fitonutrientes para a água e favorecendo florações oportunistas. No verão, ao contrário, o aporte de água costeira influenciou o Arroio (salinidade de 11,2), diluindo os fitonutrientes (0,4 µmol L^{-1} $P\text{-}PO_4^{3-}$, 1,2 µmol L^{-1} $N\text{-}NH_4^+$ e 0,09µmol L^{-1} $N\text{-}NO_2^-$) e diminuindo da eutrofização do local. Porém, as altas temperaturas e baixa hidrodinâmica dificultaram a aeração (63,4% de saturação), subsaturando o ambiente. Concluiu-se, então, que a qualidade do Arroio em seu deságue no estuário depende do regime hidrológico ocorrente, evidenciando a importância da presença da água costeira oligotrófica que reduz a eutrofização local e, ao contrário, a possibilidade de chegada de aportes antrópicos numa área de marismas a ser preservada (Lagoa Verde).

Palavras-chave: arroio, análise química, oceanografia

DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DA FROTA DE EMALHE DOS MUNICIPIOS DE CEDRAL E RAPOSA – MARANHÃO

Luiz Otávio R.C. de Faria[1]; Wallyson R. R. Oliveira[1]; Andreia de L. R. Pinheiro[1]; Zafira da S. de Almeida[1]; Nayara Barbosa Santos[1]; Raul J. Costa[1].

[1] tavinho_ramos@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] rangell.100@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] andreia_de_lourdes@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] zafiraalmeida@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] nayarabs@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] rjardimcosta@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)

As redes de emalhe capturam uma grande variedade de espécies, sendo que para o litoral maranhense as principais espécies capturadas são a pescada amarela, o serra e em menor proporção, a pescada gó e o peixe pedra. A dinâmica da frota que captura estas espécies, levando em consideração suas condicionantes ambientais e socioeconômicas, não é ainda muito bem compreendida, portanto esses estudos se fazem necessários. Sendo assim, foram levantadas informações nos municípios que mais apresentam desembarque dessas espécies para o estado do Maranhão: Raposa e Cedral. A dinâmica espaço-temporal da frota foi espacializada, através de softwares específicos onde foram plotados os pesqueiros, as artes de pesca e a frequência de visitação de acordo com a sazonalidade. Essa metodologia foi aplicada em duas idas ao campo, uma em cada área. As embarcações MAR saem da Raposa no sentido NW, realizando dentro de um mês, um desembarque a cada 10 dias. Os principais pesqueiros dos barcos MAR são Apicum Açu, Mangunça, Cururupu, Porto Rico, localizados a cerca de 1 dia de navegação da Raposa e Maracanã e Barra do Belém a 2 dias. As embarcações BMP e algumas BPP, de maior tamanho e autonomia que as embarcações CAM, navegam para pesqueiros localizados entre Carutapera e Tutóia, neste caso, as bianas saem da Raposa, pescam nas ilhas da Resex Cururupu e podem realizar um desembarque em Apicum Açu ou Cururupu, antes de retornar ao porto de origem. A frota de Cedral realiza pescarias que podem durar entre 1 e 7 dias, dependendo do tamanho da embarcação e do tipo de rede de pesca utilizado, como são, em sua maioria, de até 8 metros, pescam em pesqueiros próximos a costa, podendo ir até o litoral de Cururupu. Observou-se que os pescadores combinam artes de pesca e pesqueiros, buscando maximizar os seus rendimentos e seus interesses econômicos, se destacando a safra do primeiro semestre do ano, com a captura de pescada amarela, serra, corvina e peixe pedra, enquanto no período entre agosto e novembro as pescarias se dirigem aos bagres, como o bandeirado. A pesca com rede de emalhe ocorre o ano todo nas duas localidades, mas é possível observar que no período de agosto a setembro (verão), a safra do pescado diminui significativamente, pois os pescadores não saem mar a fora para pescar, devido aos fortes ventos que vêem do continente, que são os ventos alísios, que tornam o mar bravo.

Palavras-chave: pesca, dinâmica da frota, sazonalidade

MONITORAMENTO DO DESLOCAMENTO DE CANAIS DE MARÉ DA COSTA LESTE DA ILHA DO MARAJÓ (PARÁ), 2010 A 2012

Nascimento, I. B. A.; Costa, M. S.; Rosário, R. P.; Rollnic, M.

nanijones@hotmail.com (Laboratório de Oceanografia Física – LOF / Universidade Federal do Pará – UFPA)

ABSTRACT

This study monitors the migration of four tidal channels on the east coast of Marajó Island (Pará, Brazil), over from tidal flat's non vegetated area, since 2010 until 2012. The main channel was bypassed during spring low tide using the GPS track option, after that, the tracks were plotted on the base map in order to view the migration of tidal channels on tidal flat. It was identified a sazonal variation according to the rainfall. The tidal channel showed a large displacement in the observed period, associated with sandy bars formation. The tidal channels are closely associated with tidal flat development, and they are crucial to the maintenance of important ecossystems as mangroves and saltmarshes, since this channels provide irrigation and drainage of nutrients and sediments according to tidal cycles. Amazon hidrography is composed by a rivers network, that we can highlight the Amazon, Tocantins and Pará rivers, and others smaller streams, such as creeks and tidal channels. These smaller environments are used directly by the population for water capitation, sewer discharge, fishery, transport or leisure, what make theses environments respond first to the watershed misuse, resulting in negative consequences to the population. In this context, understanding the process that rule the development and evolution of these small streams is essential.

Keywords: tidal courses, Amazon Coast, Morphodynamics

INTRODUÇÃO

A hidrografia paraense é entrecortada por dezenas de rios e outros cursos d'água, como lagos, furos e igarapés, que ajudam a formar um dos importantes ecossistemas da Terra e resultam, principalmente, do grande índice pluviométrico registrado na região (Monteiro, 2009). Dentre estes rios, podemos destacar os rios Amazonas, Tocantins e Pará. Segundo Gregório & Mendes (2009), o estuário do rio Pará apresenta ampla interação entre a maré, descarga fluvial e regime de ondas, além de apresentar uma vasta rede de tributários em ambas as margens, o que o torna altamente dinâmico. Na margem esquerda do rio Pará há uma série de canais de maré, os quais constituem as principais vias de drenagem da planície costeira da costa leste da Ilha do Marajó (Fig. 1). No município de Soure, as principais redes de drenagem da planície costeira são representadas pelos canais do Cajuúna, Pesqueiro (Andiroba), Barco, Glória, Araruna e Uruci e, no município de Salvaterra, pelos canais do Jubim (França & Souza Filho, 2003) e do Limão (Ferreira, 2010; Nascimento, 2010).

Os canais de maré estão associados ao desenvolvimento das planícies de maré e de manguezais, pois, como exposto por Reineck & Singh (1973), estes canais constituem vias de irrigação, drenagem de nutrientes e sedimentos, conforme os ciclos de maré. Como esses ambientes estão sujeitos a modificações externas, tais como, o aumento relativo do nível do mar e intervenções antropogênicas, compreender os processos que governam o desenvolvimento e a evolução temporal dos canais de maré é imprescindível (Vlaswinkel & Cantelli, 2010).

Este estudo apresenta os resultados do monitoramento de quatro canais de maré da costa leste da Ilha do Marajó (Pará) ao longo da área não vegetada das planícies de maré associadas a estes canais, com objetivo de identificar um possível padrão da variação sazonal na morfologia dos canais de maré.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

Foram monitorados 4 canais de maré inseridos ao longo da costa leste da Ilha do Marajó (Fig. 1), no Estado do Pará: Limão, Jubim, Uruci e Andiroba (Pesqueiro). A Ilha do Marajó está inserida no setor Insular Estuarino do Rio Amazonas da Zona Costeira Paraense (ZCP), como é exposto por El-Robrini *et al*. (2006), o qual está sob um regime de meso a macromarés. De acordo com trabalho de Lima *et al.* (2005), o clima da costa leste da Ilha do Marajó é do tipo "Am" segundo a classificação de KOPPEN, tendo uma média anual de pluviometria entre 3000 e 3500 mm, com o período de dezembro a maio como estação mais chuvosa, e junho a novembro o período menos chuvoso

Metodologia

Para monitorar o deslocamento dos canais de maré foi realizado, entre os anos de 2010 e 2012 (tab. 1), o georreferenciamento simultâneo da linha d'água nas duas margens dos canais. O monitoramento foi restrito à área não vegetada das planícies de maré durante as baixa-mares de sizígia, realizando um trajeto com o auxílio de um GPS (taxa de: 1 medição a cada 2 segundos). Os dados foram plotados em um mapa base de cada canal de forma a visualizar seu deslocamento.

RESULTADOS

O canal de maré Limão (Fig. 3) apresenta um formato em "L", ao sair da área vegetada, com orientação N-S, realizando um meandro que muda sua orientação para NW – SE. Na secção 1, o canal apresentou um contínuo estreitamento entre os meses de maio de 2010 a julho de 2011, passando de uma largura de 77m para 43m. Na secção 2, houve um estreitamento entre os meses de maio de 2010 a julho de 2011, passando de 60m de largura para 34m, porém em março 2011 ocorreu um alargamento, passando para 163m de largura. Já na secção 3, a largura do canal manteve-se relativamente estável entre os meses de maio de 2010 a julho de 2011. Durante esses meses o canal apresentou deslocamento para SSW, numa taxa de 10m por mês. Porém o caminhamento realizado em março de 2012 apresentou um acentuado deslocamento em relação ao ultimo caminhamento realizado em julho de 2011, a margem esquerda deslocou de 280m, e a margem direita de 114,03m. O deslocamento total das margens esquerda e direita, ocorrido entre maio de 2010 e março 2012, na secção 3, foi de 403m e 307m, respectivamente, apresentando um deslocamento gradativo da orientação do canal de SE para S.

O canal de maré Jubim (Fig. 4) possui orientação W-E. Este canal não apresentou deslocamento, apresentando somente um estreitamento gradativo associado à formação de meandros. Na secção 1, a largura do canal passou de 148m no mês de maio de 2010 para 63m em março de 2012. Na secção 2, a diferença foi de 202m em maio de 2010 a 74m em março de 2012. Na secção 3, é observada uma mudança na largura de 319m em agosto de 2010 para 106m em julho de 2011, e um alargamento para 170m em março de 2012.

Comparado aos demais canais, o canal de maré Uruci (Fig. 5) apresentou mudanças menos acentuadas durante o período observado. Na secção 1 foi observado um deslocamento de 18m para SE, de maio de 2010 a março de 2012, havendo um estreitamento do canal em Julho de 2011, passando de 90m em maio de 2010 para 60m, porém em março de 2012 apresentou novamente largura de 90m. Na secção 2, observou-se um estreitamento do canal em dezembro de 2010 em relação aos demais meses, passando de uma faixa de 104m para 48m de largura. Na secção 3, foi possível observar um alargamento e um deslocamento gradativo do canal. Em agosto de 2010 a largura era de 24m passando para 48m, com um deslocamento total de 30m da margem esquerda e 36m da margem direita para NNW. A orientação do canal de maré Uruci é NE-SW.

O canal de maré Andiroba (Fig. 6) possui orientação E-W, assumindo orientação SW-NE na porção externa. Na secção 1 do canal, observou-se um forte estreitamento entre os meses de dezembro de 2010 e julho 2011, com larguras de 301m e 54m, respectivamente. Nos meses seguintes, observou-se novamente um alargamento, apresentando, em março de 2012, largura de 273m. Na secção 2, o estreitamento do canal foi maior, passando de 465m em dezembro de 2010 à 82m em julho de 2011, com um leve alargamento em março de 2012, passando para 136m de largura. Na área entre as secções 2 e 3, o canal manteve-se estável. Já na secção 3, o canal apresentou um estreitamento entre dezembro

de 2010 e julho de 2011, de 273m para 178m, respectivamente, com um deslocamento de 68m para NNW da margem esquerda. Já entre julho de 2011 e março de 2012, a largura do canal permaneceu estável, contudo houve deslocamento do canal para SSE, de 164m na margem esquerda, e 178m na margem direita.

DISCUSSÕES

De uma forma geral, o estreitamento dos canais esteve presente nos meses de agosto e dezembro de 2010 e julho de 2011, enquanto que em maio de 2010 e março de 2012 os canais apresentaram uma largura maior em relação aos demais meses. Isto indica um provável comportamento sazonal associado às variações pluviométricas da região, entre o período chuvoso (dezembro a maio) e período seco (de junho a novembro). Na figura 7 podemos observar a chuva acumulada mensalmente, registrada pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, no período analisado.

Nos canais de maré Uruci e Jubim há a presença de uma plataforma de abrasão formada pela erosão das falésias, isto é, encontramos laterita em suas margens direita e leito (Fig. 8 e 9). Christofoletti (1981) nos apresenta uma característica associada aos canais chamada *competência*, que está relacionada à capacidade do canal de movimentar suas partículas de fundo. Isto está relacionado ao fato de quanto maior o diâmetro da partícula maior a força necessária para movimentá-la. Dessa forma, podemos entender que esta maior "estabilidade" observada nesses canais (Uruci e Jubim) comparando aos demais, ocorre devido a presença dessa plataforma de abrasão, a qual exige uma maior competência do canal para transportar esse material, além de aprisionar os sedimentos, sendo necessário uma maior energia para o deslocamento dos canais. Enquanto que nos canais Limão e Andiroba não há essa plataforma de abrasão, o que facilita o deslocamento dos mesmos, já que está diretamente relacionado a remoção, transporte e realocação do sedimento.

Um estudo realizado por França & Souza Filho (2003) analisou as mudanças morfológicas costeiras ocorridas no período de 1986 a 2001 na costa leste da Ilha do Marajó. Dentre essas mudanças foi observada a migração da área vegetada dos canais de maré, entre os anos de 1986 e 1995, incluindo os canais do Pesqueiro (Andiroba), Uruci e Jubim, aqui estudados, os quais apresentaram uma taxa de deslocamento de 19m/ano, 19m/ano e 28m/ano respectivamente. Segundo Garofalo (1980), o tipo de vegetação presente nos canais de maré influencia diretamente as taxas de deslocamento dos canais. O tipo, abundancia e frequência das raízes interferem na mobilidade dos sedimentos, pois, a vegetação além de servir como armadilha de sedimento, suas raízes os fixam, dificultando a realocação desse material, e consequentemente o deslocamento do canal. Este fator pode explicar o motivo dos canais aqui analisados apresentarem grandes deslocamentos mensais, já que o objetivo deste trabalho foi analisar a área não vegetada dos canais de maré.

Como é citado por D'Alpaos *et al*. (2005), a evolução topográfica dos ambientes dominados pela maré é resultante de um balanço entre os processos erosivos e deposicionais, sendo este transporte de sedimento um produto de uma complexa interação entre a hidrodinâmica e ecologia local. Neste estudo não foi realizado nenhuma analise sobre o transporte de sedimento a fim de associar a migração do canal, porém observou-se que estes deslocamentos, principalmente nos canais de maré Limão e Jubim, estiveram associados à formação de meandros por meio do desenvolvimento de barras arenosas ao longo do período analisado. Como é exposto por Perillo (2009), a morfologia dos meandros em canais de maré é similar a de canais fluviais, havendo erosão dos bancos externos na parte côncava do meandro, e deposição na parte convexa com desenvolvimento de barras arenosas nos bancos internos. A diferença, como cita este autor, está no fato do fluxo nos canais de maré ser bidirecional, o que faz com que raramente a morfologia desses canais seja simétrica. A presença dessas barras arenosas interfere também na entrada e saída de água dos canais, causando não apenas uma defasagem no tempo da enchente entre a baía do Marajó e o canal, como também influenciando em uma assimetria da maré, observada por Ferreira (2010) e Nascimento (2010) dentro destes canais, com enchentes rápidas e vazantes longas.

Perillo (2009) destaca que a vida nas planícies de maré não seria possível com a ausência dos chamados "cursos de maré" (tradução literal de *tidal courses*), dentre eles os canais de maré. Pois estes fornecem nutrientes, proteção para fauna local e ambiente para reprodução, crescimento de juvenis, e,

ao atingir a maturidade, via para o oceano aberto para diversas espécies. Neste contexto, o deslocamento dos canais interfere diretamente na distribuição da fauna e flora local, resultando, por exemplo, na migração de comunidades bentônicas, ou mesmo de ecossistemas inteiros, como é o caso dos manguezais e marismas. Além disso, as margens destes canais são áreas de residência de comunidades ribeirinhas, que os utilizam principalmente como vias de transporte. Dessa forma, o deslocamento desses canais e o desenvolvimento de barras arenosas em seu curso interferem na navegabilidade dos mesmos, bem como, a população ali residente por vezes precisa deslocar suas próprias casas em função do deslocamento do canal.

CONCLUSÕES

Os canais de maré da costa leste da ilha do Marajó apresentaram um padrão sazonal associado ao regime de chuva da região, o qual interfere na variação morfológica dos mesmos, apresentando-se ora mais estreitos, durante o período seco, ora mais largos, durante o período chuvoso. Em campo foi possível observar, por exemplo, que durante o período chuvoso a desembocadura dos canais se tornava bastante difusa, mesmo durante a baixa-mar, o que, por vezes, dificultava a identificação do canal principal nesta área durante o caminhamento. Já no período seco, o canal se apresentava bem definido durante a baixa-mar. Contudo faz-se necessário um estudo de transporte sedimentar nestes canais, a fim de compreender as forçantes que determinam as taxas e direções dos deslocamentos observados. Ainda assim, compreende-se que a grande taxa de deslocamento observada ao longo do período estudado dá-se ao fato de se tratar da área não vegetada dos canais de maré. A presença de vegetação e superfície de abrasão interferem na migração dos canais, pois exige uma maior energia destes para remoção, transporte e realocação dos sedimentos.

Compreender os processos que regem as alterações morfologicas dos "cursos de maré" pode ser um dado importante em estudos relacionados à migração e comportamento de comunidades faunísticas e vegetação costeira, visto a importância destes canais na manutenção de ecossistemas associados às planícies de maré, bem como a flora e a fauna interferem no deslocamento dos mesmos.

Recomenda-se que para análises mais detalhadas e a longo prazo das variações morfodinâmicas de canais de maré, a metodologia aqui utilizada seja associada a um estudo de transporte sedimentar e a técnicas de sensoriamento remoto.

REFERÊNCIAS

Christofoletti, A. 1981. Geomorfologia fluvial, Volume 1 – O canal fluvial. Edgard Blücher LTDA. São Paulo.

D'Alpaos, A.; Lanzoni, S.; Marani, M.; Fagherazzi, S.; Rinaldo, A. 2005. Tidal network ontogeny: Channel initiation and early development. Journal of Geophysical Research, vol. 110.

El-Robrini, M.; Silva, M. A. M.A.; Souza Filho, P. W. M.; El-Robrini, M. H. S.; Silva Junior, O. G.; França, C. F. 2006. Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro, Capítulo: Pará. [S.l.]: Ministério do Meio Ambiente.

Ferreira, G. P. 2010. Circulação em canais de maré - Ilha de Marajó/PA. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia) - Instituto de Geociências, Faculdade de Oceanografia, Universidade Federal do Pará, Belém.

França, C. F.; Souza Filho, P. W. M. 2003. Análise das mudanças morfológicas costeiras de médio período na margem leste da Ilha de Marajó (PA) em imagem LANDSAT. *Revista Brasileira de Geociências*, 33 (2 - Suplemento): 127-136.

Garofalo, D. 1980. The Influence of Wetland Vegetation on Tidal Stream Channel Migration and Morphology. Estuaries, v. 3, nº 4, p. 258 – 270.

Gregório, A. M. S.; Mendes, A. C. 2009. Batimetria e sedimentologia da baía de Guajará, Belém, Estado do Pará, Brasil. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, Belém, v. 5, n. 9, jul./dez.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. http://www.inmet.gov.br/ - acesso em 17 de Abril de 2012.

Lima, A. M. M., Oliveira, L. L., Fontinhas, R. L., Lima, R. J. S. 2005. Ilha do Marajó: revisão histórica, hidroclimatologia, bacias hidrográficas e propostas de gestão. HOLOS Environments, v. 5, n. 1, p. 65.

Monteiro, S. M. 2009. Dinâmica dos Parâmetros Abióticos na Zona de Mistura do Estuário do Rio Paracauari, Ilha do Marajó – PA. Dissertação (Mestrado em Geologia). Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica. Instituto de Geociências. Universidade Federal do Pará, Belém.

Nascimento, I. B. A. 2010. Batimetria e aspectos morfodinâmicos de canais de maré da costa leste da Ilha do Marajó (Pará). Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Oceanografia) - Instituto de Geociências, Faculdade de Oceanografia, Universidade Federal do Pará, Belém.

Perillo, G. M. E. 2009. Tidal Courses: Classification, Origin and Functionality. In: Perillo, G. M. E.; Wolanski, E.; Cahoon, D. R.; Brinson, M. M. Coastal Wetlands: an integrated ecosystem approach. Elsevier.

Reineck, H-E.; Singh, I. B. 1973. Depositional Sedimentary Environment. Springer – Verlag, Berlin Heidelberg, New York.

Vlaswinkel, B. M.; Cantelli, A. 2010. Geometric characteristics and evolution of a tidal channel network in experimental setting. Earth Surface Processes and Landform. John Wiley & Sons Ltd.

Tabela 1 – Período em que foram realizados os caminhamentos dos canais de maré

Período registrado		Limão	Jubim	Uruci	Andiroba
2010	Maio				
	Agosto				
	Dezembro				
2011	Julho				
	Outubro				
2012	Março				

Período seco

Período chuvoso

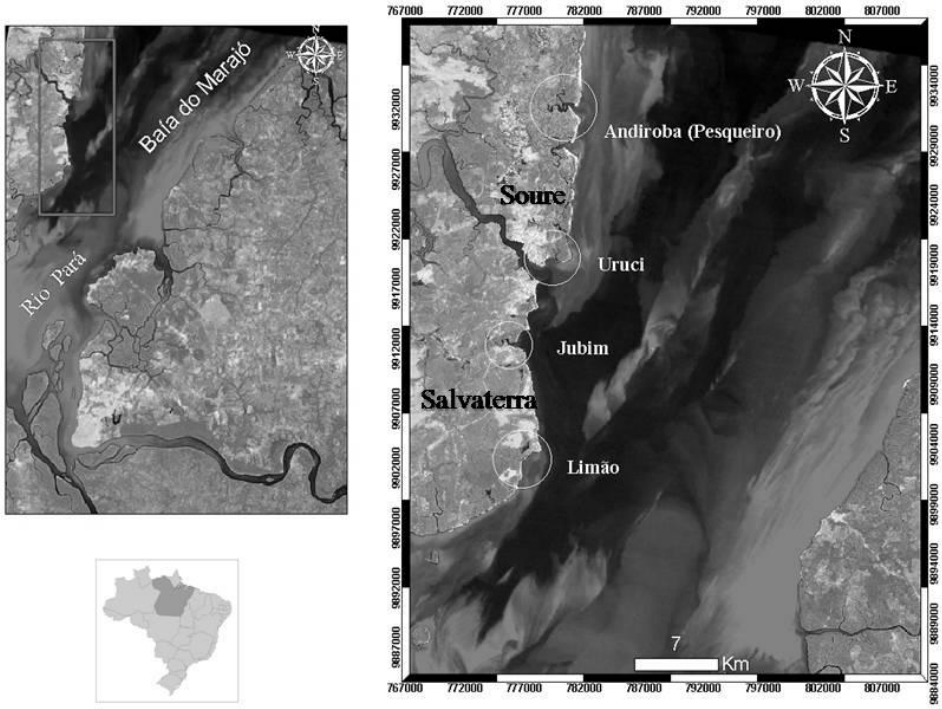


Figura 1 – Mapa de localização da Área de estudo.

Figura 2 – Linha d'água do canal de maré Limão durante a baixamar.

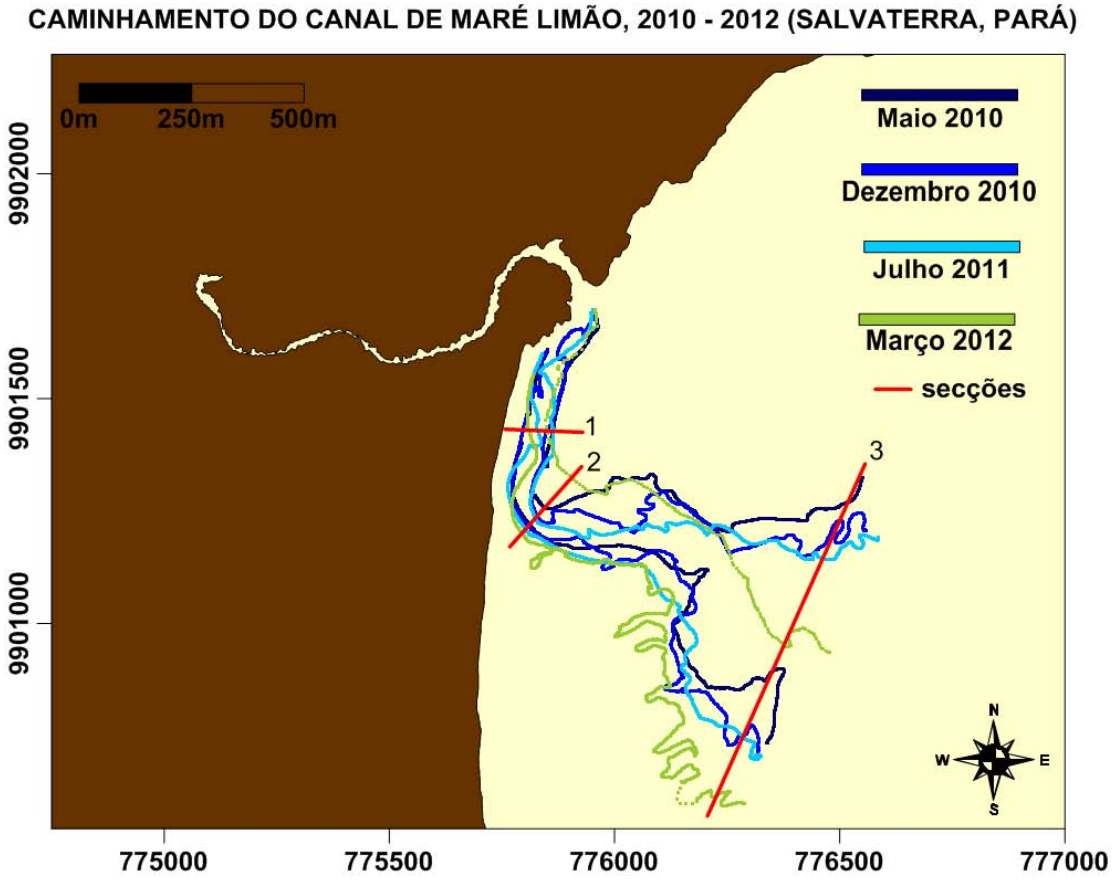


Figura 3 – Caminhamento do canal de maré Limão (Salvaterra – PA).

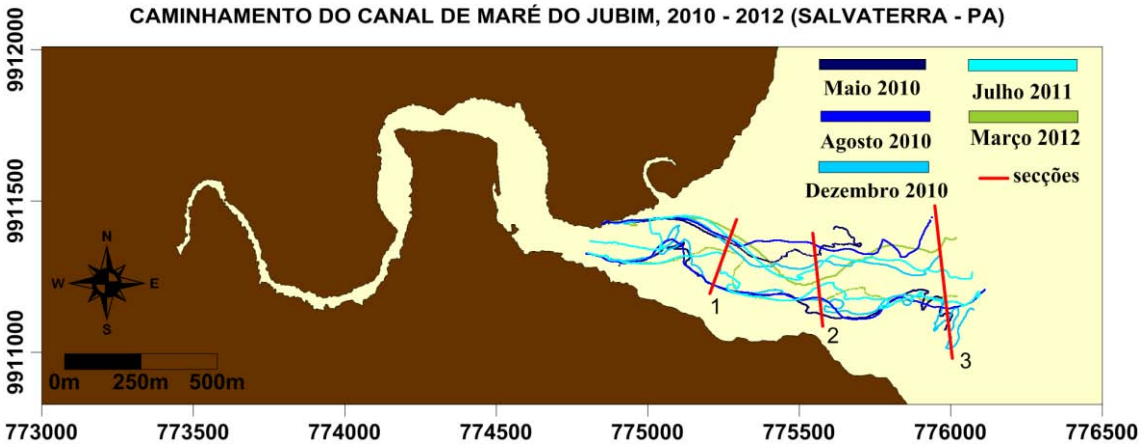


Figura 4 – Caminhamento do canal de maré Jubim (Salvaterra – PA).

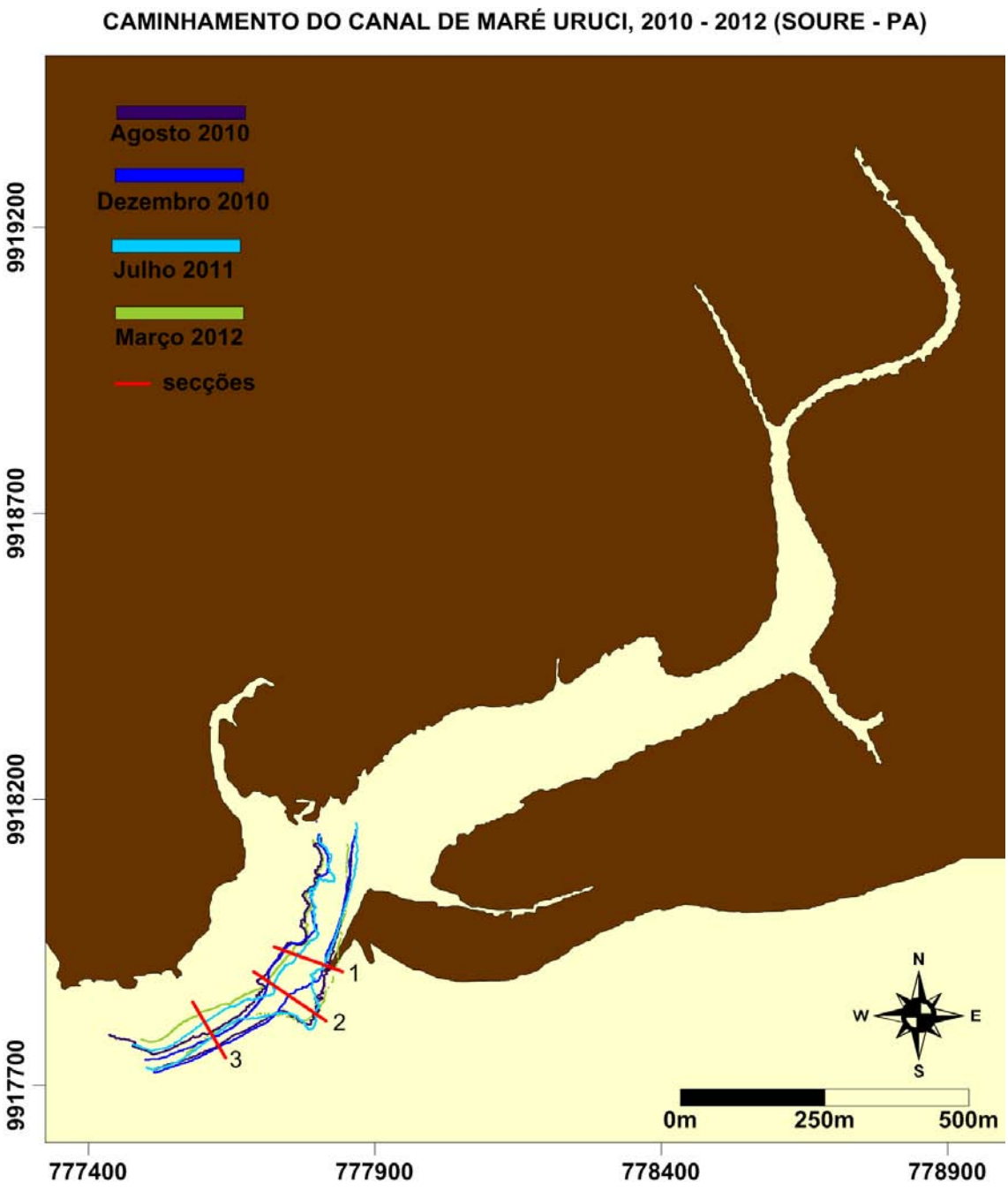


Figura 5 – Caminhamento do canal de maré Uruci (Soure – PA).

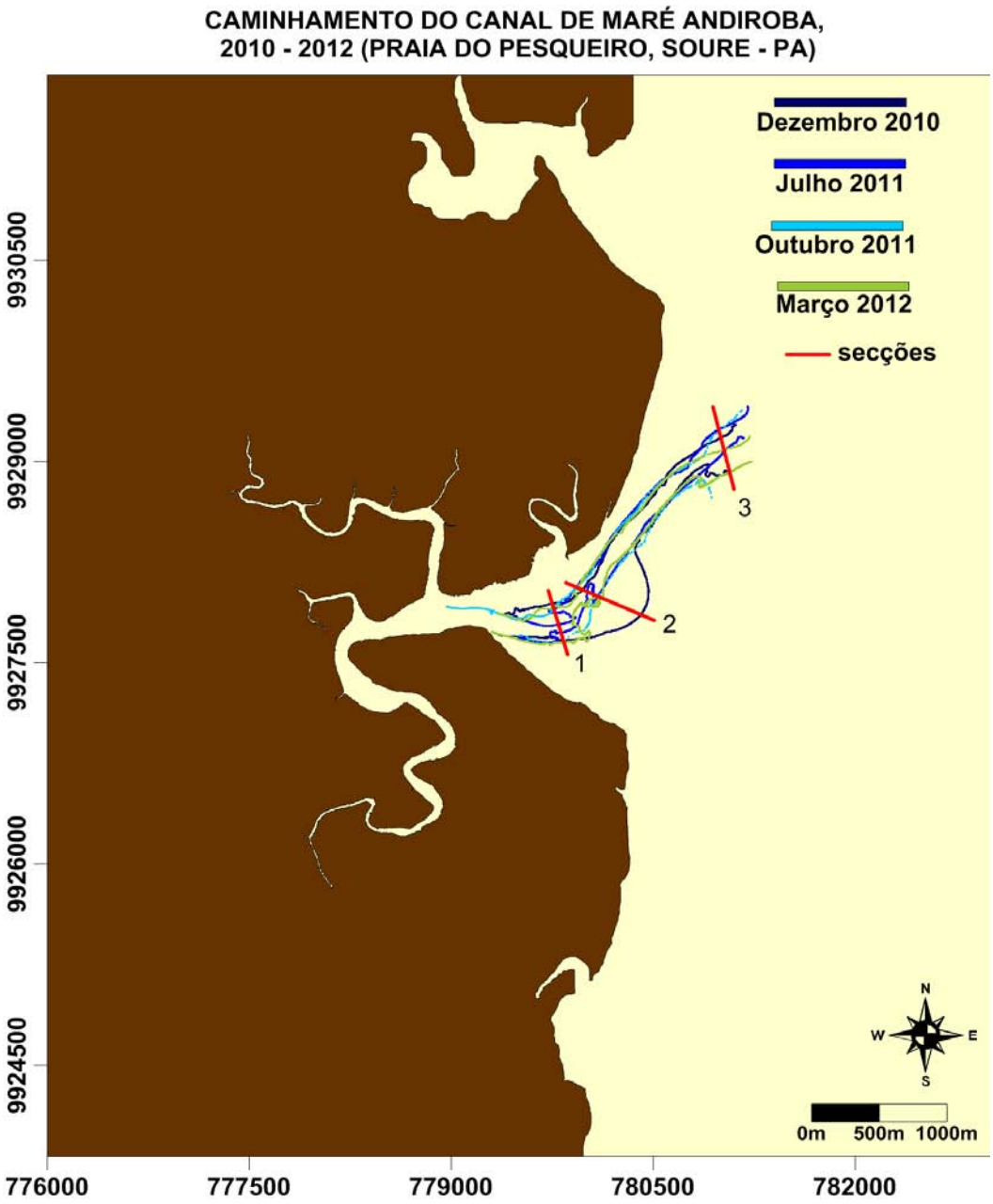


Figura 6 – Caminhamento do canal de maré Andiroba (Soure - PA).

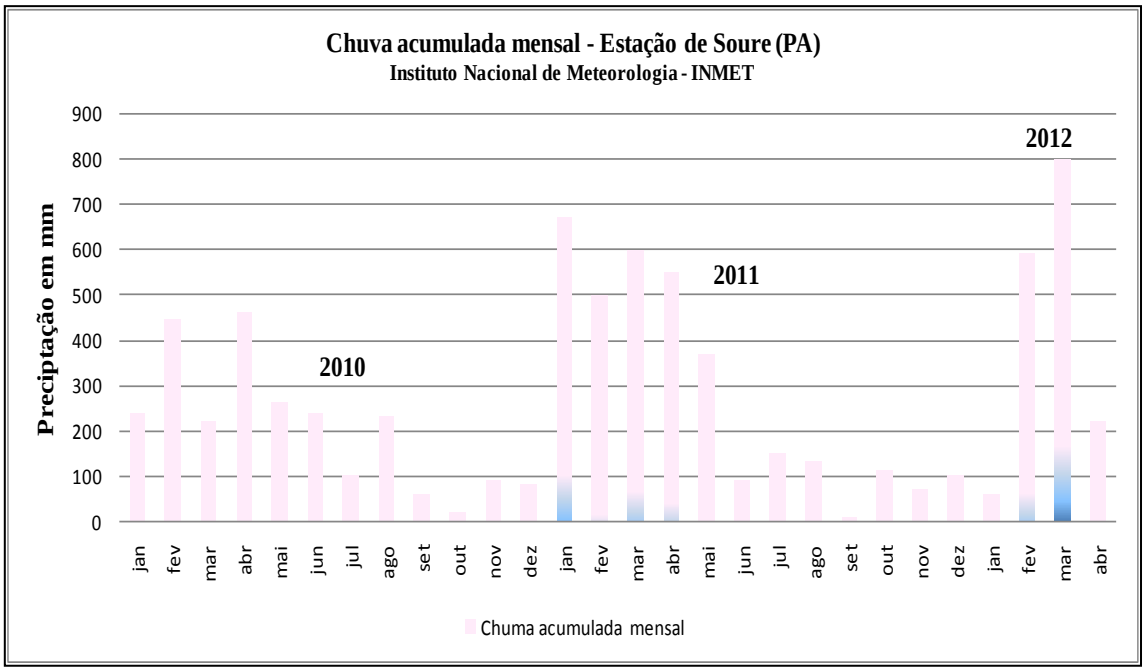


Figura 7 – Chuva acumulada mensalmente nos anos de 2010, 2011 e 2012 registrada pela estação automática de Soure-PA. Fonte INMET, 2012.

Figura 8 – Plataforma de abrasão do canal de maré Uruci, Soure – PA.

Figura 9 – Plataforma de abrasão do canal de maré Jubim, Salvaterra – PA.

DADOS PRELIMINARES DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DA CARAÚNA, *Acanthurus chirurgus* (BLOCH 1787) CAPTURADA PELA PESCA ARTESANAL NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL.

Renato Henrique Lima de Souza[1]; Osman Crespo Neto[1]; Valdir Paulo Ferreira Filho[1];
Carlos Hudson de Oliveira Batista[1]; Paulo Guilherme Vasconcelos de Oliveira[1]; Fábio Hissa Vieira Hazin[1]

[1] renato_souz1@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] osman.Crespo@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] Valdir.paulo@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] batistacho@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] oliveirapg@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] fhvhazin@terra.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco)

O *Acanthurus chirurgus* pertence à família Acanthuridae que obrigatoriamente fazem associação com ambientes recifais. São distribuídos por todo o Atlântico, no Brasil é encontrado desde o Maranhão até o litoral de Santa Catarina, incluindo as ilhas oceânicas brasileiras, ocupando as partes mais rasas de recifes de corais e bancos de fanerógamas marinhas. As amostras foram coletadas mensalmente, na faixa litorânea do norte do Estado de Pernambuco, junto à frota artesanal no período de fevereiro a abril de 2012. Os peixes foram acondicionados em gelo e levados para triagem em laboratório, onde foram eviscerados, coletando-se os aparelhos reprodutores e realizadas medições e pesagens afim de obter os principais comprimentos e pesos dos exemplares capturados, permitindo assim uma caracterização morfométrica da espécie além de construir a distribuição de frequência de comprimento, caracterizando a composição de tamanho e padrão de distribuição observado para a espécie. Os estágios de maturação das gônadas foram estimados através de análises macroscópicas considerando a coloração, textura, vascularização, visibilidade de ovócitos e tamanho da gônada em relação à cavidade abdominal, utilizando-se escala maturacional constituída por: I – imaturo; II – em maturação; III – maduro; IV – esvaziado e em seguida foram pesadas e medidas. As gônadas também serão analisadas microscopicamente através de cortes histológicos para análise do desenvolvimento gonadal, afim de confirmar a classificação maturacional macroscópica. No período fevereiro a abril de 20012, foram capturados 35 exemplares de *A. chirurgus*, dos quais, apenas 31 desses puderam ser classificados macroscopicamente, sendo 23 machos e 8 como fêmeas. Os exemplares capturados variaram entre 19,6 a 36,4 cm de comprimento total (CT). Para as fêmeas o CT variou de 19,6 a 32 cm e para os machos a variação foi de 21,2 a 36,4 cm de CT, ficando um pouco abaixo do encontrado por Figueiredo et.al. (2002) no sul do Brasil, que foi de 39 cm de CT. Os machos de *A. chirurgus* apresentaram valores de mínimo e máximo do Índice gonadossomático (IGS) respectivamente 0,007 e 0,318, apresentando uma média de 0,096 para todo o período analisado, já as fêmeas apresentaram valores de mínimo e máximo de IGS respectivamente 0,040 e 1,669 apresentando assim, uma média de 0,943. Para conclusões acerca do ciclo reprodutivo, mais coletas serão realizadas com o intuito de fechar pelo menos um ano de amostragem.

DIFERENTES PADRÕES ATMOSFÉRICOS PARA DOIS EPISÓDIOS DE RESSACA

Serafim Barbosa de Sousa Junior[1]; Rosio Camayo[2]

[1] serafim@ ieapm.mar.mil.br (Marinha do Brasil, Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, Rua Kioto, 253, Praia dos Anjos, Arraial do Cabo, RJ, CEP: 28930-000)
[2] rosio.camayo@cptec.mar.mil.br (CPTEC/INPE (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), Rodovia P. Dutra, S/N, Cachoeira Paulista, SP)

RESUMO

We analyzed different synoptic patterns between two episodes of hangover in coastal southern and southeastern Brazil. The first episode occurred on August 9 of 2005 and the second on April 8 of 2010. The atmospheric fields reported show that both episodes were due to the presence of a cyclone that appeared on the coast of South and Southeast regions. The second episode showed a pattern of baroclinicity relatively well set between 1000 and 500 hPa, since the first episode did not show such a pattern. The impacts generated by these episodes were considerable suits the environment and caused great inconvenience to the population of these coastal regions

Keywords: cyclone, extreme event, flood, impact on the environment

INTRODUÇÃO

A ressaca é um fenômeno que ocorre devido ao aumento do nível do mar provocado pela elevação da maré astronômica e/ou maré meteorológica, que geralmente vem acompanhado de ondas com amplitude maior que o normal. O aumento do nível do mar se dá pelo acúmulo de água na costa, causado pela força atuante do vento na superfície do mar no caso da maré meteorológica, somado a força gravitacional exercida pelos astros, principalmente o Sol e a Lua (Pond & Pickard, 1986).

Os sistemas meteorológicos de escala sinótica que atuam no Atlântico Sul como frentes, Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), ciclones tropicais ou extratropicais, normalmente contribuem para a elevação das ondas devido aos fortes ventos que sopram em direção as regiões costeiras e dependendo do ângulo que se forma com a costa pode gerar episódio de ressaca, causando alagamentos, enchentes e destruição de orlas marítimas.

O fenômeno ressaca é observado com maior freqüência nos meses de outono e inverno. No entanto, em outras estações do ano, sistemas transientes como ciclones extratropicais também podem se desenvolver sobre o Atlântico Sul, provocando ventos fortes e gerando agitação marítima na costa do Sul e Sudeste do Brasil conforme pode ser visto em Bitencourt *et al.* (2002).

Estudos sobre episódios de ressaca e seus efeitos nos litorais do Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Espírito Santo e até mesmo sobre o Nordeste do Brasil são bem conhecidos e descritos por Alexandre (2010), Bitencourt *et al.* (2002), Innocentini & Caetano Nento (1996) e Vianna (2006).

Esse fenômeno também apresenta grandes perigos para o setor marítimo, em especial para as tripulações dos navios que se encontram atracados em portos ou mesmo fundeados próximos a regiões costeiras, podendo causar até perdas humanas dependendo de sua intensidade. Desta forma, faz-se necessário estudar detalhadamente este tipo de fenômeno a fim de se mitigar seus efeitos. O objetivo deste trabalho é comparar e descrever as diferenças sinóticas entre dois episódios de ressaca ocorridos nos litorais sul e sudeste do Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados dados meteorológicos diários de reanalyses do NCEP (National Centers For Environmental Prediction) dos campos de pressão ao nível médio do mar, vento (zonal e meridional) do nível de 1000 hPa a 200 hPa e altura geopotencial em 500 hPa sobre a área compreendida entre 70

– 10°S e 70 – 20°W para os períodos de 07 a 11 de agosto de 2005 e 06 a 10 de abril de 2010). Os dados meteorológicos serviram para identificar os sistemas meteorológicos que atuaram sobre o Atlântico Sul durante os episódios analisados. Utilizou-se também saídas do modelo de ondas oceânicas (WAVEWATCH 2.22) do CPTEC (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos), com o propósito de averiguar a altura e direção das ondas na costa sul e sudeste brasileira.

RESULTADOS E DISCUSSÕES
ANÁLISE E DESCRIÇÃO SINÓTICA PARA OS DOIS EPISÓDIOS

Episódio 1 (um): 09 de agosto de 2005

Este episódio ocorreu no litoral de Santa Catarina e causou muito prejuízo e perdas de embarcações que estavam atracadas nos portos de cidades como Florianópolis, Itajaí e outras cidades litorâneas.

A evolução do campo de pressão ao nível médio do mar (figuras não apresentadas) mostrou a presença de um ciclone próximo a costa sul da Argentina, quatro dias antes do episódio. Entre os dias 09 e 10 de abril, observa-se que o gradiente de pressão ficou mais intenso (Fig. 1a' e 1a'') sobre o Atlântico Sul próximo ao leste de Santa Catarina. O campo de vento em superfície às 12Z de 09 de agosto de 2005 (Fig. 1b') apresentou ventos de sudeste com intensidade de até 14 $m.s^{-1}$ na costa de Santa Catarina. No dia seguinte ao episódio (Fig. 1b''), a circulação ciclônica se intensificou entre o sul e sudeste do Brasil, com ventos de sudeste sobre a costa de Santa Catarina. A intensidade e a persistência desses ventos perpendiculares à costa catarinense sugerem ter ocasionado uma elevação do nível do mar na costa ocasionando episódio de ressaca.

Episódio 2 (dois): 08 de abril de 2010

Este episódio teve muita repercussão e causou grandes transtornos ao litoral fluminense, pois causou ressaca em diversas praias do estado, destruiu orlas e danificou muitas embarcações que estavam atracadas em diversos portos do Estado do Rio de Janeiro como Região dos Lagos (Cabo Frio e Rio das Ostras), onde o modelo de WAVEWATCH do CPTEC previu ondas de 4 metros. Na Baía de Guanabara, de acordo com os meios de comunicação da época, foi observada até mesmo a prática de surf.

O campo de pressão ao nível médio do mar para o dia anterior ao episódio (Fig. 2a') mostrou a presença de um ciclone próximo da costa do sudeste do Brasil centrado em 30°S e 33°W com núcleo de 1004 hPa. No dia do episódio o posicionamento se manteve praticamente o mesmo, porém mais intenso, apresentando núcleo de 994 hPa, conforme pode ser observado na Fig. 2a''. O campo de vento em superfície mostrado na Fig. 2b' apresentou ventos de sudoeste com intensidade superior a 10 $m.s^{-1}$ na costa do Rio de Janeiro. No dia do episódio os ventos mantiveram com direção predominante do quadrante sul (Fig.2b''), porém com maior intensidade devido à intensificação do ciclone próximo à costa do sudeste do Brasil. O campo de análise da direção e intensidade de onda (Fig. 2c) mostrou altura significativa de até 4m com direção sudeste na costa do Rio de Janeiro.

Nos dias anteriores ao episódio, os ventos locais fortes geraram agitação marítima com ondas propagando-se na mesma direção dos ventos com alturas significativas acima de 2 metros. Isto indica a forte predominância de wind-sea (ondas geradas por ventos locais) próxima da costa do Rio de Janeiro. No dia do episódio, os ventos ganharam ainda mais força, aumentando o wind-sea, e a altura significativa das ondas entre 3 e 4 metros nas regiões mais próximas da costa.

O perfil vertical do vento (Fig. 2d) mostrou um caráter relativamente baroclínico do ciclone analisado. Este caráter é visivelmente apresentado, onde se verifica a inclinação para oeste com a altura (faixa branca). Esta região mostra ausência de vento meridional, ou seja, região do centro do sistema de baixa pressão. Os valores negativos da componente meridional do vento significam ventos de norte para sul (observado a direita de um ciclone no Hemisfério Sul), enquanto que os valores positivos apresentam ventos de sul para norte (observado a esquerda de um ciclone no Hemisfério Sul).

CONCLUSÕES

As diferenças sinóticas analisadas mostraram que em ambos os episódios de ressaca ocorreram devido à presença de um ciclone no Atlântico Sul. O primeiro episódio mostrou ventos de sudeste sobre litoral catarinense, enquanto que o segundo episódio mostrou ventos de sudoeste sobre o litoral do Rio de Janeiro, o qual contribuiu para o episódio de ressaca. O campo de pressão mostrou que ambos os episódios apresentaram intensificação de um ciclone em superfície, porém apenas no segundo episódio foi o observado um padrão baroclínico. Espera-se que este estudo possa contribuir com o aprimoramento do conhecimento para estes tipos de evento, a fim de mitigar os seus impactos em regiões costeiras.

REFERÊNCIAS

Alexandre, V. A. P. 2010. Análise dos efeitos de uma ressaca nas praias de São Vicente/SP em agosto de 2009. IV Congresso Brasileiro de Oceanografia, Rio Grande-RS.

Bitencourt, P. D.; Quadro, L. F. M.; de Calbete, O. N. 2002. Análise de dois casos de ressaca no litoral da região sul no verão de 2002. XII Congresso Brasileiro de Meteorologia, Foz de Iguaçu - PR. P - 3910-3917.

Innocentini, V.; Caetano Neto, E. S., 1996. A case study of the August 1988 South Atlantic Storm: Numerical of Wave Activity, Weather and Forecasting, v. 11, p. 78-88.

Pond, S.; Pickard, G.L. 1986. Introductory Dynamical Oceanography. Trowbridge, Inglaterra: Pergamon Text Book Inspection Copy Service. 329p.

Vianna, M. L. 2006. Ressaca na costa norte do nordeste causado por furacões extra-tropicais. In: XIV Congresso Brasileiro de Meteorologia, Florianópolis-SC.

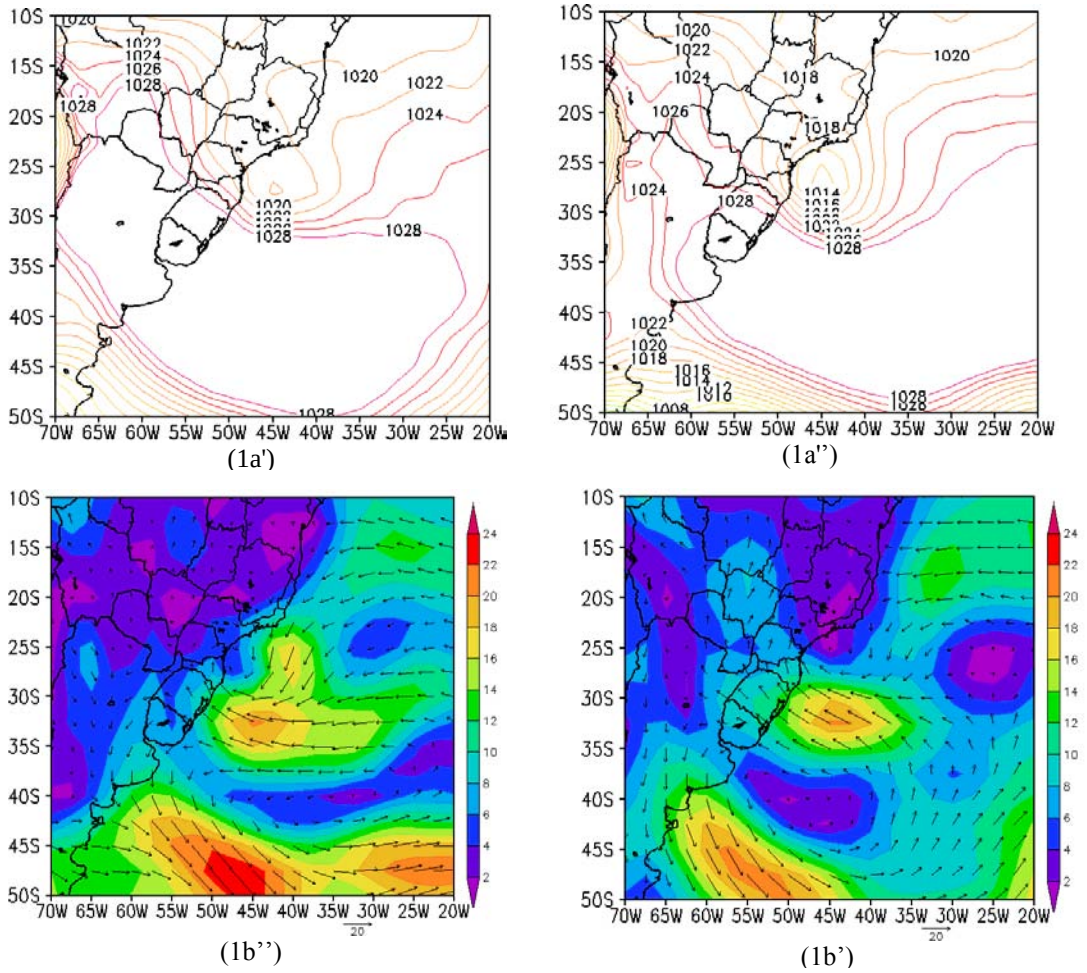
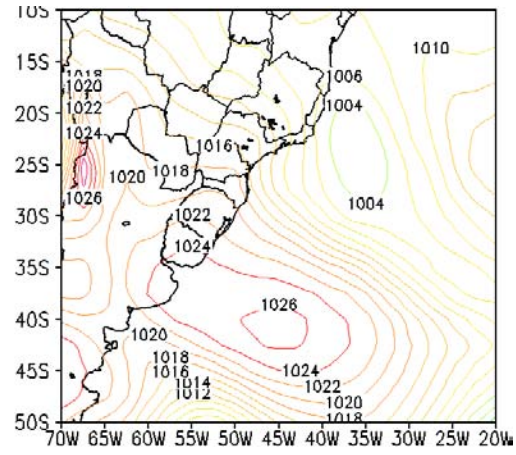
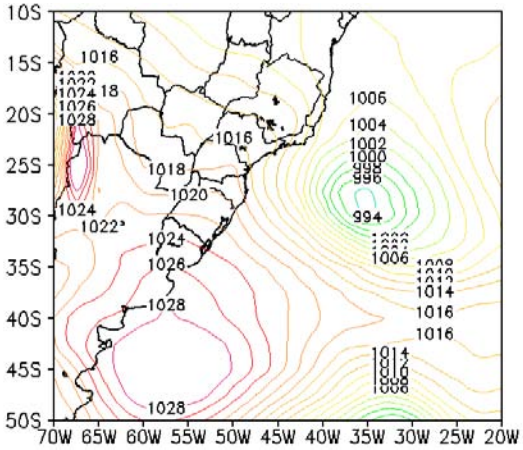


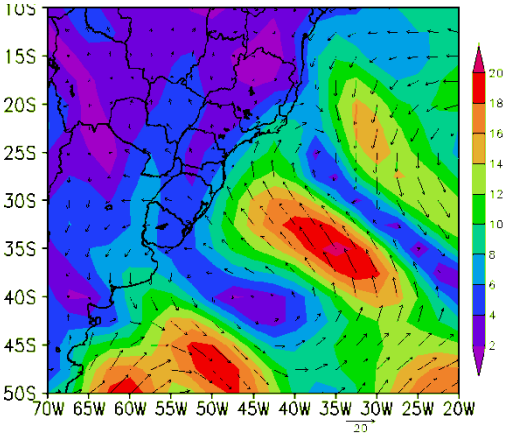
Figura 1: (1a') e (2a'') Pressão ao nível médio do mar; e (1b') e (1b'') vento em superfície às 1200Z dos dias 09 e 10 de agosto de 2005, respectivamente.



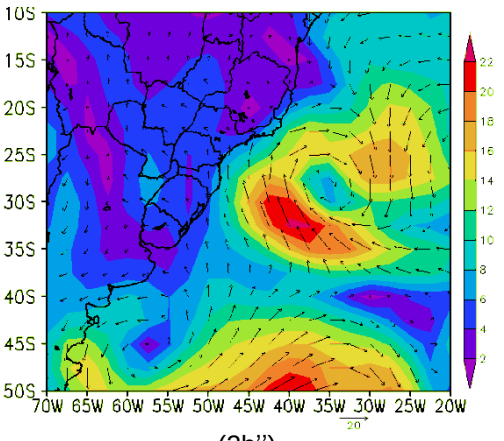
(2a')



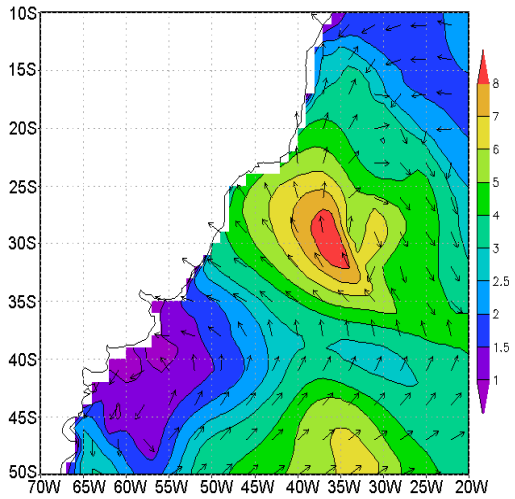
(2a'')



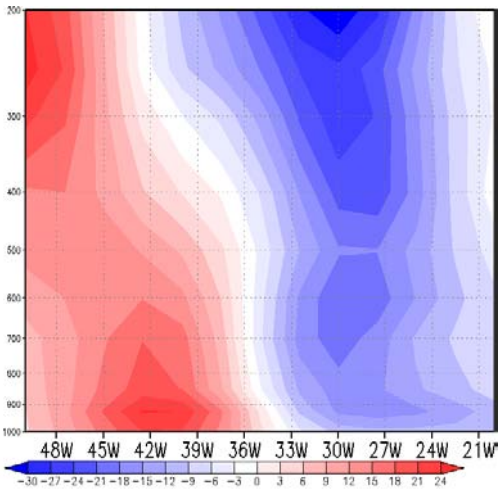
(2b')



(2b'')



(2c)



(2d)

Figura 2: (2a') e (2a'') Pressão ao nível médio do mar, (2b') e (2b'') direção e magnitude do vento em superfície para os dias 07 e 08 de abril de 2010, (2c) direção e altura das ondas do dia 08 de abril de 2010 e (2d) Perfil vertical (1000 a 200 hPa) do vento meridional em 30º S para o dia 08 de abril de 2010. Todos os campos são referentes ao horário de 0600Z.

CARACTERIZAÇÃO DA PESCARIA DA FROTA DE EMALHE NOS MUNICIPIOS DE CEDRAL E RAPOSA – MARANHÃO

Andreia de L. R. Pinheiro[1]; Luiz Otávio R. C. de Faria[1]; Wallyson R. R. Oliveira[1]; Zafira da S. de Almeida[1]; Nayara Barbosa Santos[1]; Alex Reis Barroso[1]

[1] andreia_de_lourdes@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] tavinho_ramos@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] rangell.100@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] zafiraalmeida@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] nayarabs@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] slzcsb@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)

O Maranhão se destaca no cenário nacional por sua grande produção pesqueira, sendo que as redes de emalhe contribuem significativamente para essa produção. Considerando-se a extrema importância dessa pescaria, torna-se importante o conhecimento das artes de pesca e embarcações utilizadas para uma melhor compreensão dessas pescarias. O presente estudo foi realizado nos municípios de Cedral e de Raposa, grandes polos de desembarques destas pescarias. Ao longo de dois anos de projeto, foram aplicados questionários com donos de barco e pescadores, levantando-se informações a fim de compreender essa atividade pesqueira. A frota desta localidade foi estimada entre 400 e 450 embarcações divididas em embarcações de fibra de vidro (MAR) e de casco de madeira (bianas). As embarcações MAR possuem 12 metros e motor geralmente de 75 HP, estão equipadas com radio, sonda, GPS e urnas isotérmicas com capacidade de aproximadamente 6 t. Além disso, são encontradas aproximadamente 300 bianas de 5 a 8 metros e 50 botes de 10 a 12 metros. Já em Cedral, o número estimado é de 200 embarcações. Trata-se de unidades pequenas de até 8 metros, com cascos de madeira, movidos à vela e/ou motor. Com relação às artes de pesca, podemos considerar que normalmente recebem o nome da sua espécie alvo. O malhão apresentou uma abertura de malha variando de 40 a 70 mm, com comprimento total variando de 1.500 a 3.000 metros, e sua produção varia de 500 a 2000 kg. A rede serreira apresenta abertura de malha variando de 40 a 70 mm; o comprimento varia de 1.000 a 9.000 metros, com uma produção variando de 100 a 2.000 kg de pescado. A gozeira apresentou uma abertura de malha variando de 40 a 60 mm e comprimento 1.000 a 2.000 metros, com uma produção de 100 a 500 kg. A rede tainheira apresentou abertura de malha de 18 mm e comprimento de 100 a 900 metros, e uma produção que chega aos 50 kg. Foi possível constatar que ao longo dos anos, as redes de emalhe vêm sofrendo consideráveis mudanças houve uma diminuição significativa na abertura da malha o que se torna preocupante, pois com uma abertura de malha muito pequena o pescado é capturado antes de atingir um desenvolvimento adequado, sendo capturado em tamanho diminuto. Outro ponto preocupante é que paralelamente à diminuição da abertura das malhas, o tamanho das redes tem aumentado consideravelmente, aumentando assim o esforço de pesca na região.

Palavras-chave: emalhe, frota e artes de pesca

COMERCIALIZAÇÃO DO PESCADO PROVENIENTE DA CAPTURA DA FROTA DE REDE EMALHE NOS MUNICÍPIOS DE CEDRAL E RAPOSA-MA

Wallyson R. R. Oliveira[1]; Andreia de L. R. Pinheiro[1]; Luiz Otávio R. C. de Faria[1]; Zafira da S. de Almeida[1]; Nayara Barbosa Santos[1]

[1] rangell.100@hotmail.com (Laboratório de Pesca, Biodiversidade e Dinâmica Populacional de Peixes, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís - MA)
[1] andreia_de_lourdes@yahoo.com.br (Laboratório de Pesca, Biodiversidade e Dinâmica Populacional de Peixes, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís - MA)
[1] tavinho_ramos@hotmail.com (Laboratório de Pesca, Biodiversidade e Dinâmica Populacional de Peixes, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís - MA)
[1] zafiraalmeida@hotmail.com (Laboratório de Pesca, Biodiversidade e Dinâmica Populacional de Peixes, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís - MA)
[1] nayarabs@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Maranhão)

A pesca no estado do Maranhão é basicamente artesanal. Uma das principais artes de pesca utilizada são as redes de emalhe, que capturam uma variedade de espécies, sendo que, as que se destacam pelo seu alto valor econômico e pelo volume de desembarque são: pescada-amarela, serra, peixe pedra e pescada-gó. Sendo que os municípios de Cedral e Raposa apresentam grande desembarque destas espécies. Buscando compreender a dinâmica da cadeia produtiva destas espécies, levantaram-se informações desde o desembarque até o consumidor final, observando-se os possíveis entraves ao longo da cadeia. Destacando a rede de distribuição e comercialização dos produtos, no mercado regional, nacional e eventualmente internacional. Foram aplicados 157 questionários aos representantes de colônias, pescadores, atravessadores, feirantes, empresários e caminhoneiros, o mesmo consistia em perguntas relacionadas à renda familiar, petrechos de pesca, utilizados na captura, a espécie alvo, a origem dos produtos, tempo diário que passam trabalhando, entre outras perguntas. As espécies com maior taxa de captura e de maior importância econômica para a região de Cedral são a pescada amarela e a pescada-gó, já para a Raposa são o serra e a pescada-gó. A principal forma de comercialização de pescado no município de Cedral é a exportação para a Capital do Estado, São Luís, onde os produtos são comercializados no mercado do peixe. No município de Raposa parte da produção é comercializada nos portos pelos atravessadores, que repassam esses peixes diretamente para o consumidor ou para bares e restaurantes da localidade e de São Luís. Espécies como o *Scomberomorus brasiliensis*, *Centropomus undecimalis e Centropomus paralelus* são exportadas para outros estados como Ceará e São Paulo. Além da cidade de São Luís, a produção desembarcada nos municípios estudados tem também como principais destinos as cidades de Fortaleza, São Paulo, e outras localidades dos estados do Piauí e Pernambuco. Com relação aos subprodutos da pesca comercializados, no município de Cedral é a bexiga natatória da pescada amarela, comercializada fresca ou congelada e transportada para a Raposa, onde é vendida para um atravessador que a exporta para a China ou Japão. Já na Raposa, o principal subproduto são as barbatanas ou abas, retiradas de tubarões. São vendidas frescas ou depois de sofrerem um processo de secagem. Esse comércio tem mercado internacional, principalmente o Oriental e dos Estados Unidos.

Palavras-chave: cadeia produtiva, comercialização e pesca

ESTUDO DA EVOLUÇÃO DO ESPELHO D'ÁGUA DA LAGUNA DE ITAIPU, NITERÓI (RJ) POR SENSORIAMENTO REMOTO

Raphael e Silva Girão[1]; Pedro José Farias Fernandes[2]; Eduardo Brito[3]

[1] raphaelgirao@hotmail.com (Museu Nacional - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro–RJ)
[2] pjf_fernandes@yahoo.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói – RJ)
[3] eduardo.guardian@hotmail.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói – RJ)

A Laguna de Itaipu é uma importante área ambiental do município de Niterói, na região metropolitana do Estado do Rio de Janeiro. A área é berçário e habitat de diversas espécies da fauna e flora locais, sendo um dos poucos sistemas lagunares da região com seu entorno ainda relativamente preservado. Contudo, a Laguna de Itaipu sofre com a pressão da expansão urbana, já que seu entorno é um dos alvos cobiçados pelo mercado imobiliário, pois sua localização privilegiada próxima às praias e à paisagens exuberantes a caracteriza como um dos metros quadrado mais valorizado do país. Nesse contexto, tal sistema lagunar passou por uma série de intervenções antrópicas que impactaram diretamente na sua dinâmica hidrológica, principalmente a partir da década de 1970, quando foi feito um canal ligando a Laguna de Itaipu à Laguna de Piratininga, que junto à abertura permanente da Laguna de Itaipu com o mar, acarretou na alteração espacial do seu espelho d'água. Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho é analisar a evolução espacial do espelho d'água da Laguna de Itaipu, por meio de Sensoriamento Remoto, visando mapear a alteração sofrida desde os inicio da ocupação e intervenção antrópica na região. O Sensoriamento Remoto se apresenta como uma importante ferramenta para cumprir tal objetivo, pois permite o mapeamento espaço-temporal da laguna, utilizando diferentes dados de entrada como: imagens orbitais, fotografias aéreas e ortofotos. Desse modo, a metodologia utilizada consiste na classificação por Sensoriamento Remoto de imagem orbital Quickbird (2007), ortofotos AMPLA (2000) e fotografias aéreas do ano de 1976 e 1964. Logo, foi possível mapear o espelho d'água da laguna, e estudar as mudanças ocorridas durante o intervalo de tempo entre os anos de 1964 e 2007. Ficou claro uma diminuição significativa do espelho d'água da Laguna de Itaipu, principalmente após as intervenções já mencionadas, provando a ocorrência de um impacto ambiental relevante nessa zona costeira.

Palavras-chave: Sensoriamento Remoto; Sistemas Lagunares; Impacto Ambiental

ANÁLISE DE IMAGENS ORIENTADA A OBJETOS APLICADA AO MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO COSTEIRO DA REGIÃO OCEÂNICA DE NITERÓI (RJ)

Pedro José Farias Fernandes[1]; Raphael e Silva Girão[2]; Eduardo Brito[3]

[1] pjf_fernandes@yahoo.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói–RJ)
[2] raphaelgirao@hotmail.com (Museu Nacional - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro–RJ)
[3] eduardo.guardian@hotmail.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói–RJ)

O mapeamento geomorfológico fornece subsídios para a prática de um planejamento ambiental com maior integração com o ambiente físico de uma área. Entretanto, o mapeamento geomorfológico pelos métodos tradicionais que envolvem intensos trabalhos de campo e aerofotogrametria tradicional, além de serem mais lentos, fornecem um resultado mais subjetivo. Sendo assim, as técnicas modernas de Processamento Digital de Imagens (PDI) são uma alternativa na busca de um resultado mais rápido e objetivo. Mas nem todas as técnicas de PDI se mostram adequadas ao mapeamento geomorfológico: a classificação pixel a pixel de um Modelo Digital de Elevação (MDE) – que é uma matriz em que cada pixel armazena um valor de altitude – produz um resultado com alto grau de confusão entre classes e utiliza apenas os valores altimétricos dos pixels na classificação. Dentro desse contexto, aparece a Análise de Imagens Orientada a Objetos (AIOO), que permite a segmentação do MDE (e das vriáveis geomorfométricas como declividade, curvatura, etc.) formando objetos homogêneos referentes às formas geomorfológicas. Desse modo, além dos valores dos pixels, pode-se inserir atributos texturais, semânticos e topológicos entre os objetos, o que diminui a confusão entre classes e o efeito de "sal e pimenta" no mapa causado pela classificação de pixels isolados, por trabalhar a nível de objetos e não dos pixels. Admite-se como hipótese que a AIOO permite a classificação geomorfológica costeira de forma eficaz. Portanto, o objetivo do presente trabalho é usar a AIOO no mapeamento da geomorfologia costeira da Região Oceânica de Niterói (RJ). A metodologia empregada envolveu a geração de um MDE hidrologicamente consistente com tamanho de pixel de 1 m a partir de curvas de nível com equdistância de 1 m e pontos cotados. Posteriormente, derivou-se a declividade do MDE, que foi usada junto com o MDE na segmentação, formando diversos objetos referentes às feições fisiográficas costeiras. Estes objetos foram classificados em classes geomorfológicas com base no conhecimento do especialista que culminou numa rede semântica hierárquica, que utiliza além dos valores dos pixels dos objetos, atributos semânticos e topológicos. Como resultado, obteve-se um mapa com as feições geomorfomlógicas costeiras: Lagunas, Dunas, Maciços Costeiros, Planícies Costeiras, Planícies Fluviais e Planícies Lagunares. O mapa gerado foi avaliado com pontos selecionados aleatoriamente que foram rotulados, de acordo com as classes utilizadas, com base em fotografias aéreas e conferência de campo. Concluiu-se que a AIOO foi eficaz no mapeamento geomorfológico costeiro da área de estudo.

Palavras-chave: análise de imagens orientada a objetos; geomorfologia

DUAS NOVAS ESPÉCIES DE PLAKINIDAE (PORIFERA) DO ARQUIPÉLAGO DE ABROLHOS, BA, BRASIL

Domingos, C.[1,2]; Muricy, G.[1]

[1] Departamento de Invertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Quinta da Boa Vista, s/no., São Cristóvão. 20940-040 Rio de Janeiro, Brasil (bio.celso.domingos@gmail.com; fmoraes@mn.ufrj.br; muricy@mn.ufrj.br).
[2] Bolsista PIBIC/CNPq.

ABSTRACT

Two new species of the family Plakinidae (Homoscleromorpha) from Abrolhos Archipelago are described here. *Plakortis* sp. nov. has a skeleton formed by diods, triods and an ectossomal skeleton with a double reticulation; transverse sections, the ectossomal skeleton is confused to irregularly reticulated. *Plakinastrella* sp. nov. has a skeleton formed by diodos in three size classes, triods and calthrops; the choanossomal skeleton is confuse to irregularly reticulated. These are the first records of the genera *Plakortis* and *Plakinastrella* from Abrolhos.

Keywords: Taxonomy; *Plakortis*; *Plakinastrella*; Bahia state; Brazil.

INTRODUÇÃO

A classe Homoscleromorpha Berqguist, 1978 é atualmente aceita com duas famílias: Plakinidae Schulze, 1880 com os gêneros *Plakortis* Schulze, 1880, *Plakinastrella* Schulze, 1880, *Plakina* Schulze, 1880, *Placinolopha* Topsent, 1897 e *Corticium* Schmidt, 1862; e Oscarellidae Lendenfeld, 1887 com os gêneros *Oscarella* Vosmaer, 1887 e *Pseudocorticium* Boury-Esnault *et al*., 1995 (Gazave *et al.*, 2010, 2011).

Plakinidae são Homoscleromorpha com exo e endopinacócitos flagelados, com uma membrana basal tanto na coanoderme quanto na pinacoderme, câmaras coanócitas ovais a esféricas, com organização do tipo silêibide ou leuconóide e larvas do tipo cinctoblastula. As espículas, quando presentes, são tetractinas (caltropos) e derivados por redução do número de raios (diodos e triodos) ou por ramificações em um ou todos os raios (caltropos lofosos) (Muricy & Diaz, 2002).

O gênero *Plakortis* possui 18 espécies válidas, sendo um dos maiores gêneros da pequena classe Homoscleromorpha. O gênero é composto por esponjas finas, incrustantes, com o esqueleto formado por pequenos diodos, triodos e às vezes por microrrabdos e quasiamphiasters. A distribuição do gênero é cosmopolita (Muricy and Diaz, 2002), sendo representado no Brasil apenas por *P. angulospiculatus* Carter, 1879, *P. insularis* Moraes & Muricy, 2003 *e P. microrhabdifera* Moraes & Muricy, 2003 (Muricy, 2011).

O gênero *Plakinastrella* possui 12 espécies validas. O gênero é composto por esponjas com o esqueleto composto por diodos, triodos e caltropos com grande variação de tamanho, geralmente em 3 classes de tamanho. A distribuição do gênero é cosmopolita (Muricy & Diaz, 2002), sendo representado no Brasil apenas por *P. microspiculifera* Moraes & Muricy, 2003 e *P. onkodes* (Ulickza, 1929) (Muricy, 2011).

As esponjas dos gêneros *Plakortis* e *Plakinastrella* contém espécies produtoras de compostos bioativos com atividades antibióticas, antiparasitárias, antitumorais e bactericidas (Higgs & Faulkner, 1978; Inman *et al*., 1989; Davidson, 1991; Epifânio *et al*., 2005; Yong *et al*., 2011), o que os tornam alvos de interesse em pesquisas farmacêuticas.

O Parque Nacional Marinho dos Abrolhos é o maior recife de coral do Atlântico sul e fica localizado no litoral sul da Bahia (Leão & Andrade, 2002). Existem registros de apenas 24 espécies de esponjas para a região de Abrolhos. Apesar da importância do grupo e hábito cosmopolita não existe registro de ocorrência de Homoscleromorpha para a região de Abrolhos. No estado da Bahia, há apenas um registro de *Plakortis angulospiculatus* para a região de Salvador (Muricy *et al.*, 2011).

O presente trabalho apresenta a descrição de duas novas espécies de Plakinidae do Arquipélago de Abrolhos.

MATERIAL E MÉTODOS

Localizado no litoral sul da Bahia, o Parque Nacional Marinho dos Abrolhos é formado por cinco ilhas (Santa Bárbara, Redonda, Siriba, Guarita e Sueste), com águas claras e rasas. Essa região abriga a mais representativa formação coralínea do Brasil e está localizada nas coordenadas: 17º58'S – 38º41'W (Leão & Andrade, 2002).

Para confecção de lâminas de espículas, pequenos fragmentos de esponja foram cortados em uma lâmina de vidro, banhados com algumas gotas de ácido nítrico e aquecidos em uma lamparina para consumir todo o tecido de esponja, restando apenas espículas silicosas. As lâminas foram seladas com Entellan e lamínula. Para confecção das lâminas do esqueleto, pequenos fragmentos foram desidratados e incluídos em parafina, e posteriormente cortados transversalmente e tangencialmente, à mão livre com bisturi e então seladas com Entellan e lamínula. Quando secas, as lâminas foram observadas em microscópio óptico.

As pranchas foram confeccionadas utilizando o programa de computar Adobe Photoshop CS2, as fotografias dos cortes um microscópio ótico Zeiss e uma câmera fotográfica Canon – Powershot A650 e as imagens das espículas através de microscopia eletrônica de varredura (MEV).

RESULTADOS

Sistemática
Classe Homoscleromorpha Berqguist, 1978
Ordem Homosclerophorida Dendy, 1905
Família Plakinidae Schulze, 1880
Gênero *Plakortis* Schulze, 1880

Definição: Plakinidae com esqueleto formado por diodos e triodos em abundância variável. Microscleras derivadas de diactinas (microrrabdos), esferas e diodos espinados podem estar presentes em algumas espécies.

***Plakortis* sp. nov.**

MATERIAL EXAMINADO (1)
Holótipo: UFRJPOR 4705, prof.: 5 m. Ilha de Santa Bárbara, Abrolhos – BA, Brasil. Col. Guilherme Muricy, 28/10/1997.
DIAGNOSE: *Plakortis* com a superfície levemente rugosa, com coloração fixado em álcool marrom escura/chocolate, esqueleto ectossomal tangencial com reticulação dupla e presença de lacunas subectossomais.
DESCRIÇÃO: Forma de almofada (Figura 1 A). O espécime analisado mede 3,0 x 5,0 cm de largura por 1,0 cm de altura. Cor externa e interna marrom escura a chocolate em álcool 70%. Superfície levemente rugosa, com algumas estrias. Consistência firme, pouco compressível. Ósculos não visíveis em álcool.
ANATOMIA INTERNA: Esqueleto ectossomal em corte tangencial denso e reticulado com feixes de espiculas formando malhas circulares duplas (Figura 1 B): 400,0 – 555,0 – 850,0 µm e 100,0 – 184,5 – 300,0 µm, n = 20. Em corte transversal o ectossoma é diferenciado do coanossoma pela presença de colunas ascendentes de espículas, formando espaços ectossomais (Figura 1 C): 30,0 – 80,6 – 140,0 µm, n = 20. Esqueleto coanossomal em corte transversal levemente reticulado porém confuso, com malhas de espículas: 14,8 – 26,6 – 49,4 µm, n = 20. Canais são visíveis no coanossoma: 30,0 – 73,0 – 200 µm, n = 20.
ESPÍCULAS: Diodos pouco sinuosos, finos, com as pontas pouco afiadas e com a torção central bem evidente (Figura 1 D): 64,2 – 91,8 – 123,5/ 2,0 – 2,3 – 4,0 µm, n = 20.

Triodos pouco sinuosos, finos, irregulares e com as pontas pouco afiadas (Figura 1 E): actinas 20,0 – 35,0 – 55,0/ 2,0 – 2,5 – 4,0 µm, n = 20.
ECOLOGIA: Não foram encontrados organismos associados. Espécime coletado a 5,0 m de profundidade, sob pedras, na face norte da ilha de Santa Bárbara.

Gênero *Plakinastrella* Schulze, 1880

Definição: Plakinidae com esqueleto composto por diodos, triodos e caltropos não lofosos com ampla variação de tamanho, geralmente em três classes de tamanho.

***Plakinastrella* sp. nov.**

MATERIAL EXAMINADO (1)
Holótipo: UFRJPOR 4729, prof.: entre marés. Ilha Redonda, Abrolhos, BA – Brasil. Col. Guilherme Muricy, 30/10/1997.
DIAGNOSE: *Plakortis* com forma incrustante espessa, consistência firme e esqueletos ectossomal reticulado espesso e coanossomal confusos.
DESCRIÇÃO: Forma incrustante espessa (Figura 2 A). O espécime analisado mede 2,5 x 1,0 cm de largura por 0,5 cm de altura. Cor em vida cinza-amarronzada escura, ficando creme claro após a fixação. Superfície lisa. Consistência firme, pouco compressível. Ósculos não visíveis.
ANATOMIA INTERNA: Ectossoma em corte tangencial confuso, porém logo abaixo da superfície é visível uma reticulação espessa (Figura 2 B): malhas: 37,0 – 83,9 – 148,2 µm, n = 20; feixes: 40,0 – 70,0 – 90,0 µm, n = 20. Esqueleto coanossomal e ectossomal em corte transversal denso e confuso, tendendo a reticulado. Câmaras ectossomais visíveis transversalmente à superfície: 22,2 – 62,6 – 98,8 µm, n = 20. Canais largos presentes no coanossoma (Figura 2 C).
ESPÍCULAS: Diodos sinuosos, finos, lisos, com as pontas pouco afiadas e irregularidade central pouco evidente. Alguns diodos possuem uma das extremidades curvadas em ângulos maiores que 90º (Figura 2 D). Os diodos apresentam três categorias de tamanho: (1) diodos pequenos, finos e com a irregularidade central bastante evidente: 14,0 - 20,7 – 26,0/1 µm, n = 20; (2) diodos médios, finos e com a irregularidade central pouco evidente: 31,0 – 41,6 – 52,0/ 1,0 – 1,2 – 2,0 µm, n = 20; e (3) diodos espessos e com a irregularidade central pouco evidente: 53,0 – 77,8 – 115,0/ 3,0 – 3,8 – 6,0 µm, n = 20.
Triodos raros, sinuosos, irregulares, finos, lisos e com as pontas afiadas (Figura 2 E): 16,0 – 28,9 – 50,0/ 2,0 – 3,0 – 5,0 µm, n = 20.
Caltropos pouco sinuosos, regulares, espessos, lisos e com as pontas afiadas (Figura F): 13,0 – 25,8 – 33,0/ 2,0 – 4,1 – 6,0 µm, n = 20.
ECOLOGIA: Espécime coletado na região entre marés, sob pedra.

DISCUSSÃO

Plakortis sp. nov. assemelha-se principalmente a *Plakortis insularis* pela coloração marrom escura a chocolate, consistência macia e forma de almofada, porém difere desta pela ausência de reticulação no esqueleto ectossomal em corte tangencial e em corte transversal do ectossoma e coanossoma em *P. insularis*.

Plakinastrella sp. nov. assemelha se principalmente a *Plakinastrella microspiculifera* pela forma incrustante, consistência firme, superfície lisa e variação total do tamanho das espiculas. Porém, elas diferem pela presença de reticulação tangencial ectossomal dupla, por uma reticulação coanossomal simples e cor ligeiramente mais acinzentada em *P. microspiculifera*.

Esses são os primeiros registros de Homoscleromorpha para a região de Abrolhos e o primeiro registro de *Plakinastrella* para o estado da Bahia. Somando essas duas novas espécies com a já descrita, nós temos registros de duas espécies de *Plakortis* e uma de *Plakinastrella,* ,e portanto três de Homoscleromorpha, para o estado do Bahia.

O baixo número de espécies se deve principalmente à falta de trabalhos taxonômicos nessa região e aos hábitos crípticos e tamanho relativamente pequenos. No caso das esponjas da classe Homoscleromorpha a diversidade real é provavelmente muito maior do que a conhecida atualmente.

REFERÊNCIAS

Davidson, B. S.1991. Cytotoxic five-membered cyclic peroxides from a *Plakortis* sponge. J. Org. Chem. 56: 6722 – 6724.

Epifânio, R. A.; Pinheiro, L. S.; Alves, N. C. 2005. Poliketides from marine sponge *Plakortis angulospiculatus*. J. Braz. Chem. Soc. 16: 1367 – 1371.

Gazave, E.; Lapébie, P.; Renard, E.; Vacelet, J.; Rocher, C.; Ereskovsky, A. V.; Lavrov, D. V.; Borchiellini, C. 2010. Molecular Phylogeny Restores the Supra-Generic Subdivision of Homoscleromorph Sponges (Porifera, Homoscleromorpha). PLOS ONE 5:e14290.

Gazave, E.; Lapébie, P.; Ereskovsky, A. V.; Vacelet, J.; Renard, E.; Cárdenas, P.; Borchiellini, C. 2011. No longer Demospogiae: Homoscleromorpha formal nomination as a fourth class of Porifera. Hydrobiologia Doi: 10.1007/s10750-011-0842-x.

Higgs, M. D.; Faulkner, D. J. 1978. Plakortin, an antibiotic from *Plakortis halichondrioides*. J. Org. Chem. 43: 3454.

Inman, W. D.; O'Neill-Johnson, M.; Crews, P. 1989. Novel marine sponge alkaloids. 1. Plakinidide A and B, anthelmintc active from a *Plakortis* sponge. J. Am. Chem. Soc. 112: 4 – 7.

Leão, N. A.; Andrade, Z. M. 2002. Abrolhos, BA: O Complexo recifal mais extenso do Atlântico Sul. In: Schobbenhaus, C.; Campos, D. A.; Queiroz, E. T.; Winge, M.; Berbert-Born, M. (ed) Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Brasília. 345 – 359.

Moraes, F.; Muricy, G. 2003. Taxonomy of *Plakortis* and *Plakinastrella* (Demospongiae: Plakinidae) from oceanic islands of north-eastern Brazil, with description of three new species. J. Mar. Biol. Assoc. UK. 83: 385 – 397.

Muricy, G.; Díaz, M. C. 2002. Ordem Homoscleromorphorida Dendy, 1905, Family Plakinidae Schulze, 1880. In: Hooper, J. N. A. & Van Soest, R. W. M. (ed) Systema Porifera: a guide to the classification of sponge. New York. 71 – 82.

Muricy, G. 2011. Diversity of Indo-Australian *Plakortis* (Demospongiae: Plakiniae), with description of four new species. J. Mar. Biol. Assoc. UK. 91: 303 – 319.

Muricy, G.; Lopes, D. A.; Hajdu, E.; Carvalho, M. S.; Moraes, F.; Klatau, M.; Menegola, C.; Pinheiro, U. 2011. Catalogue of Brazilian Porifera. Museu Nacional: Série Livros 46, Rio de Janeiro, 300 pp.

Yong, K. W. L.; Voss, J. J.; Hooper, J. H. A.; Garson, M. J. 2011. Configurarional Assignment of Cyclic Peroxy Metabolites Provides an Insight into Their Biosyntesis: Isolation of Plakortelides, seco-Plakortelides, and Plakortones from Australian Marine Sponge *Plakinastrella clathrata*.

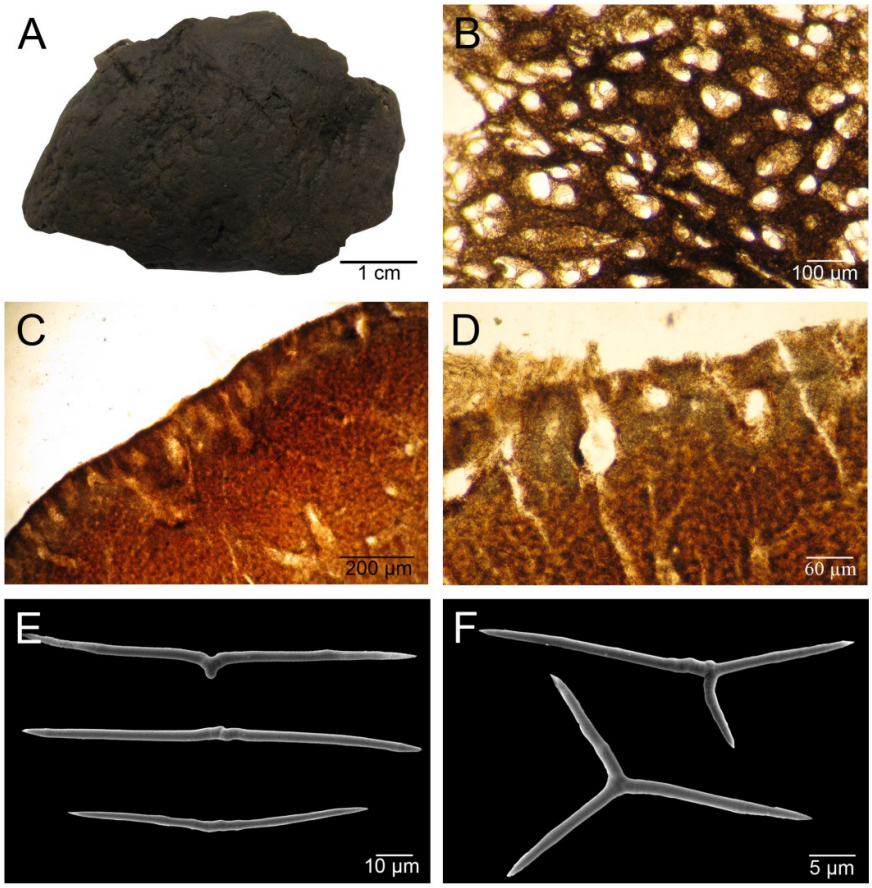


Figura 1

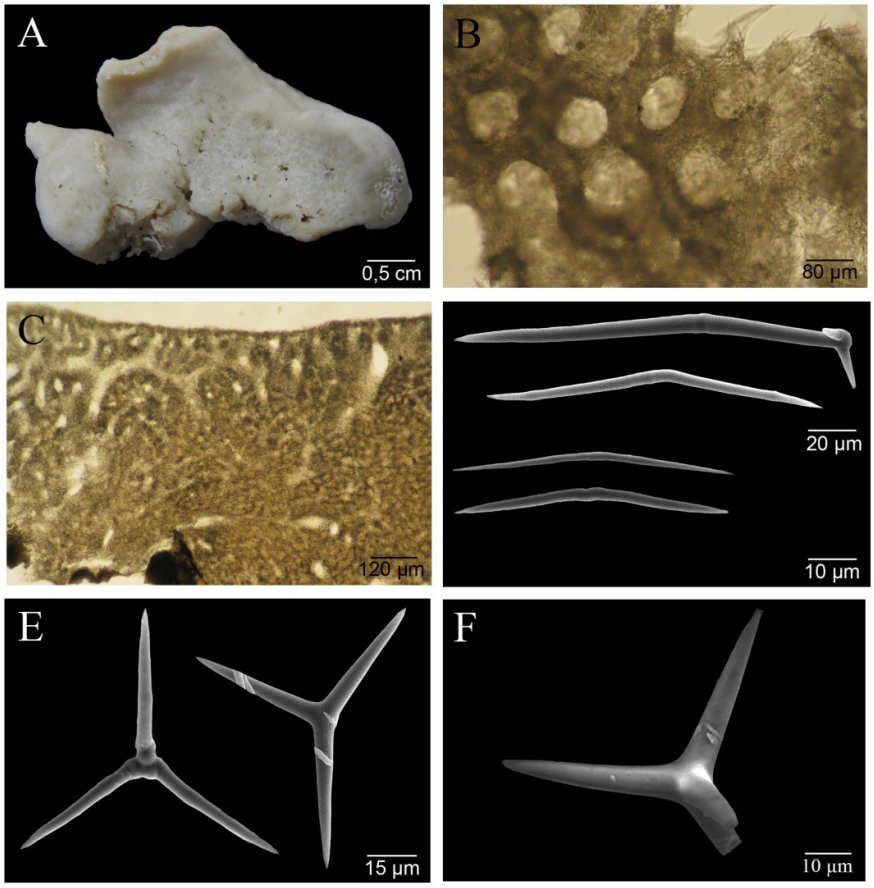


Figura 2

FATORES BIOLÓGICOS PODEM INFLUENCIAR POPULAÇÕES EM PRAIAS ARENOSAS?

Felipe Meireis[1]; Ricardo Silva Cardoso[1]

[1] meireisf@gmail.com (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] rcardoso@unirio.br (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Em praias arenosas, a diversidade da macrofauna responde claramente a processos físicos, porém, estudos recentes mostraram que as interações biologicamente potenciais podem atuar como força estruturadora de populações nesse tipo de ambiente. Assim, o presente estudo teve como finalidade investigar como a coocorrência de duas espécies de isópodes (*Excirolana braziliensis* e *Excirolana armata*) afeta nos processos populacionais. Coletas mensais foram realizadas de maio de 2010 a abril de 2011, nas praias Fora, Sul e Bonita. *E. braziliensis* ocorre em alopatria na praia de Fora e em diferentes níveis de simpatria com *E. armata* nas praias Sul e Bonita. ANOVA foi realizada para testar a variação do tamanho máximo de *E. braziliensis* entre as praias estudadas, e foram encontradas diferenças significativas entre os valores nas três praias. Em alopatria, o tamanho máximo foi maior quando comparado em simpatria. A flutuação das densidades das espécies entre os meses em cada praia apresentou picos significativos. Nas praias em que as espécies ocorrem em simpatria, os valores altos das densidades de uma espécie ocorreram quando os valores da outra espécie eram baixos, o que indica possíveis diferenças nos períodos reprodutivos e de recrutamento das populações. Nas três praias *E. braziliensis* foi significativamente mais abundante nos níveis superiores, mesmo coexistindo com *E. armata*. Na praia Sul como na Bonita, *E. armata* foi significativamente mais abundante nos níveis amostrais intermediários. Analisando a distribuição espacial das duas espécies nas praias em que elas se encontram em simpatria, pode-se observar que há uma zonação biológica, provavelmente relacionada por competição, já que ambas as espécies possuem o mesmo hábito alimentar: detritívoro. Os aspectos reprodutivos de *E. braziliensis* variaram entre as praias. O maior percentual de fêmeas ovígeras na população foi maior na praia em que ocorre alopatria, assim como os tamanhos máximo e mínimo das fêmeas ovígeras e a média da fecundidade. Entretanto, a fecundidade foi maior nas praias onde as duas espécies ocorrem juntas. O resultado significativo da ANCOVA mostrou que fêmeas de *E. braziliensis* na praia Sul tiveram maior fecundidade em relação ao tamanho corporal do que na praia de Fora. Isso mostra que a coexistência das duas espécies pode tornar o ambiente menos favorável, o que influencia no número de embriões da fêmea ovígera. A coocorrência de espécies altera os padrões populacionais de uma espécie comparando em situações de alopatria e simpatria. Portanto, fatores biológicos podem afetar populações em praias arenosas.

Palavras-chave: coocorrência, praias arenosas, isópodes

MACROFAUNA DE PRAIAS ARENOSAS DA ILHA GRANDE, RIO DE JANEIRO – DADOS PRELIMINARES

Ricardo S. Cardoso[1] ; Tatiana M. B. Cabrini[1]; Ludmila B. Galhardo[1]; Felipe Meireis[1]; Viviane B. Skinner[1]; Gustavo Mattos[1]; Arthur Justen[1]; Gabriel P. Frota[1]; Michel R. Almeida[1]; Marcelo Monteiro[1]

[1] rcardoso@unirio.br (Universidade federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

A Ilha Grande, localizada no sul do Estado do Rio de Janeiro, é a terceira maior ilha do país, apresenta 161 km de litoral e contém 113 praias de variados comprimentos e estados morfodinâmicos. Apesar disto, estudos sobre a macrofauna bêntica nesta região são escassos e, usualmente, restritos a poucas localidades e grupos taxonômicos particulares sem enfocar o ambiente praial. O objetivo do estudo foi caracterizar a composição da macrofauna de quatro praias da Baía da Ilha Grande (Preta, Feiticeira, Aventureiro e Bananal), analisar as propriedades emergentes das comunidades e avaliar possíveis diferenças espaciais da macrofauna causadas pelo impacto turístico nas praias. Amostragens foram realizadas durante o verão (Janeiro de 2012), em marés baixas de sizígia. Na região entre-marés foram demarcados cinco transectos eqüidistantes e perpendiculares a linha d'água, com 10 níveis, de cada nível foi retirada uma amostra de 0,04 m^2 com auxílio de um amostrador metálico. O sedimento coletado foi lavado em campo através de malha de 0,5 mm de abertura. O material retido foi armazenado em saco plástico devidamente etiquetado e conduzido ao laboratório para posterior triagem. A densidade metro linear das espécies foi estimada pelo método de strip transect. A diversidade de espécies foi obtida pelo índice de Shannon-Wiener e a equitabilidade de acordo com Krebs (1986). O índice de dominância média (Picard, 1965) também foi calculado. As propriedades emergentes da comunidade apresentaram valores diferenciados. Praias com acesso restrito e localizadas em área de proteção ambiental (Bananal e Aventureiro, respectivamente) apresentaram valores mais elevados que praias localizadas mais próximas ao continente (Feiticeira e Preta). A diversidade e a equitabilidade de espécies foram maiores na praia do Bananal, seguido por Aventureiro (J'=1,88 e H'=0,63 e J'=1,51 e H'=0,59 respectivamente), as quais também apresentaram uma maior riqueza e densidade total de espécies. As praias da Feiticeira e Preta apresentaram valores bem menores (J'=0,86 e H'=0,37 e J'=0,78 e H'=0,34 respectivamente), assim como em riqueza e densidade total de espécies. Crustáceo foi o táxon dominante em todas as praias, sendo o anfípoda *Atlantorchestoidea brasiliensis* dominante nas praias da Feiticeira, Aventureiro e Bananal (85,4; 46,7 e 29,5% respectivamente); o isópodo *Excirolana braziliensis* foi a espécie dominante na praia Preta (14,4%). Com estes resultados, pode-se concluir que, as propriedades da comunidade (riqueza, densidade, diversidade e equitabilidade) apresentam maiores valores em praias com acesso restrito quando comparado com praias altamente frequentadas.

Palavras-chave: macrofauna, praias arenosas, Ilha Grande

COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE NEMATODA EM DUAS PRAIAS ARENOSAS EXPOSTAS A DIFERENTES CONDIÇÕES AMBIENTAIS. (BAÍA DA TRAIÇÃO, PARAÍBA, BRASIL)

Mário G. S. Filho[1]*; Rita C. C. Lima[1]; Patrícia F. Neres[1]; Maria C. Silva[1]; Tayna N. Albuquerque[2]; Adriane P. Wandeness[2]; André M. Esteves[1]

[1*] marinhoramone@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] (Universidade Federal da Paraíba, Campus IV, Rio Tinto, Paraíba)

Este trabalho avaliou a composição da nematofauna do médio-litoral de duas praias no município de Baía da Traição, Paraíba, sendo essas expostas a condições ambientais diferentes. A coleta foi realizada no mês de agosto de 2010, no período da baixa-mar. Foram definidas duas áreas (praias) de coleta em função de diferentes características ambientais: uma praia denominada Praia Aberta e outra denominada Praia de Baía. Em cada uma das praias foram definidos dois transectos, com 40m de distância entre si. Em cada um dos transectos, definiu um ponto base na porção superior do médiolitoral, medindo-se 30 metros em direção a linha d'água na praia Aberta e 40 metros para a praia de Baía, para definir um segundo ponto de coleta, na porção central do médiolitoral. Para obtenção das amostras de sedimento, utilizou-se um cilindro de PVC, estratificado, com 20 cm de altura. Foram aferidas as temperaturas do ar, da água e sedimento além da salinidade da água. Em laboratório as amostras foram passadas por duas peneiras superpostas, sendo a superior com uma abertura de malha de 300μm e a inferior com abertura de malha de 45μm. A nematofauna encontrada foi contada e identificada até o nível de gênero, com o auxílio de chaves pictóricas e a literatura específica disponível. No total, foram encontrados 36 gêneros, pertencentes a 16 famílias e seis ordens. A praia Aberta apresentou maior quantidade de indivíduos e gêneros do que a praia de Baía.Observando apenas a porção superior do médiolitoral, *Ascolaimus* foi dominante na praia Aberta, enquanto *Daptonema* foi na praia de Baía. Já na porção média/central do médiolitoral, o gênero dominante para as duas praias foi *Microlaimus*, que também foi o mais freqüente no geral das duas praias estudadas.

Palavras-chave: meiofauna, praias arenosas, nematoda marinhos

DENSIDADE DE PORÍFEROS DA FAMÍLIA TEDANIIDAE (DEMOSPONGIAE) NO AFLORAMENTO ROCHOSO DA PRAIA DO ARAÇAGI, MARANHÃO

Ingrid Tayane V. da S. do Nascimento[1]; Daniele B. de Sousa[1]; Etiene E. Pereira Santos[1]; Suelen R. Sampaio de Oliveira[1]; Elielma L. de Sousa[1]; Raimunda N. Fortes de Carvalho Neta[1]

[1] tayanevsn@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] danyborges77@gmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] etieneeps@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] suelen_sampaio@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] elielma.bio@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] raimundafortes@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Maranhão , São Luís, Maranhão)

Poríferos da família Tedaniidae são abundantes no afloramento rochoso da praia do Araçagi em São Luís (MA). Estudos relacionados à densidade desses organismos marinhos são importantes porque densas agregações dessas esponjas podem exercer fortes influências sobre os seus próprios membros, bem como sobre as populações de outras espécies pertencentes a outras famílias de poríferos. Além disso, esse tipo de análise é bastante útil para o biomonitoramento de determinadas áreas. Neste trabalho objetivou-se analisar a densidade de esponjas pertencentes à família Tedaniidae na praia do Araçagi. Censos visuais foram realizados nos meses de fevereiro a abril de 2012 na praia do Araçagi (2° 27' 53.65''S e 44° 11' 50.99'' W), em períodos de marés de sizígia. Delimitou-se um transect de 200m que foi subdividido em cinco partes equivalentes (A, B, C, D e E), a partir da linha de baixa-mar (infralitoral: A, B e C) até a linha de maré alta (supralitoral e mesolitoral: D e E). Os dados abióticos foram obtidos com o auxílio de um kit multiparâmentro. Dados relacionados à distância e posição de cada colônia nas rochas foram registrados com auxílio de paquímetro e trena, sendo fotografados posteriormente. Os fatores abióticos de salinidade (30.81), temperatura (30.54°C) e pH (8.20) foram considerados normais para o local de estudo. A maior densidade de poríferos foi encontrada na parte A (7,575 – 6,985 colônias/m²) do transect, seguida pela parte B (1,825 - 4,6 colônias/m²), E (0,9 – 1,3 colônias/m²) e D (0,9 – 0,925 colônias/m²). A menor densidade foi encontrada no setor C (0,375– 0,875 colônias/m²) do transect. Houve uma variação do número de colônias analisadas durante os meses de amostragem (515 – 585), bem como nas distâncias entre elas (0,1 - 1070 cm). Tal variação em cada parte da praia amostrada pode estar relacionada com a exposição atmosférica das colônias no período de maré baixa, visto que nos setores C e D as rochas ficam expostas por mais tempo e as colônias de poríferos apresentaram-se escassas e dispostas lateralmente nas rochas. Esses setores da praia também recebem resíduos de esgotos domésticos das residências do entorno da praia. Assim, sabendo-se que esses poríferos da família Tedaniidae são excelentes bioindicadores da qualidade da água, pode-se supôr que a poluição da região já está afetando a densidade desses organismos na região analisada.

Palavras-Chave: esponja, infralitoral, bioindicador

AVALIAÇÃO HISTOPATOLÓGICA EM FÍGADO DE *Bagre* sp. COMO BIOMARCADOR DA CONTAMINAÇÃO AQUÁTICA NO RIO BACANGA, SÃO LUÍS, MA

Ingrid Tayane V. da Silva do Nascimento[1]; Daniele Borges de Sousa[1]; Allana S. Tavares Cutrim[1]; Sildiane M. Cantanhêde[1]; Elielma Lima de Sousa[1]; Débora Martins Silva Santos[1]

[1] tayanevsn@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão , São Luís, Maranhão)
[1] danyborges77@gmail.com (Universidade Estadual do Maranhão , São Luís, Maranhão)
[1] stephanie_hta15@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão , São Luís, Maranhão)
[1] sildymartins@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão , São Luís, Maranhão)
[1] elielma.bio@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão , São Luís, Maranhão)
[1] debsan70@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão , São Luís, Maranhão)

Os peixes são sensíveis aos poluentes aquáticos podendo sofrer alterações morfológicas e estruturais em diferentes tecidos, como o fígado, em consequência da exposição a contaminantes. Atualmente, os estudos com fígados de peixes como biomarcadores tem sido utilizados como uma valiosa ferramenta para análise de impactos de poluentes ambientais. Visando enriquecer os registros bibliográficos a cerca de biomarcadores de poluição aquática, o presente trabalho teve como objetivo analisar, quantificar e classificar as alterações histopatológicas do fígado de *Bagre* sp. no Rio Bacanga, Maranhão. Realizaram-se, no mês de março de 2012, 6 amostras de água, para análise microbiológica e 19 exemplares de peixe *Bagre* sp. no Rio Bacanga. Os peixes foram colocados em sacos plásticos esterilizados, imersos em gelo e eutanasiados. Estes foram transportados para o Laboratório de Morfofisiologia Animal do curso de Ciências Biológicas. As amostras de água também foram coletadas e armazenadas em frascos devidamente esterilizados e transportados, em caixas isotérmicas com gelo reciclável, para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Água, ambos na Universidade Estadual do Maranhão. Dos peixes, retirou-se os fígados os quais foram fixados em formalina a 10% por 24 horas, em seguida os órgãos foram desidratados em alcoóis (70%, 80%, 90% e absoluto I, II), diafanizados em xilol, impregnados e incluídos em parafina. Os blocos de parafina foram seccionados em micrótomo na espessura de 5µm e corados em Hematoxilina - Eosina. Com a água, fez-se analise microbiológica, através do método de tubos múltiplos. Todas as amostras de água apresentaram-se positivas para coliformes termotolerantes e fecais, este um indicativo de contaminação fecal através, principalmente de descargas de esgotos, já que estes animais só habitam o intestino humano. O exame histopatológico revelou que 100% das amostras apresentaram algum tipo de alteração morfológica. Foram observados com maior ocorrência, pigmentação, principalmente no hepatopâncreas e no parênquima hepático, seguidas por congestão (90%), esteatose (85%), vacuolização (47%), necrose (10%) e em menor ocorrência, infiltrado inflamatório (5%). Dessa forma, sugere-se que as lesões encontradas no tecido hepático podem ser consequência da exposição às substâncias químicas do ambiente aquático decorrentes de atividades humanas.

Palavra-chave: fígados, peixes, biomarcador

MOLUSCOS DA FAUNA ACOMPANHANTE NOS ARRASTOS DE PRAIA NA PRAIA DE BAIXA GRANDE-RN

Lyzandra Lais de A. Lemos[1]; Ellano J. da Silva[1]; Ítalo Leonardo Alves da S. Maia & Inês X. Martins[1]

[1] lyzandralemos@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN)
[1]ellanojs@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN)
[1]italoleonardo_@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN)
[1] imartins@ufersa.edu.br (Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN)

A fauna acompanhante ou *bycatch* é composta por animais que não possuem interesse comercial e são capturados acidentalmente pela arte de pesca, podendo ser aproveitadas ou descartadas. Tal descarte pode acontecer devido ao tamanho muito reduzido de algumas espécies que não podem ser comercializadas ou em virtude das espécies capturadas possuírem valor econômico irrelevante. O impacto da pescaria dos arrastos de praia é conhecido, porém é pouco documentado e quantificado, principalmente no litoral oeste do estado do Rio Grande do Norte. Desta forma, o objetivo desse estudo foi identificar os moluscos capturados de forma não intencional pelo arrasto de praia realizado em Baixa Grande, município de Areia Branca, no litoral Oeste Potiguar, região que apresenta clima muito quente e semi-árido. Foram feitas amostragens em dezembro de 2011 e entre janeiro e maio de 2012. Os moluscos coletados foram identificados ao menor nível taxonômico possível. A classe Bivalvia foi a mais freqüente (50%), seguida da classe Gastropoda (33%) e Cephalopoda (17%). Três espécies de bivalves foram identificadas: *Donax striatus, Pitar circinata* e *Tivela mactroides*. Duas espécies de gastrópodes, *Aplysia brasiliana* e *Turbinella leavigata* e uma espécie de cefalópode *Lolliguncula brevis*. Alguns indivíduos são afetados diretamente pelo ressecamento, causando a morte ao serem removidos de seu ambiente natural, tendo em vista que não possuem uma concha externa de proteção, como *L. brevis* e *A. brasiliana*. Já os outros indivíduos suportam a exposição ao sol e a falta de água, como os bivalves. Considerando que a pesca artesanal é responsável por cerca de 50% de toda a produção extrativista do Brasil, compreender a dinâmica dos diferentes fatores técnicos, oceanográficos e biológicos que influenciam as taxas de descarte são elementos importantes para o correto manejo e gerenciamento deste tipo de pescaria para gerações futuras.

Palavras-chave: *bycatch*, pesca artesanal, malacofauna

MACROFAUNA BENTÔNICA ASSOCIADA À FAMÍLIA TEDANIIDAE (PORIFERA, DEMOSPONGIAE) NA PRAIA DO ARAÇAGI, MA

Suelen R. Sampaio de Oliveira[1]; Ingrid Tayane V. da S. do Nascimento[1]; Elielma L. de Sousa[1]; Etiene E. Pereira Santos[1]; Daniele B. de Sousa[1]; Raimunda N. Fortes de Carvalho Neta[1]

[1] suelen_sampaio@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] tayanevsn@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] elielma.bio@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] danyborges77@gmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] etieneeps@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] raimundafortes@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)

As esponjas possuem capacidade de hospedar grandes comunidades de organismos endossimbiontes como algas, bactérias, fungos e invertebrados menores, devido a sua natureza porosa e arquitetura única constituída ao redor de um sistema de água. Para ampliar o conhecimento sobre a macrofauna associada à espongofauna maranhense, no presente trabalho objetivou-se registrar e identificar a associação de esponjas da família Tedaniidae com organismos bentônicos do afloramento rochoso da praia do Araçagi, Maranhão. Demarcou-se um transect de 200m na Praia do Araçagi (02°27'56"S e 44°10'55"W), onde foi realizado um censo visual dos organismos associados aos poríferos, com o auxilio de máquina fotográfica. Constatou-se que a maioria das colônias de esponjas da família Tedaniidae (>95%) encontrava-se cercadas por organismos epibentônicos. Foram observados os seguintes organismos associados à família Tedaniidae: esponjas pertencentes às classes Calcaria e Demospongiae (Porifera); anêmonas e corais, ambos pertencentes à classe Anthozoa (Cnidaria); caramujos, classe Gastropoda (Mollusca); siris e paguros, classe Malacostraca (Crustacea); cracas, classe Cirripedia (Crustacea); sepente do mar, classe Ophiuroidea (Echinodermata) e ascídias, Ascidiacea (Urocordata). Os organismos encontrados em associação com a família Tedaniidae buscam essa relação devido às condições favoráveis que os poríferos oferecem para sua sobrevivência, tais como: microhabitat, facilidade de obtenção de alimento, camuflagem e proteção contra predadores. Alguns crustáceos observados, por exemplo, se abrigam nos espaços disponíveis das esponjas, possivelmente por maior facilidade na obtenção de alimento ou para proteger-se contra seus predadores. As associações entre esponjas e organismos apresentados neste trabalho demonstram relações simbiônticas que necessitam de análises mais detalhadas, tanto em relação à especificidade destes simbiontes quanto em relação à influência desta associação sobre o organismo.

Palavras-chave: Esponja, microhabitat, endossimbiose

DIVERSIDADE DE NUDIBRÂNQUIOS (MOLLUSCA, GASTROPODA, OPISTHOBRANCHIA) DA PRAIA DOS PADRES, ARACRUZ, ESPÍRITO SANTO

Wolney Francisco Cerqueira Vieira[1]; Franklin Noel dos Santos[1]; Henrique Campião Herculano[1]; Hilton de Castro Galvão Filho[1]

[1] wolneycerqueira@hotmail.com (Universidade Federal de Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)
[1] columel@yahoo.com.br (Universidade Federal de Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)
[1] henriquecampiao@gmail.com (Universidade Federal de Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)

A ordem Nudibranchia, subclasse Opisthobranchia, compreende moluscos marinhos em sua maioria bentônicos, que se caracterizam pela perda total da concha e pelo alto grau de detorção da massa visceral. Esses animais são relativamente freqüentes em baixa profundidade e chamam a atenção pela elevada variação de cores e formas. Oficialmente não existe registro de nudibrânquios para o estado do Espírito Santo, e por este motivo, propõe-se inventariar os representantes deste grupo na região, iniciando-se pelo norte do estado. No período de fevereiro, março e abril de 2012, foram realizadas coletas manualmente através coletas em substratos consolidados no mesolitoral durante a maré baixa na localidade de Praia dos Padres (Aracruz). Os exemplares foram fotografados e medidos vivos, sendo fixados em álcool 70%. Foram encontrados 72 exemplares, que resultaram no reconhecimento de 8 espécies, sendo elas: *Aplysia brasiliana*, *Aplysia juliana*, *Aplysia* cf. *parvula*, *Elysia* sp., *Elysia evelinae*, *Phylaplysia* sp., *Spurilla* sp. e *Stiliger* sp.. A partir destes resultados, espera-se ter o início do conhecimento da fauna de moluscos nudibrânquios, objetivando um quadro fidedigno da distribuição desses animais na região. Também, espera-se ampliar a coleção de invertebrados do Laboratório de Ensino de Ciências do CEUNES/UFES.

Palavras-chave: Taxonomia, Nudibranchia, Espírito Santo

SEDIMENTAÇÃO EM ECOSSISTEMAS DE MANGUEZAL DOMINADOS POR MACROMARÉ, BRAGANÇA, PARÁ

Luiza S. Reis[1]; Pedro W. M. Souza Filho[1]; Susane R. Souza-Vieira[1]

[1] luiza_sreis@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém)
[1] walfir@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém)
[1] susane@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém)

O ecossistema manguezal influencia fortemente a hidrodinâmica, a geomorfologia e a sedimentologia dos ambientes de planície de maré, em especial em zonas de intermarés cuja variação vertical da maré é superior a 4 m. É neste contexto que está inserida a área em estudo, localizada no norte do Brasil, na planície costeira de Bragança que apresenta uma planície de progradação lamosa com 25 km de extensão, vegetada por mangue e desenvolvida durante os últimos 2.100 anos. Este trabalho tem por objetivo caracterizar as variações de tamanhos dos grãos promovidas pela variação de energia nos manguezais. Para tal fim, foram coletados quatro testemunhos (FDE-1, FDO-2, FDT-1 e FG-1) utilizando tubos de PVC (60 cm de comprimento e 7,5 cm de diâmetro), que foram introduzidos verticalmente no substrato. Nos testemunhos coletados foram a analisados o teor matéria orgânica, assim como a granulometria dos sedimentos a cada 2 cm.. A partir dos resultados foi possível observar nos testemunhos uma textura lamosa com predominância do silte muito fino (3,9 µm) e silte fino (7,8 µm) e predominância de areia muito fina (62 µm) em direção à base e o enriquecimento em sedimentos finos em direção ao topo. Em relação a matéria orgânica, observa-se um aumento em direção ao topo. Isto nos permite interpretar que ao longo do tempo se deu uma diminuição da energia do ambiente em virtude do processo de agradação dos manguezais. A colonização das planícies de maré lamosas pelos mangues diminui a intensidade das correntes de maré, origina um ambiente deposicional de baixa energia o que favorece a deposição gradativa de sedimentos lamosos e, por fim, o crescimento do ecossistema de manguezais.

Palavras-chave: Planície de maré, progradação, nordeste paraense

VARIAÇÃO SAZONAL DA CONCENTRAÇÃO DE CLOROFILA E CARBONO ORGÂNICO PARTICULADO NA COSTA NORDESTE DO PARÁ A PARTIR DE DADOS DO SENSOR MODIS

Luiza S. Reis[1]; Antônio L. N. Dergan[1]; Pedro W. M. Souza Filho[1]

[1] luiza_sreis@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém)
[1]antonio.dergan@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém)
[1] walfir@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém)

A variação sazonal da concentração de clorofila e do carbono orgânico particulado na Plataforma Continental do Nordeste do Pará foi analisada utilizando o *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS). Para tal análise, obteve-se imagens dos períodos chuvoso e seco do ano de 2009. Uma alta variabilidade na concentração de clorofila e material particulado foi observada entre os períodos estudados, nos quais se obteve valores máximos de 74,02 e 7 mg/m^3 no período chuvoso e seco, respectivamente. Os valores de carbono orgânico particulado (COP) apresentaram comportamento semelhante ao da clorofila, com valores maiores no período chuvoso (1.401,47 mg/m^3) e menores no período seco (503,17 mg/m^3). A maior distribuição do COP em direção à plataforma continental ocorre em resposta ao aumento do volume de descarga do Rio Amazonas e dos rios da área de estudo devido à alta taxa de precipitação no período de Março a Maio, o que promove o enriquecimento das regiões oceânicas próximas a costa em nutrientes e conseqüentemente o aumento na produtividade primária. Por outro lado, no período seco, a influência causada pelas águas dos rios é minimizada devido à diminuição do volume de água destes, havendo distribuição dos valores mais altos de clorofila e COP bem próximos a costa. Com essa diminuição da descarga dos rios, em virtude da menor taxa de precipitação tem-se o avanço das águas oceânicas em direção aos estuários. Assim, as maiores concentrações de clorofila estão presentes na foz dos rios e na porção da plataforma continental próxima a costa, onde há maior influência das águas continentais ricas em matéria orgânica, o que caracteriza um período com menor produtividade primária na região oceânica. Portanto, é possível concluir que as concentrações de clorofila e carbono orgânico particulado apresentam padrões fortemente controlados pela sazonalidade, que se deve as variações das descargas fluviais, responsáveis pelo transporte de grande quantidade de matéria orgânica para as regiões costeiras e oceânicas.

Palavras-chave: Sensoriamento remoto, produtividade primária, MODIS.

VARIAÇÃO TEMPORAL DE GAMMARIDEA E CAPRELLIDEA (CRUSTACEA: AMPHIPODA) ASSOCIADOS À COMUNIDADE INCRUSTANTE DO EMISSÁRIO SUBMARINO DE MACEIÓ, ALAGOAS

Hilda Helena Sovierzoski[1]; José Gilmar Cavalcante de Oliveira Júnior[2];
Rodolfo Leandro do Nascimento Silva[3]

[1] hsovierzoski@gmail.com (Setor de Comunidades Bentônicas - LABMAR/ICBS, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas)
[2] gilmaroliveirajunior@gmail.com (Setor de Comunidades Bentônicas - LABMAR/ICBS, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas)
[3] rleandronascimento@gmail.com (Setor de Comunidades Bentônicas - LABMAR/ICBS, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas)

A fauna marinha de pequeno porte, principalmente crustáceos, é importante no equilíbrio trófico das regiões costeiras e dos oceanos, por ser uma das principais fontes de alimento dos peixes, que representam boa parte do ciclo energético nos oceanos. Visando a ampliação do conhecimento, referente à ordem Amphipoda do litoral do estado de Alagoas, foi objetivo deste trabalho identificar e descrever a variação temporal das subordens Gammaridea e Caprellidea (Crustacea: Amphipoda) na associação com a comunidade incrustante fixada nas pilastras do Emissário Submarino de Maceió, Alagoas. O local escolhido localiza-se na praia do Sobral, bastante exposto as ondas, sendo o Emissário um dos poucos substratos marinhos artificiais existentes no litoral de Maceió. As coletas foram realizadas sazonalmente, com amostras de verão e inverno, nos anos de 2007 a 2009. A área amostral foi representada por um quadrado de 25 x 25 cm, obtendo-se cinco réplicas por amostra, sendo 30 o *n* amostral. As coletas foram realizadas em marés baixas de sizígia, por raspagem manual com auxílio de espátulas para a retirada da comunidade incrustante fixada nas pilastras de sustentação do emissário. Todo o material biológico assim obtido foi acondicionado em recipientes plásticos, adicionando-se cristais de Cloreto de Magnésio como anestésico, posteriormente fixada em formol a 10%. O material foi transportado para o Setor de Comunidades Bentônicas (LABMAR/UFAL), onde a fauna foi triada e acondicionada frascos com álcool 70%. A identificação ocorreu até o nível taxonômico de subordem com auxílio de microscópio estereoscópico e material usual. As subordens de Amphipoda foram quantificadas, verificando-se a frequência percentual e a variação sazonal no período estudado. Na associação estudada a presença das subordens Caprellidea e Gammaridea foi constatada em todas as amostras, com abundâncias de 3.114 e 30.906 respectivamente. Para a subordem Caprellidea a maior abundância foi registrada no inverno de 2008, com 68,8% dos indivíduos, enquanto o menor valor de 1,06% dos indivíduos foi para o período de verão do mesmo ano. Em relação à subordem Gammaridea a maior abundância também foi verificada para o período de inverno de 2008, com 68,38 % dos indivíduos e a menor abundância foi para o período de verão de 2009. Para a variação sazonal de ambas as subordens, somente o ano de 2008 apresentou diferenças significativas entre os períodos ($p < 0,05$), sendo a abundância do período de inverno superior ao de verão. Constatou-se ao comparar os dois táxons que Gammaridea foi dominante numericamente em relação à Caprellidea.

Palavras-chave: amphipoda, sazonalidade, fauna associada

INDÍCIOS DE SOBRE PESCA NA CAPTURA DE *Pseudupeneus maculatus* (MULLIDAE: ACTINOPTERYGII) NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO

Claudio Henrique R. Macedo[1]; Felipe Monteiro Gomes de Mattos[1]; Sidney Vieira da Silva[1]; Fernanda Felix Barbosa[2]; Renata Triane da Silva Felix[2]; Maria Elisabeth de Araújo[1]

claudiohrm@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco)
felipemgmattos@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco)
sidneyvieira2@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco)
fernandafbarbosa@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
renatatfelix@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
betharau08@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco)

O saramunete, *Pseudupeneus maculatus*, deixou de ser pescado apenas para o sustento familiar e passou a constituir um recurso pesqueiro de grande importância econômica em Pernambuco. O objetivo deste trabalho é verificar variações nos tamanhos desses peixes e na CPUE usando covos como armadilha de pesca. Os exemplares foram adquiridos, no período de 07/2011 a 03/2012, em uma das mais importantes Colônias de Pesca (Barra de Sirinhaém, Z6). Para a coleta foram lançados covos em áreas com profundidades entre 30 e 33m, a uma distância média de 10 milhas náuticas da costa. Foram coletados 327 saramunetes, representando aproximadamente 50% do total de peixes coletados com o petrecho, proporção similar à encontrada em registros de desembarque pesqueiros em Pernambuco e no Rio Grande do Norte. O tamanho médio dos peixes coletados foi 18,8 cm, menor quando comparado aos dados apresentados no último REVIZEE, onde os indivíduos atingiram um comprimento médio de 20,0 cm. Essa redução provavelmente se deve ao crescimento descontrolado da pesca do saramunete, que aumentou cerca de 300% na década de 90, visando atender a demanda de mercado externo, principalmente Estados Unidos e França. Os dados de CPUE total também reforçam a hipótese da sobrepesca para *P. maculatus* no período do estudo, que foi de 0,735 kg.dia^{-1}, valor bem inferior ao obtido pelo REVIZEE (22 kg.dia^{-1}).

Palavras-chave: saramunete, Covo, Recursos Pesqueiros

ELEMENTOS-TRAÇO EM *Cathorops spixii* (PISCES, ARIIDAE) NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ, PARANÁ

Tailisi Hoppe Trevizani[1]; Eunice da Costa Machado[1]; José Lourenço Friedmann Angeli[1]; Rubens Cesar Lopes Figueira[2]

[1,] taihoppe@gmail.com (Universidade Federal do Paraná, Paraná).
[1] eunice.machado@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná, Paraná).
[1] louangeli14@gmail.com (Universidade Federal do Paraná, Paraná).
[2] rfigueira@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)

No Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), Paraná, atividades urbanas, portuárias, industriais, agrícolas e pesqueiras impactam o sistema e sua biota pela liberação de contaminantes, como os elementos-traço. A avaliação destes contaminantes e sua influência sobre organismos aquáticos constitui uma preocupação atual, em razão de suas características como persistência, bioacumulação e toxicidade. Este trabalho investigou as variações espaciais de cádmio (Cd), zinco (Zn), cromo (Cr), cobre (Cu), chumbo (Pb), níquel (Ni) e arsênio (As) no tecido muscular dorsal, da espécie de peixe demersal e estuarina residente *Cathorops spixii* no CEP. Pretendeu-se ainda estabelecer relações entre as concentrações de elementos-traço e fatores biológicos sexo, comprimento e peso e verificar se o *C. spixii* funciona como bioindicador da contaminação por elementos-traço no sistema em questão. As campanhas de amostragem foram realizadas em março de 2011, nos setores Baía de Paranaguá e Baía de Antonina do eixo leste-oeste (perfil poluído), e setores Guaraqueçaba e Enseada do Benito do eixo norte-sul (perfil controle). As amostras compreenderam 48 exemplares de *C. spixii*, dos quais foram retiradas amostras do tecido muscular dorsal, seguindo a metodologia descrita em LANA *et.al*. (2006), as quais foram analisadas por ICP-OES. Nossos resultados foram analisados utilizando o ambiente computacional R statistical. A Análise de Variância (ANOVA) apontou padrões de distribuição espacial para todos os elementos, porém não diferiram quanto ao sexo dos exemplares de *C. spixii*. Através da Análise de Componentes Principais (PCA) pode-se verificar a maior afinidade do arsênio com o setor controle Guaraqueçaba e de níquel e cobre, com os setores poluídos. Foram verificadas, através de Correlação de Spearman, correlações positivas com o tamanho e o peso para as concentrações de Cu e Ni, e negativas para As, Cr e Zn. A espécie se mostrou um bom bioindicador das concentrações de traços no CEP. Cobre e níquel não violaram os limites permitidos pela Food and Agriculture Organization (FAO, 1983) para consumo humano, porém cromo e zinco apresentaram níveis acima do limite máximo permitido pela legislação. A concentração de arsênio em *C. spixii*, ultrapassou estes limites bem como os teores encontrados em peixes de diferentes sistemas nacionais e internacionais, indicando um grande aporte deste metal no CEP.

Palavras chave: Elementos-traço. *Cathorops spixii*. Complexo Estuarino de Paranaguá

ASPECTOS ECOLÓGICOS DE SYLLIDAE E POLYNOIDAE (ANNELIDA: POLYCHAETA) ASSOCIADOS À COMUNIDADE INCRUSTANTE EM SUBSTRATO ARTIFICIAL EM MACEIÓ, ALAGOAS

Hilda Helena Sovierzoski[1]; Rodolfo Leandro do Nascimento Silva[1];
José Gilmar Cavalcante de Oliveira Júnior[1]

[1] hsovierzoski@gmail.com (Setor de Comunidades Bentônicas - LABMAR/ICBS, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas)
[1] rleandronascimento@gmail.com (Setor de Comunidades Bentônicas - LABMAR/ICBS, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas)
[1] gilmaroliveirajunior@gmail.com (Setor de Comunidades Bentônicas - LABMAR/ICBS, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas)

As informações sobre as comunidades macrobentônicas do litoral do Estado de Alagoas encontram-se em fase de levantamento, comparando-se com outras regiões brasileiras que possuem centros de pesquisas e pesquisadores consolidados. A família Syllidae é uma das mais numerosas de Annelida Polychaeta, tratando-se de grupo altamente diversificado e distribuído em todos os hábitats marinhos. Compreendem 700 espécies inclusas em 70 gêneros válidos. A família Polynoidae apresenta diversidade também, incluindo 120 gêneros e mais de 600 espécies. O objetivo deste trabalho foi identificar os Polynoidae e Syllidae e analisar a ocorrência percentual e a densidade dos táxons, no ambiente estudado, nos períodos de verão e inverno. O local de estudo foi o Emissário Submarino de Maceió, um dos substratos artificiais do município. A comunidade incrustante foi raspada manualmente das pilastras, da zona entremarés, utilizando uma espátula e um delimitador de 0,0625 m^2 de área, com cinco réplicas, por amostra, nos anos de 2007 e de 2008. O material foi transportado para o Setor de Comunidades Bentônicas (LABMAR/UFAL). Para a fixação foi utilizado formol a 10% e a conservação foi feita em álcool 70%. Em relação à frequência percentual, os Syllidae foram numericamente dominantes, ocorrendo em todas as amostras (100% das réplicas) comparando-se com os Polynoidae, que ocorreram apenas em 2008 (29,62 % das réplicas). Nesta associação com a comunidade incrustante do Emissário Submarino de Maceió foram encontrados 11.046 indivíduos, sendo 11.013 silídeos e somente 33 polinoídeos. Para a densidade média, os silídeos no ano de 2007 apresentaram diferença significativa ($p<0,05$), sendo no período de verão maior que no período de inverno (9.814,4 ± 5.875,62 e 2.195,2 ±1.674,21 indivíduos/m² respectivamente). No ano de 2008 ocorreu inversão, com a densidade média no período de inverno maior do que no de verão (7.648 ± 5.017,1 e 4.793,6 ± 2.771,25 indivíduos/m², respectivamente), porém não houve diferença significativa ($p>0,05$). Os polinoídeos foram observados somente em 2008, quando a densidade média no período de verão foi maior que no de inverno (70,04 ± 46,09 e 41,06 ± 31,19 indivíduos/m², respectivamente), todavia a diferença não foi significativa ($p>0,05$). Os resultados refletem o sucesso de colonização dos Syllidae comparando com os Polynoidae no ambiente marinho entremarés estudado, em grande parte através da associação com outros animais, como Tunicata Ascidiacea, Porifera Demospongiae, Hydrozoa e Bryozoa, sendo os Porifera e Ascidiacea considerados incrustantes dominantes no Emissário Submarino de Maceió em observação visual.

Palavras-chave: Silídeos, Polinoídeos, Ecologia

TAXOCENOSE E VARIAÇÃO TEMPORAL DE SYLLIDAE (ANNELIDA: POLYCHAETA) ASSOCIADOS AO FITAL *Caulerpa racemosa* NO ECOSSISTEMA RECIFAL DA PONTA VERDE, MACEIÓ, ALAGOAS

Hilda Helena Sovierzoski[1]; Rodolfo Leandro do Nascimento Silva[1]

[1] hsovierzoski@gmail.com (Setor de Comunidades Bentônicas - LABMAR/ICBS, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas)
[1] rleandronascimento@gmail.com (Setor de Comunidades Bentônicas - LABMAR/ICBS, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas)

A fauna de Syllidae é praticamente desconhecida no litoral nordestino, havendo somente 14 registros, sem informações ecológicas. Determinar a taxocenose e descrever a variação temporal da comunidade de Syllidae associada à *Caulerpa racemosa*, no ecossistema recifal da Ponta Verde, Maceió, Alagoas, foi objetivo deste trabalho. As coletas foram realizadas na zona entremarés, em marés baixas de sizígia, entre os anos de 1998 até 2009, com três réplicas para cada amostra, de verão e de inverno, utilizando um amostrador de 25 x 25 cm. O material foi depositado em sacos plásticos, com Cloreto de Magnésio e transportado ao Setor de Comunidades Bentônicas LABMAR/UFAL, fixado em formol 10% e conservado em álcool 70%. A análise revelou 198 indivíduos pertencentes a três subfamílias: Eusyllinae, Exogoninae e Syllinae. Entre os eusilíneos ocorreram cinco táxons, *Eusyllis* sp., *Paraehlersia* sp., *Perkinsyllis* sp., *Pionosyllis procera* e *Odontosyllis fulgurans*. Dentre os exogoníneos, ocorreram seis táxons, *Brania* sp., *Exogone (Exogone) africana*, *Exogone (E.) arenosa*, *Exogone (E.) lourei*, *Exogone* sp. e *Paraexogone caribensis*. Os silíneos estiveram melhor representados, com 17 táxons, *Branchiosyllis exilis*, *Haplosyllis spongicola*, *Inermosyllis* sp., *Opisthosyllis brunnea*, *Opisthosyllis* cf. *longocirrata*, além de *Syllis*, com 11 táxons, *Syllis alternata*, *Syllis* cf. *amica*, *Syllis* cf. *aciculigrossa*, *Syllis gerlachi*, *Syllis garciai*, *Syllis* aff. *jorgei*, *Syllis magelancia*, *Syllis prolifera*, *Syllis rosea*, *Syllis variegata* e *Syllis vivipara*, além de *Trypanosyllis zebra*. Em relação à abundância, os Eusyllinae estiveram representados por 20,26 % dos indivíduos, os Exogoninae apresentaram 37,5 % indivíduos e os Syllinae ocorreram com 42,24 % indivíduos. Para os períodos de inverno a abundância populacional foi maior em 1999, 2001 e 2008 (22, 31 e 19 indivíduos, respectivamente), sem ocorrência em 2005 e 2006. Em relação aos períodos de verão, a maior abundância populacional foi verificada para 2005 e 2006 (32 e 18 indivíduos respectivamente), com somente 1 indivíduo registrado em 1999. Os períodos de inverno com maior riqueza foram 1999, 2002 e 2004 (8, 5 e 7 táxons respectivamente), sem ocorrência em 2005 e 2006. Referente aos períodos de verão, a riqueza foi maior em 2004, 2005 e 2009 (4, 10 e 4 táxons respectivamente), enquanto em 1999, 2007 e 2008 foram representados por 1 táxon cada. Os táxons dominantes durante o estudo foram *Exogone* sp. (35,35%), *Pionosyllis procera* (18,09%), *Opisthosyllis brunnea* (16,08%), *Exogone (E.) arenosa* (4,55%) e *Haplosyllis spongicola* (4,52%), respectivamente. Amplia-se o número de registros para a região nordeste, alcançando 28 com este estudo.

Palavras-chave: Syllidae, Ecologia, Fital

ESTUDO DA NEMATOFAUNA NO MEDIOLITORAL DE UMA PRAIA ARENOSA TROPICAL (NORDESTE DO BRASIL)

Amanda M. S. de Lima[1]; Patrícia F. Neres[1]; André M. Esteves[1]

[1]amandamslima@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

As praias arenosas são ecossistemas dinâmicos que abrigam nos interstícios de seu sedimento uma série de filos zoológicos que compõem a meiofauna, entre os quais, o filo Nematoda que é, normalmente, o táxon mais abundante em sedimentos marinhos. A praia arenosa da Ponta da Tulha, localizada no município de Ilhéus, Bahia, é um ambiente que apresenta suas condições ambientais bem preservadas. Nessa praia, foram feitas duas coletas, a primeira em julho de 2008 e a segunda em janeiro de 2009, correspondentes ao período seco e chuvoso, respectivamente. Foram traçados quatro perfis perpendiculares à linha de praia, distantes 400 m um do outro, e em cada um a região mediolitorânea foi dividida dois níveis, superior e inferior. As amostras foram coletadas utilizando-se um cilindro de PVC medindo 10 cm de altura e 10 cm^2 de área, fixadas em formal 4% e água do mar, e acondicionadas em recipientes plásticos. Para análise biológica, as amostras passaram pelos processos de lavagem, peneiramento em malhas de 0,5 mm e 0,044 mm, e triagem. De cada amostra, 50 Nematoda foram retirados e montados em lâminas permanentes para a identificação em nível genérico. O número de indivíduos por gênero foi expresso em abundância relativa e, nas análises multivariadas (análise de similaridade, multidimensional e PERMANOVA) foram considerados os fatores níveis do médiolitoral e os períodos de coleta para análise da estrutura espaço-temporal da nematofauna. Foram estudados 2.396 Nematoda, distribuídos em 61 gêneros, 18 famílias e sete ordens. A família Xyalidae apresentou a maior quantidade de gêneros no total de amostras. Os gêneros mais abundantes foram *Gonionchus* e *Marylynnia*. Os tipos tróficos mais encontrados foram 2A (raspadores/herbívoros) e 1B (detritívoros não-seletivos), o que caracteriza o ambiente como rico em matéria orgânica. O tamanho do sedimento variou entre areia fina e areia média, e de bem selecionado para moderadamente selecionado. Houve diferença significativa na distribuição espaço-temporal. O nível inferior apresentou maior riqueza e menores abundâncias, comparado ao nível superior. Entre os meses verificou-se que o de maior pluviosidade mostrou as maiores riquezas e menores abundâncias.

Palavras-chave: praia arenosa, mediolitoral, Nematoda

RELAÇÃO PESO/COMPRIMENTO NO CARANGUEJO *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) DO MANGUEZAL DO RIO JACUIPE, CAMAÇARI, BAHIA

Luiz Eduardo de Oliveira Gomes[1]; Eder Carvalho da Silva[1,2]; Barbara Janaina Bezerra Nunesmaia[1,2]

[1] luizgomes_91@hotmail.com (Universidade Católica do Salvador, Salvador, Bahia)
[2] edercarvalho514@oi.com.br (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[1] barbarajbn@gmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)

A relação peso por determinada dimensão corpórea é um parâmetro utilizado em carcinologia, sendo empregado principalmente na detecção de alterações morfológicas e na variação do peso para determinado tamanho corpóreo, sabendo-se que essa relação pode indicar a adequação da espécie ao meio ambiente, esse trabalho objetivou-se analisar a correlação peso/comprimento no *Ucides cordatus* do manguezal do Rio Jacuipe, Camaçarí, Bahia. As coletas foram feitas duas vezes por mês de maio de 2007 a fevereiro de 2008 utilizando o método de esforço e captura com tempo de duração de uma hora por um coletor em quatro quadrantes de 400m² distribuídos no manguezal do Rio Jacuipe em Camaçarí, Bahia, os dados foram analisados usando o *software* SSPS, aplicando-se o Coeficiente de correlação de Pearson. Foram encontrados 212 exemplares de *Ucides cordatus*, dentre os quais 150 machos e 62 fêmeas, sendo 11 ovígeras. Pôde-se observar que para os machos o comprimento do cefalotórax variou de 15,0 a 72,0 mm, com média de 47,1 mm (DP= 8,3 mm), nas fêmeas sem ovos, o comprimento do cefalotórax variou de 20,2 a 59,6 mm, com média de 38,3 mm (DP= 7,9 mm) e nas fêmeas ovígeras o comprimento do cefalotórax variou de 35,6 a 54,7 mm, com média 43,9 mm (DP= 6,2 mm), os machos apresentam-se maiores que as fêmeas, já que estas, quando atingem a maturidade sexual, direcionam seu recurso energético para a produção e liberação de ovos ao invés do crescimento, devido à oposição na ação dos hormônios controladores destes processos. O peso dos machos variou de 5,0 a 199,8 g, com média 48,0 g (DP= 32,3 g), nas fêmeas sem ovos variou de 5,0 a 94,5 g, com média de 38,4 g (DP= 23,4 g) e nas fêmeas ovígeras variou de 24,8 a 83,5 g, com média de 57,9 (DP= 23,5 g). Analisando a média do comprimento do cefalotórax observaram-se os maiores valores em janeiro e os menores em junho, enquanto que ao observar o valor do peso médio por mês, o maior valor ocorreu em fevereiro e o menor em dezembro. O fato dos machos serem mais pesados que as fêmeas ocorre pela função reprodutiva, se destacando o maior tamanho e peso dos quelípedes. A correlação entre Peso e Comprimento do cefalotórax nos machos é de r^2= 0,285 ($p < 0,001$), nas fêmeas r^2= 0,606 ($p < 0,001$) e nas fêmeas ovígeras é de r^2= 0,836 ($p < 0,001$).

Palavras-chave: cefalotórax, fêmeas, machos

FREQUENCIA DE UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS DE PESCA NO COMPLEXO ESTUARINO DE SANTOS E SÃO VICENTE

Gabriel L. Togni[1]; Acácio R. G. Tomás[2]; Sergio L. S. Tutui[2]; Marcelo R. Souza[2]; Lúcio Fagundes[2]

[1] togni.gl@gmail.com (Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Pesca - Bolsista CAPES/CNPq/IP - Instituto de Pesca – APTA - SAA, Santos, SP)
[2] (Pesquisador Científico – Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio do Pescado Marinho - Instituto de Pesca – APTA - SAA, Santos, SP)

Entre maio de 2010 e dezembro de 2012 foram observadas as artes de pesca atuantes sobre os recursos pesqueiros (peixes, caranguejos e moluscos) e as características de suas capturas no Complexo Estuarino de Santos e São Vicente. Foram identificadas 12 modalidades de pesca (caça subaquática, caniço, cata de caranguejos, cata de moluscos, emalhe de espera e emalhe de batida, linhas de fundo, gancho e puçás, gerival, tarrafas, além de pesca amadora embarcada). As modalidades mais frequentes foram a captura de camarão com uso do gerival (100% das amostragens com uma ocorrência média de 13 pescadores por amostragem), seguido pela tarrafa (11 amostragens e média de 3 pescadores) e das redes de emalhe de espera e de batida (11 amostragens e 2 pescadores, e 8 amostragens e 5 pescadores, respectivamente). A análise de *cluster* apresentou um padrão de agrupamento bem definido entre estas quatro modalidades de pesca, havendo ainda a formação de um outro grupo, com menores frequências e menor intensidade. A prática da pesca no estuário está em concorrência direta com os processos naturais (ecológicos e ambientais) e com outros usos antropogênicos do ambiente, como a expansão portuária, Pólo industrial e urbanização. Sendo um ambiente que tem um importante papel como o de criadouro para diversas espécies de peixes, crustáceos e moluscos, e tendo diversas ações antrópicas, faz-se necessária uma ampla discussão, incluindo todos seus usuários, visando principalmente a sua capacidade de suporte.

Palavras chave: pesca, manejo, estuário

AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA POLUIÇÃO NO ESTUÁRIO DO RIO DO SAL

José do Patrocinio Hora Alves[1]; Maria Marques Nogueira[2]; Karina Magna Macena Leão[2]; Jéferson Cavalcante Alves[2]; Lais Cardoso Borges[2]; Schnaider Shayane Vieira da Silva[2]

[1] patrocinio@itps.se.gov.br (Instituto Tecnológico e de Pesquisas do Estado de Sergipe/ Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, Sergipe)
[2] mnogueiramarques@hotmail.com (Instituto Tecnológico e de Pesquisas do Estado de Sergipe, Aracaju, Sergipe)
[2] karina.leao@itps.se.gov.br (Instituto Tecnológico e de Pesquisas do Estado de Sergipe, Aracaju, Sergipe)
[2] jersonquimico_ufs@hotmail.com (Instituto Tecnológico e de Pesquisas do Estado de Sergipe, Aracaju, Sergipe)
[2] lalaiaju86@hotmail.com (Instituto Tecnológico e de Pesquisas do Estado de Sergipe, Aracaju, Sergipe)
[2] schnaidershayane@hotmail.com (Instituto Tecnológico e de Pesquisas do Estado de Sergipe, Aracaju, Sergipe)

O estuário do rio do Sal faz parte da bacia hidrográfica do rio Sergipe e recebe despejos sanitários *in natura* de vários núcleos habitacionais e também descartes industriais e das atividades de aqüicultura. Esse trabalho teve como objetivo avaliar as alterações na qualidade da água decorrentes dos despejos lançados no estuário. A região em estudo está situada na cidade de Aracaju, capital do Estado de Sergipe, Nordeste do Brasil. Foram realizadas seis campanhas de amostragem no período outubro/2010 a setembro/2011. Em cada campanha foram tomadas amostras de água de superfície em dez pontos distribuídos ao longo do estuário e em cada amostra analisados os seguintes parâmetros: pH, salinidade, oxigênio dissolvido, fósforo total, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal total, fósforo reativo total, carbono orgânico dissolvido total e espectroscopia de fluorescência sincronizada. O pH variou de 7,3 a 8,6 e a salinidade de 6,57 a 24,98. O oxigênio dissolvido na água apresentou uma variação considerável, com valores mais elevados em outubro/2010 e abril/2011, e valores mais baixos em dezembro/2010 e fevereiro/2011. Nos períodos de maior disponibilidade de nitrogênio e luz, a fotossíntese supera a respiração, gerando uma quantidade de oxigênio dissolvido muito acima do valor de saturação. Foram identificadas eventos de hipoxia (oxigênio < 3 mg L^{-1}) em dezembro/2010, fevereiro/2011 e setembro/2011. O ambiente apresentou concentrações elevadas de nutrientes, fósforo (fósforo total e fosfato) e nitrogênio (nitrato e nitrogênio amoniacal), com valores, em geral, acima dos limites recomendados pela Resolução do Conama 357, para águas salobras. As concentrações médias do carbono orgânico dissolvido variaram de 6,05±3,63 a 12,42±2,62 mg L^{-1}, indicando um ambiente altamente impactado por matéria orgânica. Os espectros de fluorescência sincronizada e as correlações COT – $N\text{-}NH_3$ sinalizam para uma matéria orgânica originária de fontes antropogênicas, com predomínio de esgotos domésticos, mas também com contribuições de outras fontes, provavelmente associadas ao descarte das atividades de aqüicultura. [Esse trabalho foi financiado pela Companhia de Saneamento de Estado de Sergipe/DESO]

Palavras-chave: estuário, rio do Sal, Sergipe.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO DE UM VAZAMENTO DE ÓLEO SOBRE A MACROFAUNA BENTÔNICA NA PRAIA DE TRAMANDAÍ – RS

Ludimila C. Pinheiro[1]; Carla P. Ozorio[2]

[1] ludimilap@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)
[2] ozorio@ufrgs.br (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Características como um ciclo de vida relativamente longo e o baixo grau de mobilidade da maioria das espécies tornam a macrofauna um importante instrumento de avaliação de impactos ambientais. Tendo em vista o derrame de óleo, com extensão de 3,5km, ocorrido na praia de Tramandaí (RS), em 26 de janeiro de 2012, decidiu-se avaliar o seu impacto na faixa praial, comparando-se a estrutura da macrofauna na zona de espraimento das ondas da área atingida pelo derrame (impactada) com a da não atingida pelo derrame (controle). Foram realizadas cinco amostragens: 1, 2, 3, 4 e 12 semanas pós o acidente. A área controle foi estabelecida ao sul, sendo o primeiro ponto da área controle distante de 1,5km do último ponto da área impactada. Cada área contou com seis pontos amostrais, separados por 500m, sendo quatro o número de unidades amostrais tomadas em cada ponto. As amostras foram coletadas com auxílio de um cilindro de PVC de diâmetro 10cm até a profundidade de 20cm e lavadas *in loco* com malha de 0,05mm. Os indivíduos ali retidos foram transferidos para sacos plásticos contendo álcool etílico 70% e posteriormente identificados em nível de espécie e quantificados com auxílio de estereomicroscopio. A análise dos dados, através de ANOVA fatorial, revelou que houve uma diferença significativa na densidade total de indivíduos entre a área impactada (μ= 35,89 ind/0,03m²) e a área controle (μ=86,75ind/0,03m²) e também interação entre os fatores "impacto" e "amostragem" (F= 6,122 ; p= 0,000107). Nas duas primeiras semanas de coleta, a densidade total na área controle apresentou um grande aumento o qual não foi verificado na área impactada. A densidade total em ambas as áreas estabilizou-se a partir da terceira semana, exibindo o mesmo padrão de variação, porém sendo sempre maior na área controle. A densidade total inferior na área impactada se deu especialmente em função do poliqueto *Spio gaucha*, o qual foi bem menos abundante nesta área. Em relação à composição da macrofauna, não houve diferença significativa na riqueza de espécies, sendo esta aproximadamente igual a quatro por unidade de área em ambas as áreas analisadas.

Palavras chave: praia arenosa, macrofauna, óleo

MAPEAMENTO DAS UNIDADES DE PAISAGEM PARA ANÁLISE DA CONECTIVIDADE DOS ECOSSISTEMAS COSTEIROS NO MUNICÍPIO DE LUIS DOMINGUES, APA DAS REENTRÂNCIAS MARANHENSES

Fabricio F. Baltazar[1]; Flávia R. Mochel[2]; Ivanilson L. A. da Fonseca[3]

[1] fabricio.baltazar@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)
[2] flavia.mochel@globo.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)
[3] ivanilsonfonseca@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)

A zona costeira das Reentrâncias Maranhenses, juntamente com o litoral oriental do Pará, constituem juntas a maior faixa contínua de manguezal do mundo e como parte integrante desse bioma encontram-se manguezais, com seus apicuns, praias, dunas, ilhas, várzeas, campo inundáveis com grande importância ecológica e socioambiental. A área de estudo situa-se no litoral de Luis Domingues, APA das Reentrâncias Maranhenses a qual tem como fortes características ambientais os densos bosques de manguezais, as grandes amplitudes de marés, uma alta produtividade e um grande volume de troca de energia e sedimentos pelas desembocaduras dos rios, sendo também uma zona úmida reconhecida internacionalmente pela Convenção Ramsar em virtude da sua fragilidade e importância para alimentação e reprodução de aves migratórias. Foram adquiridas, georeferenciadas em campo, analisadas e processadas em laboratório imagens de satélite Landsat5-TM/08, orbita 222 e ponto 61, para a produção de mapas temáticos sobre as unidades costeiras identificando os manguezais e apicuns, praias, dunas, marismas, várzeas e vegetação de terra firme. Os resultados mostram que a zona costeira estudada apresenta um mosaico de ecossistemas intrinsecamente relacionados, cuja conectividade se relaciona com a diversidade de usos tradicionais e extrativistas. O mapeamento dessas unidades de paisagem com foco na conectividade dos ecossistemas mostra-se como uma importante ferramenta para nortear o uso sustentável da zona costeira da região.

Palavras-chave: unidades costeiras, conectividade de ecossistemas, sensoriamento remoto

CAPACITAÇÃO EM PEIXES ORNEMENTAIS E NOÇÕES DE MERGULHO LIVRE E AUTÔNOMO: INTERLIGANDO O SERTÃO AO LITORAL

Ricardo Gama Soares[1]; Sirlei da Costa Queiroz[2]; Danielle da Silva Viana[2]

[1] prof.ricardogama@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] sirlei_queiroz09@hotmail.com (Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, Pernambuco)
[2] danielle_458@hotmail.com (Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, Pernambuco)

O Instituto Oceanário, fundado em 1997, é uma organização não governamental (ONG), que tem sua Sede na Ilha de Itamaracá - PE. O Oceanário mantém convênio com a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), desde 1999. A Base de Itamaracá existe com o objetivo de receber e capacitar alunos, professores e monitores, dos cursos de Engenharia de Pesca e Bacharelado em Ciências Biológicas, das Universidades Federal Rural de Pernambuco (sede) e Unidade Acadêmica de Serra Talhada; Universidade Federal do Piauí; Universidade Estadual do Maranhão e Universidade Federal do Ceará. Na referida base foi realizado o projeto: Capacitação em Peixes Ornamentais e Noções de Mergulho Livre e Autônomo, onde 92,05 % dos capacitandos, foram da Unidade Acadêmica de SerraTalhada, interior do estado. A participação no Projeto se dá através de um processo seletivo, portanto, cada turma selecionada é composta por treze a dezessete alunos, que permanecem, no mínimo, dez dias, em regime de internato, para que possam desenvolver todas as atividades oferecidas. O projeto mais recente teve início no dia 18 de dezembro de 2011 e foi até o dia 08 de março de 2012. De um universo de trezentos e onze inscritos, foram selecionados cento e dez estudantes, da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, dos quais, oitenta e nove tiveram passagem registrada pela Base. A estrutura conta com cento e seis tanques, onde são cultivados os peixes ornamentais, e com isso os capacitandos, acompanharam desde a coleta de alevinos (filhotes), passando pela alimentação, manutenção dos tanques, observação do crescimento e desenvolvimento do peixe, até o momento em que este começa a se reproduzir. Além disso, os estudantes fizeram visitas técnicas a outras criações de peixes ornamentais, onde eles conheceram outras espécies e formas de manejo. Foi oferecida natação, para aqueles que não sabiam nadar, e noções de mergulho livre e autônomo, para todos, porque desta forma eles estariam aptos para a última etapa do projeto, que foi o contato direto com o mar, nos recifes naturais, a uma distância de 1.800 metros da praia.

Palavras-chave: oceanário, mergulho, peixes

ANÁLISE MORFOLÓGICA DO DESENVOLVIMENTO OVARIANO DE *CRASSOSTREA GASAR* (ADANSON, 1757) NO MUNICÍPIO DE AUGUSTO CORRÊA- PA

Yanne A. Mendes[1]; Leonardo F. Paixão[1]; Zélia Mª Nunes[2]; Rossineide M. Rocha[1]; Maria Auxiliadora P. Ferreira[1]

[1] yannemendes28@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] leonardopaixão2004@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[2] znunes@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará)
[1] rmrocha@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] auxi@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

Crassostrea gasar é um molusco bivalve de grande interesse econômico na região Norte, visto seu alto valor nutritivo e comercial para população local e que vem sendo cultivada por pescadores na região. Estudos da biologia reprodutiva desta espécie são necessários para o estabelecimento da maturidade sexual ao longo de um ciclo anual, contribuindo para melhoria da aquicultura na região. O presente estudo teve como objetivo analisar o desenvolvimento ovariano de *C. gasar* em ambiente natural na Vila de Nova Olinda, Município de Augusto Corrêa-PA. Foram coletados 240 exemplares no período de janeiro a dezembro de 2010, destes, somente 119 eram fêmeas. As amostras foram processadas para análise em microscopia de luz e eletrônica de transmissão (MET). Após análise das gônadas e identificação dos estádios ovarianos, foi feita a análise morfométrica de três tipos celulares de *C.gasar*: pré-vitelogênico, em vitelegênese e vitelogênico. Ainda foram mensurados os folículos e quantificados o número de células por folículo. A análise microscópica dos ovários de *C.gasar* permitiu a descrição de cinco estádios de maturação: indeterminado caracterizado por apresentar células indiferenciadas e abundância de manto; imaturo caracterizado por folículos contendo ovogônias e alguns ovócitos pré-vitelogênicos e uma grande quantidade de manto; em maturação, caracterizado por folículos contendo ovócitos pré-vitelogênicos, em vitelogênese e vitelogênicos; maduro, caracterizado por folículos com predomínio de ovócitos vitelogênicos, e desova caracterizado por uma grande quantidade de manto e folículos contendo ovócitos em vitelogênese. Através do MET foram evidenciados ovócitos em maturação com núcleo proeminente e citoplasma contendo reticulo endoplasmático granular, mitocôndrias, gotas lipídicas, grânulos de vitelo e ovócitos vitelogênicos caracterizados por uma grande quantidade de grânulos de vitelo e menor conteúdo de organelas citoplasmáticas. A análise morfométrica revelou crescimento ovocitário e aumento do diâmetro folicular e da quantidade de células por folículo de acordo com o estádio ovariano. Esse trabalho permitiu concluir que *C.gasar* apresenta cinco estádios de maturação onde o estádio de desova está presente em dois períodos no ano (julho e outubro-dezembro) sugerindo duas fases reprodutivas o que garante a manutenção da espécie na região.

Palavras- chave: biologia reprodutiva, ovário, *Crassostrea.*

PROPORÇÃO SEXUAL DO CARANGUEJO-EREMITA *Calcinus tibicen* (HERBST, 1791) NA ZONA INTERDIAL DA BARRA - SALVADOR, BAHIA

Luiz Eduardo de Oliveira Gomes[1]; Eder Carvalho da Silva[1, 2]; Bruno Sampaio Sant'Anna[3]

[1] luizgomes_91@hotmail.com (Universidade Católica do Salvador, Salvador, Bahia)
[2] edercarvalho514@oi.com.br (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[3] brunusant@hotmail.com (Universidade Federal do Amazonas, Amazonas)

A caracterização estrutural é considerada uma informação básica de populações naturais, pois fornece subsídios ao conhecimento de estabilidade ecológica das populações. A seleção natural normalmente tende ao equilíbrio entre os sexos. Alguns pesquisadores defendem a ideia da proporção de 1:1, significando a mesma frequência para machos e fêmeas, já outros estudiosos enfatizam a existência de desvios nessa proporção. O caranguejo-eremita é um crustáceo vulgarmente chamado de paguro, caranguejo-da-concha ou simplesmente ermitão, estão distribuídos da zona de entre-marés até grandes profundidades, ocupando substratos rochosos, arenosos e lodosos. O presente trabalho buscou aferir a proporção sexual do ermitão *Calcinus tibicen* na zona interdial da Barra, Salvador-BA. A proporção foi feita dividindo o mais frequente pelo menos frequente. A coleta na zona interdial da Barra (38º32'W, 13º00'S) ocorreu no mês de maio de 2012, onde os ermitões foram coletados por busca ativa, utilizando-se o mergulho livre, pelo período de duas horas. Os animais coletados foram levados ao laboratório de zoologia da Universidade Católica do Salvador onde foram identificados e tiveram seus sexos determinados. Foram coletados 149 exemplares de *C. tibicen*, 87 machos e 62 fêmeas, sendo 30 fêmeas ovígeras, não foram encontrados indivíduos intersexo. No presente trabalho a proporção de machos e fêmeas foi de 1,4:1, estando de acordo com vários estudos. A predominância de machos pode indicar uma migração diferencial dos sexos. As fêmeas após serem fecundadas tendem a migrar para regiões mais estáveis e provavelmente com maior salinidade, já que este fator é importante para o desenvolvimento larval, isso pode explicar a proporção de 1:1 entre fêmeas não ovígeras e fêmeas ovígeras, ao invés da predominância de fêmeas não ovígeras que é comumente encontrada. A presença de indivíduos intersexos tem baixa frequência, estudos comprovam que podem funcionar como machos e fêmeas funcionais. A característica da população estudada se assemelha a de outros litorais do país, mas ainda há a necessidade de estudos mais focados na biologia reprodutiva do *Calcinus tibicen* para futuramente conhecer se há ou não padronização, mesmo que seja a nível regional.

Palavras-chave: ermitão, macho, fêmea

CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DO MANGUEZAL DO RIO PURUBA (UBATUBA-SP)

Pedro T. Carneiro[1]; Débora Ortiz Lugli-Bernardes[1]

[1] pedrothomazcarneiro@hotmail.com (Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI, Itajaí, SC)
[1] lugli@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI, Itajaí, SC)

O rio Puruba margeia a praia do Puruba, localizada a 24 km do centro do município de Ubatuba, litoral norte de São Paulo, encontrando o rio Quiririm em sua foz, desaguando juntos no Oceano Atlântico. A praia do Puruba é circundada pela Mata Atlântica, sendo cenário de uma beleza cênica incontestável e apresentando forte cunho turístico. A região é pouco urbanizada, ocorrendo nas proximidades uma vila de pescadores, e o acesso à praia se dá somente por meio da travessia do rio Puruba. Nas margens dos rios registra-se a ocorrência de vegetação típica de mangue, contudo nota-se uma dominância de espécies de transição. Visando caracterizar a vegetação típica de mangue foram delimitadas três parcelas (P1, P2 e P3), compreendendo áreas de 100m^2 (10 x 10 m). A amostragem foi baseada na metodologia proposta por Schaeffer-Novelli & Cintrón (1986). As espécies foram identificadas, medidos o diâmetro à altura do peito (DAP) e altura das árvores. Destes foram obtidas área basal, altura média e diâmetro médio, densidade de indivíduos e proporção de tronco por indivíduo. Sendo ainda quantificados o indivíduos mortos e registrados os dados de salinidade da água intersticial. Os bosques de mangue do rio Puruba apresentaram baixo desenvolvimento estrutural e ocorrência exclusiva de *Laguncularia racemosa*, com área basal dominando na classe de DAP entre 2,5 - 10 cm. Os maiores valores de diâmetro médio e altura média foram registrados para P3 (5,49 cm e 2,57 m, respectivamente), apresentando ainda o menor valor de densidade de indivíduos (1800 ind./ha). Registrou-se ainda nas margens do rio Puruba grandes adensamentos de *Hibiscus pernambucensis*, que associado ao pouco desenvolvimento estrutural e a baixa ocorrência dos bosques de mangue na área, pode ser um forte indicativo de que fatores antrópicos têm influenciado a vegetação do manguezal do rio Puruba.

CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICOS DA COLUNA D'ÁGUA DURANTE UM CICLO DE MARÉ DE QUADRATURA NA BAÍA DE GUARAQUEÇABA, PR.

Ana Lúcia L. Dauner[1,2]; Felipe R. de Freitas[1]; Eliandro R.Gilbert[1]; Mirella O. Leis[1]; Gleici N. Montanini[1]; Elaine A. Oliveira[1]; Rafael A. Pilato[1]; Mihael M. de Souza[1]; Eduardo Marone[1]

[1,2] anadauner@gmail.com (Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar)

Localizada no extremo norte do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), a Baía de Guaraqueçaba apresenta área de 16,75 km^2, abrangendo áreas rasas e um canal de aproximadamente 15 m de profundidade no estrangulamento da desembocadura. A maré no CEP é definida como semidiurna, com amplitude inferior a 2 m. O objetivo deste estudo foi caracterizar os parâmetros físicos da coluna d'água (temperatura e salinidade) da Baía de Guaraqueçaba em dois ciclos (25 h) de maré de quadratura. Para a obtenção dos dados, foi utilizado um correntômetro-CTD S4 em um ponto fixo na desembocadura, realizando medições ao longo da coluna d'água a cada 30 minutos, em dezembro de 2011. Complementando estes dados, a salinidade e temperatura da água foram medidas em nove pontos selecionados ao longo da baía utilizando um CTD, em intervalos de 2 horas. Com as informações obtidas foram elaborados gráficos utilizando os *softwares* ArcGIS© 9.3, Surfer© 8 e MATLAB© 7.10. O menor valor de salinidade (17,6 ppt) foi observado durante a baixamar, na superfície, período no qual o aporte fluvial é mais bem percebido. Já o maior (24,7 ppt), foi observado durante a preamar nas camadas de fundo, demonstrando que a água salina entra preferencialmente pelo fundo da baía. Além disso, foi percebido que os valores diminuem em direção ao interior da baía (de 24,1 para 17,1 ppt). No entanto, nessa mesma região, os gradientes verticais foram maiores, especialmente durante a maré enchente, indicando uma maior estratificação da coluna d'água. Já na maré vazante, as correntes são mais intensas, promovendo a mistura da coluna d'água. A temperatura se mostrou homogênea, espacial e verticalmente, sendo possível observar uma diminuição nos valores (de 27 °C para 25 °C) ao longo do ciclo de maré. Durante a noite, esse decréscimo foi devido aos fluxos de calor do oceano para a atmosfera. Este decréscimo manteve-se durante a manhã devido à presença de uma massa de ar frio que alcançou a região. O maior gradiente vertical de temperatura ocorreu no interior da baía, mostrando uma menor mistura d'água nessa região. Assim, conclui-se que, espacialmente, a estratificação vertical é maior no interior da baía e, temporalmente, durante os períodos de maré enchente, quando a água salina avança pelo fundo da baía (cunha salina). A temperatura não apresentou grandes variações, sendo influenciada principalmente por forçantes atmosféricas.

Palavras-chave: Complexo Estuarino de Paranaguá, temperatura, salinidade

CARACTERIZAÇÃO DA HIDRODINÂMICA DA BAÍA DE GUARAQUEÇABA - PR, DURANTE UM CICLO DE MARÉ DE QUADRATURA.

Mihael M. de Souza[1,2]; Gleici N. Montanini[1]; Rafael A. Pilato[1]; Elaine A. Oliveira[1]; Mirella O. Leis[1]; Eliandro R. Gilbert[1]; Felipe R. de Freitas[1]; Ana L. L. Dauner[1]; Eduardo Marone[1]

[1,2] mihael@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar)

Processos hidrodinâmicos dentro de estuários controlam a distribuição e transporte de diversas propriedades, como material orgânico particulado, sedimentos, nutrientes, poluentes e larvas. Sua compreensão é fundamental no entendimento de diversos processos ecológicos e físicos, possibilitando o sucesso de obras de engenharia costeira e manejo de unidades de conservação. Este estudo teve por objetivo caracterizar a hidrodinâmica da Baía de Guaraqueçaba, Paraná, durante dois ciclos de maré de quadratura. Foi registrada a altura do nível do mar utilizando um correntômetro-CTD S4 fundeado, durante 25 horas, cobrindo ciclos de maré de quadratura entre os dias 1 e 2 de dezembro de 2011. Concomitantemente, um S4 foi mantido em um ponto fixo no canal mais profundo, realizando medições de velocidade da corrente, em perfis verticais ao longo da coluna d'água, a cada 30 minutos. Foram registradas medições horárias da intensidade e direção dos fluxos de água e a profundidade batimétrica na seção transversal do afunilamento da Baía de Guaraqueçaba, utilizando um ADP SonTeK para águas rasas acoplado a uma embarcação, navegando em velocidade controlada. A amplitude máxima de maré observada foi de 1,83 metros. As maiores velocidades longitudinais coincidiram com os períodos de preamar e baixamar, o que caracteriza a propagação da maré como onda progressiva. As maiores velocidades foram observadas durante o período de enchente. Durante o período amostrado houve predominância de ventos sul, o que poderia provocar correntes de deriva no mesmo sentido da enchente, influenciando na entrada de porções de água na baía. Na desembocadura, puderam-se observar as correntes em três momentos distintos: meia maré de vazante, de enchente, e preamar. De modo geral, as velocidades máximas foram semelhantes durante a enchente e vazante, com a enchente atingindo um pico de intensidade (aproximadamente 1.1 m/s), porém com a vazante apresentando maiores valores ao longo da seção. Nos momentos de meia maré, toda a seção transversal se comportou homogeneamente. As maiores velocidades de enchente e vazante ocorreram nas regiões rasas do transecto, podendo indicar uma ação de fluxos inversos aos predominantes na região do canal profundo, devido ao atraso da maré no interior da baía quando comparada com a sua boca. Já para o período de preamar, podem-se observar vestígios de circulação residual ao longo da seção, com a margem oeste respondendo mais prontamente à direção predominante do movimento. Concluindo, a circulação é bastante influenciada pela ação dos ventos e correntes de maré, apresentando circulação residual nos instantes de estofo.

Palavras-chave: Complexo Estuarino de Paranaguá, correntes de maré, maré progressiva

CÁLCULO DOS PARÂMETROS ESTUARINOS E FLUXO DO MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO (MPS) NA BAÍA DE GUARAQUEÇABA – PR, DURANTE DOIS CICLOS DE MARÉ DE QUADRATURA

Eliandro R. Gilbert[1,2]; Gleici N. Montanini[1]; Mihael M. de Souza[1]; Mirella O. Leis[1]; Elaine A. Oliveira[1]; Ana L. L. Dauner[1]; Felipe R. de Freitas[1]; Rafael A. Pilato[1]; Eduardo Marone[1]

[1,2] eliandrogilbert@gmail.com (Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar)

Os processos hidrodinâmicos em estuários controlam a distribuição e transporte de diversas propriedades. O objetivo desse trabalho foi calcular os parâmetros físicos estuarinos, e quantificar o fluxo de MPS. A Baía de Guaraqueçaba apresenta área de 16,75 km^2, com bacia de drenagem de aproximadamente 300 km^2 e densidade de 2,42 rios/km^2. A maré é definida como semidiurna, com amplitude inferior a 2m nas quadraturas. Foi utilizado um CTD, com uma malha amostral irregular de nove pontos, para medir temperatura, salinidade ao longo da baía e na coluna d´água. Além disso, um correntômetro-CTD com OBS S4-IOS foi utilizado na desembocadura para obter a velocidade das correntes e fluxo do MPS. A campanha foi realizada em dezembro de 2011, durante dois ciclos de maré (25 h). Com as informações obtidas, foram calculados o prisma de maré, o tempo de substituição da água estuarina, a razão da troca de maré, o aporte de água doce e a eficiência de filtragem do MPS. A amplitude máxima de maré foi de 1,83 metros, o prisma de maré calculado foi de 3,06 x 10^7 m^3, e o volume de água doce para o ciclo de maré foi de 647 x 10^3 m^3, resultando em uma taxa de vazão dos rios de 14,04 m^3/s para o período de medição. O tempo calculado de substituição da água estuarina foi de 8,47 dias, com a razão da troca de maré de 0,16. Valores desta razão próximos a 0,1 indicam que o sistema tem baixa velocidade de renovação e limpeza. Isto pôde ser observado no cálculo da eficiência de filtragem do MPS (0,095), indicando tendência deposicional. Desta forma, o sistema mostra-se suscetível a poluentes e grandes distúrbios durante as marés de quadratura. Os maiores valores de MPS (54,9 FTU) foram observados próximos ao fundo, durante as enchentes. No entanto, em períodos de vazante, a camada turva foi maior, em decorrência do aporte fluvial. A vazão residual encontrada foi no sentido de vazante, e apresentou baixa magnitude (38 m^3/s) quando comparado aos valores médios de vazão para cada momento (aproximadamente 2000 m^3/s). Isso ressalta a paridade entre os fluxos de vazante e enchente e a circulação residual e gravitacional típica de estuários positivos, indo de acordo com o princípio da conservação de massas, no qual o balanço ao longo do ciclo mostrou-se basicamente nulo, com uma pequena tendência de exportação de água para a Baía de Laranjeiras.

Palavras-chave: Complexo Estuarino de Paranaguá, eficiência de filtragem, prisma de maré

CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA DOS DEPÓSITOS DE PLANÍCIE COSTEIRA DO DISTRITO DA LAGOA DA CONCEIÇÃO, FLORIANÓPOLIS, SANTA CATARINA

João C. R. Gré[1]; Jean P. R. José[1]; Cristian N. Estevam[1]; Renato S. Moraes[1]

[1] gre@cfh.ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] jeanpierri9@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] estevam.ufsc@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] ragezin@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)

O presente trabalho apresenta a caracterização sedimentológica dos ambientes de sedimentação costeiros do Distrito da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC, a partir de dados granulométricos e dos constituintes dos sedimentos. O objetivo foi caracterizar as diferentes fácies sedimentares, relacionando o Distrito da Lagoa da Conceição aos processos de transporte e deposição ativados por agentes eólicos, lagunares e marinhos atuantes no Pleistoceno Superior e no Holoceno, utilizando para isto dados granulométricos e seus constituintes. Os trabalhos foram realizados de forma a caracterizar os diferentes ambientes deposicionais e descrevê-los. Os pontos amostrais foram selecionados via imagens de satélite e posteriormente os trabalhos de campo constaram de amostragens superficiais representativas de cada ambiente presente ao longo do perfil selecionado. A análise sedimentológica ocorreu por técnicas padronizadas e os principais parâmetros analisados foram: textura, com a determinação do conteúdo de areia e lama através de peneiração. Matéria orgânica dissolvida, através de queima em forno mufla. Os dados obtidos após análise laboratorial foram tratados pelo programa Sysgran 3.0. Após análise foi elaborado quadro com os parâmetros sedimentológicos. O Distrito da Lagoa da Conceição tem duas principais formações geológicas, com os morros representando a formação cristalina da Serra do Leste Catarinense e os depósitos sedimentares representando as terras baixas. As terras baixas tem sua gênese em depósitos sedimentares lagunares, eólicos e marinhos. O estudo revelou que os ambientes de sedimentação costeiros são caracterizados pelas suas propriedades sedimentológicas, onde a granulometria, considerando o conteúdo de areia fina, lamas e de matéria orgânica, exercem influência fundamental. A distribuição e o retrabalhamento desses materiais sedimentares pelos agentes dinâmicos representados pelos ventos, correntes lagunares e de deriva litorânea geraram os diferentes ambientes que são formados em duas gerações distintas no quaternário, Pleistoceno Superior e Holoceno.

Palavras-chave: Lagoa da Conceição, Sedimentologia, Quaternário

CARACTERIZAÇÃO DE PETRECHOS DE PESCA FANTASMA ENCONTRADOS EM NAUFRÁGIOS NO LITORAL DO CEARÁ

Leonardo Morais da Silveira[1,2]; Lídia Torquato Silva[2,3]; Guelson Batista Silva[4]

[1,2] leosilveira9@gmail.com (Universidade Federal do Ceará. Departamento de Engenharia de Pesca, Fortaleza-CE / Mar do Ceará LTDA, escola e operadora de mergulho)
[2,3] (Mar do Ceará LTDA, escola e operadora de mergulho / Superintendência Estadual do Meio Ambiente. SEMACE)
[4] (Universidade Federal do Rural do Semi Árido. Departamento de Ciências Animais, Mossoró- RN)

Vários artefatos de pesca são perdidos ou abandonados todos os dias nos oceanos desde o começo da atividade pesqueira no mundo e, acidentalmente, continuam capturando organismos, os quais não são comercializados e são impedidos de cumprir seu papel no ecossistema. A coleta dos dados se deu através de mergulhos autônomos (SCUBA). Foi realizado um total de 648 minutos de amostragem em 20 mergulhos, sendo dez em cada naufrágio, entre os meses de Julho de 2010 a agosto de 2011 em dois naufrágios da costa cearense, ambos supostamente fabricados para suporte das tropas na segunda guerra. Foram coletados materiais de pesca associados aos naufrágios ou no entorno dos mesmos, listadas em ordem crescente de acordo com a quantidade de espécies atingidas. As panagens de redes de espera, responsável pela maior parte de impactos causada pela pesca fantasma é destinada a captura de peixes médios a grande porte, construídas com nylon monofilamento de numeração 40 a 60, medem entre 40 m e 120 m de comprimento e possuem malha que pode variar de 3,0 cm a 6,5 cm de nó a nó; os manzuás (armadilhas para pesca da lagosta); linha de chumbada e linha pargueira com anzóis tipo ‘J’ utilizados na captura de peixes de pequeno porte. Os principais agentes causadores da pesca fantasma foram as redes de espera, sendo observados indivíduos de *Haemulum sp*., *Sparisoma sp.* e lagostas espinhosas *Panulirus sp*. Alguns animais foram liberados ainda com vida, entretanto, outros foram encontrados mortos, evidenciado o impacto causado pelas artes de pesca abandonadas. Para garantirmos o equilíbrio dos ecossistemas, e promovermos o uso sustentável dos seus recursos e a preservação de todas as entidades biológicas associadas, é necessário que a extração dos recursos naturais ocorra de forma gerenciada por meio de medidas de ordenamento e manejo. É necessária a descentralização dos órgãos, para que atendam as necessidades de cada estado e de seus municípios, pois o ordenamento da atividade pesqueira apresenta grande complexidade. Programas de monitoramento sistemático da pesca devem ser desenvolvidos por pesquisadores, em parceria com os órgãos ambientais responsáveis, para que sejam realizados estudos que possam embasar as ações implantadas pelas autoridades do nosso país.

Palavras-chave: petrechos de pesca, rede de espera

IDENTIFICAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MANGUEZAL DA BAÍA DO SUESTE - FERNANDO DE NORONHA – PE

Viviane C. Almeida[1]; Clemente C. Júnior[2]; Luiz Paulo Assad[3]; Roberto L. Barcellos[1]; Paulo E. P. F. Travassos[4]

[1] viviane_almeida31@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco).
[2] ccoelhojr@uol.com.br (Universidade de Pernambuco).
[3] luizassad@globo.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro).
[1] Robert.barcellos@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco).
[4] p.travassos@depaq.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco).

O trabalho foi desenvolvido no único manguezal insular do Atlântico Sul, localizado na baía do Sueste do arquipélago de Fernando de Noronha. Este pequeno manguezal, de cerca de 1,0 ha é composto por uma única espécie de planta de mangue, a *Laguncularia racemosa*, é uma relíquia científica e ecológica para a humanidade. O objetivo do trabalho foi avaliar a demanda de resíduos sólidos, no manguezal do Arquipélago de Fernando de Noronha, oriundos da corrente Sul Equatorial, que incide sobre a Baía do Sueste. Em julho de 2010 a laguna onde se localiza o manguezal esteve conectada com a Baía do Sueste, através do restabelecimento da desembocadura do Riacho Maceió, após fortes chuvas, transportando material para suas margens. Nos meses que se sucederam às chuvas, as dunas foram restabelecidas pela dinâmica praial. Aproveitando-se do período de conectividade com a baía, em agosto de 2010 foram coletadas seis amostras de materiais depositados na linha do deixa utilizando-se quadrats de 0,25 m^2 de área, raspando-se a superfície do sedimento. O mesmo procedimento foi executado em março de 2011, desta vez com a laguna fechada. Todo material coletado foi secado à 45^{O} C em estufa para posterior triagem. Em seguida foram lavados para desprendimento da matéria orgânica, para após secagem natural serem pesados em balança semi-analítica. Foi observado cerca de 40% mais lixo na coleta 1 do que na coleta 2. Foi possível identificar três tipos de resíduos: plástico, isopor e pellets, sendo o primeiro o mais expressivo, representando 97% do total. Tais resultados corroboram com diversos trabalhos realizados em praias do litoral Brasileiro. O total de resíduos coletados foi de 901,28 g/m². É notável que este lixo no manguezal da baía do Sueste seja oriundo do Oceano Atlântico, transportado pela corrente Sul Equatorial. Fato este confirmado por estudos desenvolvidos em praias do Arquipélago de Fernando de Noronha. A laguna que abriga o único manguezal de ilha oceânica do Atlântico Sul, transformou-se num depósito de resíduos do oceano. Fica evidente que a sociedade deve assumir nova postura, visando gerenciar de forma adequada os resíduos sólidos. Regiões de suma importância, como a baía do Sueste, vêm sendo impactada por problemas externos de gestão.

Palavras-chave: Plástico, Corrente Sul Equatorial, Pellets

CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURTAL DO MANGUEZAL DO COMPLEXO INDUSTRIAL PORTUÁRIO DE SUAPE, PERNAMBUCO, BRASIL

Gustavo R. Monte[1]; Clemente C. Junior[1]; Viviane C. Almeida[2]; Andrei P. Longo[1]; Danilo J. P. Alves[1]; Ilka R. M. Silva[1]

[1] gribeirodomonte@yahoo.com.br (Universidade de Pernambuco, Recife, PE)
[1] ccoelhojr@uol.com.br (Universidade de Pernambuco, Recife, PE)
[2] viviane_almeida31@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE)
[1] andrei.longo@globo.com (Universidade de Pernambuco, Recife, PE)
[1] ilkarafamartins@gmail.com (Universidade de Pernambuco, Recife, PE)

Manguezal é um ecossistema costeiro tropical, cuja cobertura vegetal típica com desenvolvimento de flora especializada coloniza depósitos sedimentares formados por vasas lamosas, argilosas ou arenosas, ocupando a faixa do entremarés até o limite superior das preamares equinociais. São grandes prestadores de serviços ambientais. Localizado na porção sul da Região Metropolitana do Recife, o Complexo Industrial Portuário de Suape (CIPS) encontra-se numa região de interação entre as correntes de deriva litorânea e a dinâmica estuarina, onde se localizam três importantes bacias hidrográficas: Ipojuca, Tatuoca e Massangana. Sua construção induziu retificações de rios, barragens, dragagens, "engordamento" de praia e, ainda, derrocamento de 300m da linha do recife de arenito, provocando substancial modificação na hidrodinâmica local. O isolamento do Rio Tatuoca pelo entrelaçado das diferentes vias de acesso ao porto, modificou severamente a dinâmica e funcionamento do ecossistema manguezal. Frente à necessidade de um estudo aprofundado sobre o impacto, o presente trabalho objetivou levantar as informações fitossociológicas e estruturais do manguezal do CIPS, para fins de caracterização do bosque de mangue e o impacto decorrente das alterações. Foram delimitadas 16 parcelas isoladas, com os referentes tamanhos obedecendo à densidade da vegetação e uniformidade do bosque, nas quais foram efetuadas medidas de DAP e altura das árvores de mangue. No presente estudo, os bosques constituídos pela espécie *R. mangle* exibiram maior desenvolvimento. Tal espécie apresentou-se dominante em bosques de franja, assim como, tal fato, também foi perceptível em alguns dos bosques de bacia. Já as espécies *L. racemosa* e *A. schaueriana* dominaram os bosques de bacia. Os valores de área basal variaram de 9,75 a 28,16 m^2/ha, enquanto que a densidade alcançou 37.200 tronc/ha e a altura média flutuou entre 2,75 e 10,18 m. De um modo geral, este estudo expôs valores que propõem interferência negativa por tensores antrópicos no desenvolvimento estrutural do manguezal. As modificações da hidrodinâmica do rio Tatuoca, diminuindo a amplitude e a frequência de inundação das preamares, foi expressado em termos de baixos valores de área basal e altura, e maior relação tronco/indivíduo, sendo contraposto por altas taxas de densidade nas parcelas estudadas neste rio quando comparado com os manguezais do rio Massangana, que ainda mantêm seu fluxo natural. Conclui-se, portanto, que as modificações impostas culminaram na simplificação estrutural da vegetação de mangue.

Palavras-chave: manguezal, estrutura, hidrodinâmica

REGISTRO DE ENVENENAMENTOS CAUSADOS PELA CARAVELA *Physalia physalis* EM PRAIAS URBANAS DE SÃO LUÍS, MARANHÃO

Denise Maria Ramalho Ferreira Bastos[1]; Jorge Luiz da Silva Nunes[2]

[1] denyramalho@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] silvanunes@yahoo.com (Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, Maranhão)

A espécie *Physalia physalis* é cosmopolita, comumente são encontradas em águas oceânicas tropicais e subtropicais. No Brasil, as colônias são registradas ao longo de todo o litoral. Apesar de todos os atributos morfológicos e ecológicos, a caravela é mais reconhecida por provocar acidentes a banhistas, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, aumentando o interesse da espécie sob o ponto de vista médico e de saúde pública. O presente estudo tem o objetivo de caracterizar o período em que ocorrem os maiores registros de acidentes em banhistas das praias urbanas de São Luís, Maranhão. A obtenção de dados foi feita junto ao Grupamento de Bombeiros Marítimos – GBMar vinculado ao Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão com informações referentes aos atendimentos realizados à banhistas envenenados por caravelas no período de 2005 a 2011. Os resultados mostram que os envenenamentos ocorrem ao longo de todos os meses do ano, sendo que o período que houve maio número de registros correspondeu aos meses de julho a janeiro. O ano de 2008 foi registrado o maior número de envenenamentos com o total de 554 casos e o menor número registrado foi vinculado ao ano de 2006 com 85 casos. As prováveis causas que influenciaram o aumento de envenenamentos de banhistas por caravela podem ter sido a época de maior incidência que coincide com o período dos ventos mais fortes que correspondem a este mesmo período. A segunda causa é resultante do aumento do número de frequentadores nestas praias no período de férias no mês de janeiro. Desta forma, uma das estratégias utilizadas para minimizar os casos de envenenamento nestas praias são capacitações destinadas aos profissionais de segurança pública, como os guarda-vidas que patrulham as praias mais movimentadas do município de São Luís.

Palavras-chave: Cnidários, acidentes, praias urbanas, saúde pública e coletiva

CARAVELAS *Physalia physalis:* EDUCAÇÃO AMBIENTAL PREVENINDO ACIDENTES

Denise Maria Ramalho Ferreira Bastos[1]; Jorge Luiz da Silva Nunes[2]

[1] denyramalho@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] silvanunes@yahoo.com (Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, Maranhão)

Acidentes com as caravelas *Physalia physalis* são muito comuns nas praias da capital maranhense, em períodos de ventos fortes estes números tendem a aumentar por que coincidem com as férias e acometendo muitos banhistas, geralmente as crianças são mais afetadas por serem facilmente atraídas pela coloração intensa desses animais e pela falta de informação. O envenenamento causado pela liberação de toxinas presentes nos nematocistos pode levar a danos tóxicos, evidenciados por eritema, edema, necrose, lesões no miocárdio, no tecido nervoso, hepático e renal, além de sintomas alérgicos precoces e tardios. O tratamento atualmente aceito pelo Ministério da Saúde consiste na desativação dos nematocistos, através lavagem com soro fisiológico e/ou imersão da lesão em ácido acético a 5% ou álcool isopropílico a 70%, 15 a 30 minutos da utilização de água do mar gelada e vinagre, controle da dor e suporte aos órgãos vitais afetados. O presente estudo teve como objetivo realizar atividades de educação ambiental e saúde pública sobre a ecologia, cuidados preventivos e de pronto-atendimento para casos de acidentes causados por caravelas. O trabalho foi realizado em escolas da rede pública e privada de São Luís, através de palestras e posterior debates sobre o tema e no Comando Geral do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão com os Bombeiros do Grupamento Marítimo, onde foi promovida uma capacitação aos guarda-vidas sobre cuidados de pronto-atendimento e prevenção de acidentes por caravelas. O resultado obtido foi o compartilhamento de informações de relevância à saúde e meio ambiente para alunos de 20 escolas da capital maranhense e guarda-vidas que atuam nas praias de São Luís, através da educação ambiental e também a distribuição de folders educativos a partir da capacitação realizada, confeccionadas pelos bombeiros marítimos. Conclui-se que a informação é uma excelente forma de evitar agravos causados por animais aquáticos e nota-se a população ludovicense necessita com urgência de ações de promoção e prevenção à saúde pública e ambiental.

Palavras-chave: Cnidários, acidentes, educação ambiental e saúde pública.

ASPECTOS TEXTURAIS DOS SEDIMENTOS QUATERNÁRIOS DA PLANÍCIE COSTEIRA DA ILHA DE SANTA CATARINA, SC, BRASIL

Norberto Olmiro Horn Filho[1]; Natália Steilein Livi[2]

[1] horn@cfh.ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina; CNPq)
[2] natalialivi@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)

A ilha de Santa Catarina, situada entre as coordenadas geográficas de 27º22'49" e 27º50'10" de latitude sul e 48º21'37" e 48º34'49" de longitude oeste, caracteriza-se geologicamente por apresentar uma bem evoluída planície costeira composta por diversificados depósitos quaternários, de variada composição e morfologia, entremeados pelo embasamento que constitui o domínio das Serras do Leste Catarinense, composto basicamente por granitos e riolitos, intrudidos por diabásios. Os aspectos texturais dos sedimentos que compõem os depósitos quaternários refletem, principalmente, os ambientes de sedimentação e os agentes de transporte a que foram submetidos. Para tanto foram coletadas 30 amostras de sedimentos superficiais em pontos com a menor interferência antrópica possível, com objetivo de salvaguardar as características texturais naturais dos sedimentos. Foram amostrados sedimentos das seguintes unidades litoestratigráficas: Depósito Coluvial, Depósito de Leque Aluvial e Depósito Aluvial, do sistema deposicional continental; Depósito Eólico, do sistema deposicional litorâneo do Pleistoceno superior; Depósito Eólico, Depósito Marinho Praial, Depósito Lagunar Praial, Depósito Flúvio-lagunar, Depósito Lagunar, Depósito Paludial e Depósito de Baía, todos do sistema deposicional litorâneo do Holoceno; Depósito do tipo Sambaqui e Depósito Tecnogênico, do sistema deposicional antropogênico. A análise granulométrica completa foi executada tomando-se por base a escala de tamanho de grão de Wentworth (1922) em mm, recalculada para valores em *phi* segundo Krumbein (1934), tendo sido utilizados intervalos granulométricos de ½ *phi*. Para tanto, foram considerados os parâmetros estatísticos de Folk & Ward (1957), definindo-se a medida de tendência central (média) e as medidas de dispersão (desvio padrão, assimetria e curtose), cujos dados foram processados através do *software* SYSGRAN (CAMARGO, 1999), cuja classificação textural dos sedimentos teve por base Shepard (1954). Como resultado, os sedimentos do sistema deposicional continental apresentam composição variada, podendo ter o predomínio de sedimentos com granulometria fina ou arenosa, visto que resultam do transporte por fluxos torrenciais de água ou pela ação da gravidade. Os depósitos costeiros, tanto de idade pleistocênica como holocênica, apresentam composição predominantemente arenosa, sendo que o Depósito Lagunar e o Depósito Paludial do Holoceno exibem maior teor de silte. Estes depósitos apresentam melhor grau de selecionamento, quando comparados aos depósitos do sistema continental, com destaque aos sedimentos compostos prioritariamente por populações distribuídas em uma ou duas modas arenosas, como os eólicos, que se sobressaem pele seu elevado grau de selecionamento. Os depósitos do sistema deposicional antropogênico apresentam grande heterogeneidade em suas composições granulométricas, demonstrando a falta de selecionamento nos processos antrópicos que resultam na acumulação destes sedimentos.

Palavras-chave: ilha de Santa Catarina, planície costeira, sedimentologia

LITOTECA DOS SEDIMENTOS ARENOSOS DAS PRAIAS OCEÂNICAS DO LITORAL DO ESTADO DE SANTA CATARINA, BRASIL

Norberto Olmiro Horn Filho[1]; Cristian Nunes Estevam[2]; Andreoara Deschamps Schmidt[2]; Marina Bousfield[2]; Ulisses Rocha de Oliveira[3]

[1] horn@cfh.ufsc.br(Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina; CNPq)
[2] estevam.ufsc@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[3] ulisseslicke@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

O estado de Santa Catarina, que representa um dos dezessete estados costeiros do Brasil, entre as latitudes sul 25°57'41" e 29°23'55", tem sua zona costeira emersa e submersa muito procurada por turistas durante os meses de verão e residentes locais, além de contar com diversas obras na infraestrutura turística, imobiliária, portuária e marítima, verificando-se a necessidade constante em se conhecer continuamente as características geológicas, oceanográficas e ambientais dos sedimentos praiais. Neste enfoque está sendo realizado o projeto "Litoteca dos sedimentos arenosos das praias oceânicas do litoral do estado de Santa Catarina, no âmbito do Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Catarina", que tem por objetivo analisar os dados qualita-quantitativos do litoral, do ponto de vista geográfico, oceanográfico, fisiográfico, sedimentológico e ambiental. A metodologia utilizada no projeto tem como base o reconhecimento de campo ao longo de toda orla costeira catarinense, com coleta de amostras superficiais de sedimentos do setor de pós-praia, complementado pela obtenção de uma série de dados oceanográficos e ambientais. O referencial cartográfico do projeto são os cinco setores definidos pelo Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina (GERCO/SC), compostos de 36 municípios costeiros, considerando-se nesse projeto somente os 27 municípios que fazem frente com o oceano Atlântico, assim denominados de sul para norte: setor Sul – cinco municípios: Passo de Torres, Balneário Gaivota, Balneário Arroio do Silva, Araranguá e Içara; setor Centro-sul – cinco municípios: Jaguaruna, Laguna, Imbituba, Garopaba e Paulo Lopes; setor Central – quatro municípios: Palhoça, Florianópolis, Governador Celso Ramos e Tijucas; setor Centro-norte – oito municípios: Porto Belo, Itapema, Bombinhas, Balneário Camboriú, Itajaí, Navegantes, Penha e Balneário Piçarras; setor Norte – cinco municípios: Barra Velha, Araquari, Balneário Barra do Sul, São Francisco do Sul e Itapoá. Foram visitados durante os anos de 2007 a 2011; 371 pontos de observação em 254 praias ao longo do litoral, sendo 42 pontos de 21 praias no setor Sul; 70 pontos de 41 praias no setor Centro-sul; 87 pontos de 69 praias no setor Central; 124 pontos de 103 praias do setor Centro-norte e 48 pontos de 20 praias do setor Norte. O comprimento total do litoral de Santa Catarina é de 696,9km; considerando todas as reentrâncias, sendo 25,6km de desembocaduras fluviais e obras costeiras; 210,3km de costões e praias cascalhosas e 461km de praias arenosas. No setor Sul e Norte ocorre a predominância de areias finas, enquanto que nos setores Central, Centro-norte e Centro-sul ocorre uma diversidade textural arenosa.

Palavras-chave: praia arenosa, Santa Catarina, quantificação

O IMPACTO DA IMPLANTAÇÃO DE UM MUSEU OCEANOGRÁFICO NO SERTÃO PERNAMBUCANO

Jayne Crisleny P. Silva[1]; Jacqueline Santos Silva-Cavalcanti [1]; Aislan M. Azevedo[1]

[1] jayne_suave@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco,Serra Talhada,Pernambuco).
[1] jacque_ss@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco,Serra Talhada,Pernambuco).
[1] aislan.miguel@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco,Serra Talhada,Pernambuco).

O Museu de Oceanografia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, em Serra Talhada (MO – UAST) foi inaugurado em 1 de fevereiro de 2012 e traz como atrativos o uso da tecnologia e interatividade como ferramentas aliadas a apresentação da Oceanografia. O MO/UAST localizado em pleno sertão Pernambucano proporcionou a população do município e das cidades vizinhas, uma apresentação do ambiente marinho através de atividades lúdicas, diferenciadas e experiências práticas. Cerca de 60% da população sertaneja entre a faixa etária de 5 a 14 anos, nunca teve contato com o mar, que fica a mais 400 km de distância. O intuito desse trabalho foi avaliar o impacto do museu para a cidade de Serra Talhada e regiões adjacentes. Para esta avaliação foram realizados registros de meios de comunicação e redes sociais que citaram a exposição do Museu no período de 1 a 17 de fevereiro do corrente ano. Um registro das atividades foi realizado através do site do museu, o qual era atualizado diariamente. O impacto científico foi mensurado através do número de publicações geradas no período até a recente data, número de capital humano nas áreas de oceanografia, museologia e ciência da computação, capacitados e número de profissionais formados. A primeira exposição do MO conseguiu mais de 2000 visitantes em 144 horas de portas abertas a visitação. O impacto foi tão amplo que o espaço da instalação do museu na Universidade se tornou pequeno para receber a população, seguindo de um grande número de visitantes. Foram realizadas doze capacitações para 24 monitores. A repercussão das atividades realizadas pelo MO, foi mencionada em vários meios de comunicação e redes sociais, entre eles: quatro sites e três jornais de abrangência nacional, 1 de abrangência local além de 236 pessoas ligadas ao facebook. Os impactos científicos podem ser avaliados através das publicações: 5 publicações em Congressos Nacionais, 6 em Congressos Regionais ou Locais, 1 em revista Nacional *qualisada* e 3 monografias de final de curso. O museu foi um elemento importante para apresentar a oceanografia à população sertaneja. A implantação do museu pôde ser traduzida em entretenimento cultural para população, desenvolvendo uma aplicação no contexto da educação informal, transferindo a sala de aula a um espaço atrativo, interativo e de fácil aprendizagem. Além disso, a formação de mão de obra qualificada na região abre frente a novos postos de trabalhos no município, estimulando o turismo cultural para a região.

Palavras chave: Aprendizagem, tecnologia, ambiente marinho

PRÁTICAS ECOLÓGICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE PORTO RICO DO MARANHÃO/MA

Erick R. Costa[1]; Silvia Helena de S. Arcanjo; Luís Fernando T. Souza[1]; Edson Simão N. Costa[1]; Ìris A. Florentino[1]

[1] erk.ribeiro@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)
[1] sharcanjo@ufma.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)
[1] fernando_sozza@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)
[1] edsonnascimentus@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)
[1] iris.af@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)

A educação ambiental é a ferramenta essencial para a proteção e preservação de áreas que venham a abranger os diversos tipos de ecossistemas além do uso racional ecológico da fauna e flora. O grande desafio é o de se construir uma sociedade sustentável, o que exige a aquisição de conhecimentos, habilidades e mudanças de valores. No município de Porto Rico do Maranhão, situado no litoral ocidental maranhense, existe muita carência de Projetos Ambientais bem como a promoção da Educação Ambiental a todos os níveis da sociedade. Os fundamentos da Educação Ambiental devem ser transmitidos de forma responsável, ética e coerente, para sensibilizar os participantes destas atividades sobre estes valores. A Educação Ambiental surge como um processo educativo, de formação da cidadania ecológica, com princípios que rompam com a idéia de que as causas dos impactos ambientais residem apenas, entre fatores como, explosão demográfica, agricultura intensiva e a crescente urbanização e industrialização. É prioritária uma mudança de postura, de hábitos e de costumes. É preciso conservar e preservar, mas, principalmente, educar. A implantação e execução de Projetos Ambientais se fazem necessários para promover a Educação Ambiental bem como reduzir o processo de degradação do Meio Ambiente. Ao longo de três meses foram realizadas oito visitas ao município, onde nessas visitas foram ministradas Palestras de Educação Ambiental nas escolas e para a comunidade, também foram realizados mini-cursos de Ecologia geral, Sustentabilidade de ecossistemas. Todo o trabalho foi desenvolvido de forma interdisciplinar, o que exigiu ampliação dos conhecimentos, tanto na compreensão da linguagem como da historicidade dos fatos e suas transformações. No decorrer do trabalho tentamos adequar os alunos a realidade das problemáticas do local. Para que através disso fosse possível desenvolver senso critico e criar soluções para os problemas reais e locais. O trabalho desenvolvido sugeriu muito mais a problematização e o debate sobre a relação educação/ambiente do que esgotar o assunto ou produzir conclusões acabadas sobre o tema, por natureza vasta.

Palavra-chave: educação ambiental, ecossistema, sustentabilidade

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DAS ESPÉCIES DE MANGUE EM *Melampus coffea* (GASTROPODE PULMONATA) E *Littoraria angulifera* (GASTROPODA PROSOBRANCHIA) NA BAÍA DE SÃO MARCOS – MA

Denise C. da Silva Mendes[1]; Carlos A. Licar Rodrigues[1];Ricardo Victor S. Duarte[1]; Nayara B. Santos[1]; Zafira da S. de Almeida[1]

[1] denisemendess2@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Maranhão, São Luis, Maranhão).
[1] carlos_licar@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luis, Maranhão).
[1] ricardovictor.br@gmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luis, Maranhão).
[1] nayarabs@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luis, Maranhão).
[1] zafiraalmeida@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luis, Maranhão).

Melampus coffea Linnaeus, 1758 é um gastrópode pulmonado da família Ellobiidae comum em manguezais do oceano Atlântico, possui hábito detritívoro, se alimenta de folhas de mangue caídas e de matéria orgânica, realizando um importante papel na ciclagem de nutrientes. *Littoraria angulífera* Lamarck, 1822 é um gastrópode da família Littorinidae com registro de ocorrência desde o litoral maranhense até o Rio de Janeiro. Vive sobre rochas ou em árvores de mangue, são herbívoras e possui freqüência abundante. Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos das espécies de mangue sobre os moluscos epibentônicos nos manguezais. Os dados foram obtidos durante as coletas realizadas nos meses de dezembro de 2011 e março de 2012 em manguezais do Porto do Itaqui, especificamente no Igarapé Buenos Aires (2°35'57,7''S; 44°21'09,4''O) e da Ilha dos Caranguejos (2°49'56,24''S; 44°29'41,92''O) na Baía de São Marcos, Maranhão. Para análise dos dados, delimitou-se um transecto contendo 3 zonas especificas. Em seguida selecionou-se em cada ponto do transecto, quatro árvores mais próximas do ponto. Foram contados em campo todos os exemplares de moluscos encontrados. Em seguida fez-se a sistematização dos resultados. Registrou-se 172 exemplares de *Littoraria angulífera* distribuídas em galhos, raízes e folhas de *Rizophora mangle*, *Avicennia sp.* e *Laguncularia racemosa* e 38 exemplares de *M. coffea* observados nas raízes de *R. mangle* e *Avicennia sp*. Nesta última, a espécie encontrava-se entre os pneumatóforos. Os mangues, durante a primeira coleta, obtiveram uma média em suas alturas de 10m. A média das árvores observadas durante a segunda coleta foi de 7,4 m. *R. mangle* obteve média de 22 m e *Avicennia sp.* de 13,4m. De acordo com os dados coletados, conclui-se que a distribuição das espécies *M. coffea* e *L. angulífera* deu-se devido à grande variação nas marés. *L. angulífera* possui hábito arborícola e tem preferência por árvores mais altas, além de serem herbívoras se alimentando de vegetais e algas. *M. coffea* é uma espécie que possui preferência por pneumatóforos de *Avicennia sp.* pois foram observados com grande freqüência nestes locais. Acredita-se que a distribuição dos moluscos deu-se devido à grande taxa de oxigênio nos pneumatóforos de *Avicennia.* Observou-se que, ao passo que a maré subia. *M. coffea* e *L. angulífera* avançavam a copa das árvores refletindo assim, seu habito arborícola. Diante disso, percebeu-se que os mangues possuem uma grande influência na distribuição dos moluscos nos manguezais, visto que oferecem condições propicias para a sua estabilização.

Palavras-chave: mangue, moluscos, Maranhão

O EFEITO DA EXCLUSÃO DA PESCA EM POPULAÇÕES BENTÔNICAS DO TOPO RECIFAL DA ILHA DA BARRA, ÁREA FECHADA DE TAMANDARÉ-PE

Anne Karolline R. Costa[1]; Mauro Maida[1]

[1] annekcosta@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE)
[1] maida.mauro@yahoo.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE)

O complexo recifal de Tamandaré, Pernambuco, está inserido dentro das delimitações da Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais, maior unidade de conservação marinha brasileira, criada há quinze anos e situada entre o litoral Sul de Pernambuco e Norte de Alagoas. Os recifes de coral desta área caracterizam-se por apresentarem crescimento isolado em colunas de até 6m, criam grandes e densas estruturas, formando um sistema interconectado de cavernas. Dentro da APA em Tamandaré, foi criada a Área Fechada no recife da Ilha da Barra, onde é proibida a extração de recursos e visitação, sendo permitidas somente atividades voltadas à pesquisa. A criação da área fechada constituiu o primeiro experimento de zoneamento a fim de recuperar a biodiversidade e potencial pesqueiro por meio de áreas de exclusão de uso em APAs no País. O presente trabalho procurou avaliar o efeito do fechamento da área recifal em Tamandaré na estrutura de comunidades bentônicas, especialmente em populações de ouriços *Echinometra lucunter* e abundancia de corais. Para tal, foram comparados dois recifes, um localizado dentro da área fechada e outro na área adjacente, onde é permitida a pesca e o turismo. Foi utilizada a técnica de censo visual subaquático com mergulhos livres, através do método conjugado de linha de transects e quadrats no topo recifal para a estimativa da densidade de ouriços e colônias de corais. Os resultados mostraram uma densidade de ouriço oito vezes maior no recife aberto à exploração em comparação ao recife fechado, indicando que o efeito da pesca intensiva de predadores em potencial que se alimentam de ouriços em alguma fase da vida, afeta diretamente a sua abundancia e distribuição, modificando a composição das espécies, complexidade topográfica e processos ecológicos do local. Colônias do hidrocoral *Millepora alcicornis* foram vinte vezes mais abundantes no recife da área fechada em comparação ao recife da área aberta. Isto pode estar relacionado ao fato desta espécie apresentar desenvolvimento mais rápido que outras espécies relatadas ocorrentes na região. A exclusão de impactos mecânicos na área fechada, causadas por atividades como pesca e visitação, contribuiu para que *M. alcicornis* tenha sido mais abundante na área fechada.

Palavras-chave: *Echinometra lucunter*, Área Fechada de Tamandaré

RESULTADOS PRELIMINARES SOBRE A BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Anchoviella* sp. (OSTEICHTHYES, ENGRAULIDAE) NO TRECHO INFERIOR DO RIO PARAÍBA DO SUL, ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Maria F. Valentim[1]; Mateus O. Paula[2]; Erica P. Caramaschi[3]

[1] mfmvalentim@fiperj.rj.gov.br (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro, FIPERJ)
[2] mopaula@ufrj.br (Centro de Integração Empresa-Escola/FIPERJ/UFRJ)
[3] erica.caramaschi@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ)

O rio Paraíba do Sul situa-se entre os dois maiores centro urbano-industriais do país, abastece de água grande parte da população do Grande Rio e é utilizado por numerosas famílias de pescadores. Dentre as espécies capturadas pela pesca artesanal ribeirinha, destaca-se *Anchoviella* sp. Considerando a importância para a pesca, a escassez de informações biológicas, bem como restrições na legislação que proíbem a captura e comercialização da manjuba, este estudo visa subsidiar medidas específicas aplicáveis à proteção da espécie e à manutenção da atividade pesqueira na região. Para tanto, vem sendo realizadas coletas mensais em São Fidélis e Campos dos Goytacazes, Norte Fluminense. São aqui apresentados dados de fevereiro a abril/2012, que se estenderão até dez/2013. A captura dos indivíduos vem seguindo a metodologia empregada pelos pescadores da região; duas redes de espera do tipo "caceia", sendo uma com malha de 13 milímetros entre nós adjacentes e outra de 15 mm, manejadas com auxílio de uma embarcação de madeira. Durante as coletas, foram medidos temperatura, salinidade, oxigênio e pH. Após a coleta, os peixes foram contados, separados por rede e acondicionados em caixa térmica com gelo. Dois morfotipos foram distinguidos em campo e exemplares-testemunho foram fixados em formol a 10% e encaminhados à especialista da UFRJ/NUPEM que confirmou os morfotipos, sendo *Anchoviella lepidentostole* a menos abundante. A espécie aqui tratada é *Anchoviella* sp. até seu nome específico ser determinado. De cada peixe capturado, registrou-se o comprimento total em centímetros (CT), peso total em gramas e sexo. Gônadas foram classificadas por estádio seguindo Giamas *et al* (1983), posteriormente pesadas para obtenção do Índice Gonadossomático (IGS) e fixadas em formol a 10% para posterior análise microscópica. 517 exemplares de *Anchoviella* sp. foram capturados, sendo 342 fêmeas e 175 machos, onde 99% apresentaram gônadas no estádio reprodutivo. A estrutura em CT variou de 11,7 a 19,0 cm, para fêmeas e de 11,3 e 17,9 cm, para machos. Foram estabelecidas nove classes de tamanho para fêmeas e machos, sendo a menor de 11-12 cm e a maior de 19-20 cm. A frequência foi maior para fêmeas na classe 14-15 (19%) e para machos na classe 13-14 (23%). Os maiores valores registrados do IGS foram 27,9% para fêmeas e 10,6% para machos. A amplitude de valores registrados para temperatura foi de 26,8 a 29,0^{o}C, a salinidade, de 34,6 a 38,1 ppm, o oxigênio, de 7,4 a 7,8 mg/l e o pH, de 7,1 a 7,8.

Palavras-chave: Manjuba, São Fidélis, Campos dos Goytacazes, Reprodução

ZOOPLÂNCTON DE ÁREA DE CULTIVO DE OSTRAS *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING, 1828) E TILÁPIAS *Oreochromis niloticus* (LINNAEUS, 1757), NO ESTUÁRIO DO RIO GRACIOSA, TAPEROÁ – BA

Tatiane Bezerra Oliveira; Tâmara de Almeida e Silva; Aliane Watanabe Cova; Jackson Moreira de Souza; Carla Linardi Mendes de Souza

tattyanebo@hotmail.com (Universidade do Estado da Bahia)

ABSTRACT

The zooplankton is of great ecological significance because it is responsible for transferring to other links in the food chain. Thus, with the objective of determining the composition, density, relative abundance and frequency of occurrence of zooplankton in areas of cultivation of oysters *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) and tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1757) in the estuary of the Rio Graciosa in relation to spatial and temporal distribution, samples were taken of abiotic parameters (transparency, salinity, dissolved oxygen, water temperature, flow, pH and vertical attenuation coefficient of light) bimonthly from September/2009 to July/2010, the same happened with the biotic parameters, from two stations E1 (tilapia culture) and E2 (oyster farms). Plankton samples were obtained by horizontal sub-surface hauls with a duration of 3 minutes with a 64μm net with mesh. Seasonally and spatially observing that there was practically no oscillations between the environmental parameters, except salinity which showed a seasonal pattern, with higher concentrations in the dry season. The zooplankton fauna of the estuary of Rio Graciosa presented a composition common to other estuaries in the northeastern region represented by Protoctista phyla, Nematoda, Mollusca (Gastropoda), Annelida (Polychaeta) and Arthropoda (Crustacea). The average density was higher during the rainy season due to the large density of nauplii of Crustacea. In the relative abundance and frequency of occurrence, nauplii Crustacea had greater representation for the two periods (dry and wet) at stations E1 and E2, except for the abundance of veligeres Gastropoda in the rainy season in E1, where the same dominated. In general, the estuary presented a limited number of species, as well as a low density indicating a possible imbalance in the environment.

Keywords: Ostreiculture. Organisms. Density. Relative abundance.

INTRODUÇÃO

O estuário é considerado um ambiente muito frágil e vulnerável, devido à pressão antrópica (MIRANDA *et al.,* 2002), causando diversos desequilíbrios na sua dinâmica natural. Dessa forma, a preservação desses ambientes é de vital importância, pois, além de servirem como área de alimentação, berçário, habitat, refúgio e reprodução de varias espécies, são grandes produtores de alimentos para o homem e muitas famílias retiram seu sustento desses ecossistemas (BASTOS *et al.*, 2005).

Dentro do ecossistema estuarino se várias atividades são desenvolvidas, como a aquicultura, que de acordo com Camargo e Pouey (2005) pode ser definido como o cultivo de organismos que têm na água o seu principal ou mais frequente ambiente de vida, realizada tanto em lagos e açudes de água doce quanto no mar (maricultura), sendo as espécies diferentes em cada caso.

A aquicultura oceânica ou a maricultura tem ganhado importância no estuário como fornecedora de proteína animal e fonte de renda, a qual contempla o cultivo de moluscos, crustáceos e peixes do mar, devido aos baixos custos de produção e a sua rentabilidade satisfatória (CARVALHO-JÚNIOR; CUSTÓDIO, 2004).

Entretanto, como qualquer prática de produção agrícola ou pecuária, essa atividade também gera impactos ao meio ambiente. Dessa forma, é essencial que as relações existentes entre aquicultura e ambiente possam ser mantidas com base no desenvolvimento sustentável (PEREIRA *et al.*, 2007).

Entre as modalidades da aquicultura encontra-se a malacocultura que mais se aproxima de um modelo de aquicultura ecologicamente sustentável. (LEGAT, 2009). No setor da malacocultura a ostreicultura ou cultivo de ostras também está inserida no conceito de atividade voltada ao desenvolvimento sustentável e a correta gestão ambiental porque preconiza o uso do recurso ambiental como fonte produtora de alimento e não meramente como recurso para extração desordenada. É uma atividade que possibilita o despertar da consciência da população que vive nas margens de áreas de preservação ambiental, quanto às atividades produtivas para o desenvolvimento sustentável dos recursos pesqueiros, proporcionando assim meios para aumento da oferta de pescados e a idealização de projetos ecologicamente corretos (ANACLETO *et al*., 2007)**.**

As ostras de maior importância econômica pertencem ao gênero *Crassostrea* (Sacco, 1897), devido ao valor alimentício da "carne" e do uso da concha como matéria prima na fabricação de produtos industriais e medicinais (CHRISTO, 2006). Apresentam hábito alimentar filtrador, capturando organismos microscópios fitoplâncton, zooplâncton e partículas orgânicas (detritos) suspensas no meio aquático através de suas brânquias (PEREIRA *et al.*, 2006). O fitoplâncton é composto por numerosas algas microscópicas, enquanto que o zooplâncton é um termo genérico que faz menção a um grupo de animais de diferentes categorias sistemáticas, tendo como característica comum a coluna d'água como seu habitat principal (ESTEVES, 1988). Inclui representantes de, praticamente, todos os grupos animais, tanto adultos quanto em diversos estágios de desenvolvimento. Algumas espécies, de acordo com Alves (2006), passam todo o seu ciclo de vida na coluna d'água constituem o holoplâncton, a exemplo dos Protozoa, Copepoda, Chaetognatha, Appendicularia, entre outros. E aqueles que passam apenas uma parte do seu ciclo vital no plâncton compõem o meroplâncton, que estão representados pelas larvas de vários animais bentônicos, que vivem no fundo e nectônicos, que nadam ativamente, a exemplo dos peixes.

Assim, a comunidade zooplanctônica é de grande relevância ecológica por ser responsável pela transferência aos demais elos da cadeia trófica, da energia química produzida pelo fitoplâncton e também porque muitos dos seus representantes constituem fonte alimentar indispensável para outras espécies de animais, principalmente para os peixes (PERES, 1999).

O zooplâncton de baías e estuários difere daquele das águas costeiras adjacentes, tanto em termos qualitativos como quantitativos. Apesar da elevada produtividade primária tornar o zooplâncton estuarino muito abundante, os fatores ambientais (como a ampla variação diária da salinidade e fatores biológicos) podem restringir a variedade das espécies quando comparado ao das áreas marinhas (KENNISH, 1990 *apud* SANTOS, 2009).

Assim sendo, a produtividade dos ecossistemas estuarinos, aliada ao fato da crescente demanda da exploração de seus recursos naturais e das atividades econômicas desenvolvidas nestas áreas, fazem crescer a necessidade de se implantar atividades de monitoramento para gerar informações e acompanhar a situação ecológica destes ecossistemas visando a sua utilização racional (LUCAS, 2006).

Desta forma este trabalho teve como objetivos determinar a composição, densidade, abundância relativa e frequência de ocorrência do zooplâncton em áreas de cultivo de ostras *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) e tilápias *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1757) no estuário do Rio Graciosa em relação à distribuição espacial e temporal.

MATERIAL E MÉTODOS

Etapa de Campo

As coletas de plâncton e dos parâmetros abióticos foram realizadas bimestralmente (setembro/2009 a julho/2010), durante a preamar em duas estações fixas – Estação 1 (E1) (Figura 1) - cultivo de tilápias (13° 28' 23,4"S e 039° 05' 43"W) e Estação 2 (E2) (Figura 2) - cultivo de ostras (13° 28' 32,6"S e 039° 05' 35,9"W), no estuário do Rio Graciosa (Taperoá /BA) (Figura 3).

Os dados de precipitação pluviométrica foram correspondentes ao período de coleta, provenientes da Estação CEPLAC (Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira)/Taperoá-BA

Em cada coleta foram mensurados os seguintes parâmetros ambientais: transparência (m – Disco de Secchi), coeficiente e atenuação vertical da luz (K-Poole e Atkins (1929)), velocidade da

corrente das águas superficiais (m/s - correntômetro de superfície), oxigênio dissolvido (mg/L - oxímetro) e temperatura da água (ºC - Termômetro), salinidade (‰ - refratômetro portátil simples) e pH (phmetro).

Etapa de Laboratório

Para a identificação e contagem dos organismos zooplanctônicos, cada amostra foi colocada em um béquer, diluindo com água até 1000 mL, homogeneizando e retirando-se duas sub-amostras de 2 mL, e então colocada em uma câmara de contagem do tipo Sedgewick-Rafter, analisada sob microscópio óptico.

Nos estudos taxonômicos e ecológicos do zooplâncton foram consultadas, dentre outras, as obras: Koste (1972 e 1978), Ruttner-Kolisco (1974), Reid e Turner (1988), Segers (1995), Elmoor-Loureiro (1997).

Após essas etapas foram calculadas: densidade (org.m^{-3}), abundância relativa (%) e frequência de ocorrência (%) das espécies zooplanctônicas.

Para verificação da eventual associação entre parâmetros físico-químicos com a comunidade zooplanctônica foi utilizado o teste de correlação de Pearson, com nível de significância de 5%, utilizando o software estatístico BioEstat versão 5.0 de 2007.

RESULTADOS

Parâmetros Abióticos

No estuário do Rio Graciosa dos parâmetros analisados, o oxigênio dissolvido, a temperatura e a velocidade de corrente superficial apresentaram diferença entre as estações E1 e E2, sendo que esta variação foi mínima e não significativa ($p > 0,05$). Para os outros parâmetros não houve variação espacial.

No período chuvoso, oxigênio dissolvido apresentou valores que variaram de 4,50 a 8,98 mg/L (DP±1,82). Enquanto que no período seco foi de 4,03 a 6,60 mg/L (DP±1,13) (Tabela 1), não verificou diferença sazonal significativa ($p = 0,61517$). O mês de julho/2010 apresentou os maiores valores durante todo o período amostral, isso ocorreu devido aos valores de pluviosidade registrada.

A temperatura da água oscilou entre 22, 4 a 31, 0 ºC (DP± 3,30) (Tabela 1), com valores mais elevados durante o período seco apresentando na E1 ($p = 0,056694$) e na E2 ($p= 0,093851$) diferença marginalmente significativa entre os períodos.

Na velocidade da corrente no período chuvoso o máximo foi de 0,39 m/s em março/2010 e o mínimo em de julho/2010 de 0,22 m/s, na estação E1. Enquanto que no mesmo período o máximo na estação E2 foi 0,52 m/s, em maio/2010 e o mínimo 0,29 m/s no mês de julho/2010. No período seco a máxima na estação E1 foi de 0,38 m/s no mês de janeiro/2010 e a mínima de 0,20 m/s no mês de novembro/2009. A E2 apresentou a velocidade máxima em janeiro/2010 (0,48 m/s) e a mínima no mês de novembro/2009 (0,20 m/s) (Tabela 1). Verificando diferença sazonal não significativa, entre os períodos ($p = 0,306615$).

O pH da água variou de 6,8 a 7,8 (DP±0,31) (Tabela 1), não apresentando valores significativos ($p = 0,373901$).

O coeficiente de atenuação vertical da luz (K) no período chuvoso apresentou um valor máximo de 4,25 no mês de julho/10 (E1 e E2) e o mínimo de 1,42 no mês de maio/10 (E1 e E2) (DP±1,14). No período seco o máximo foi de 2,62 (janeiro/2010) e mínimo 1,06 (novembro/2009), nas duas estações (Tabela 1). Não verificando, assim diferença sazonal significativa ($p = 0, 363039$).

Zooplâncton

Composição zooplanctônica

A fauna planctônica do estuário do Rio Graciosa esteve representada pelos filos Protoctista, Nematoda, Mollusca (Gastropoda), Annelida (Polychaeta) e Arthropoda (Crustacea) (Tabela 2).

O filo que apresentou o maior número de espécies foi Arthropoda representado pelos Copepoda: *Parvocalanus crassirostris* F. Dahl, 1894, *Acartia (Odontacartia) lilljeborgi* Giesbrecht, 1889, *Oithona hebes* Santos, 1973, *Euterpina acutifrons* Dana, 1852, além dos náuplios de Cirripedia e Crustacea.

Densidade

A densidade média do zooplâncton no estuário do Rio Graciosa (BA) para o período chuvoso foi 168,37 org.m^{-3} (DP± 34,50), com valor mínimo de 8,9 org.m^{-3} no mês de julho/10 (E1) e máximo de 394,4 org.m^{-3} no mês de maio/10 (E2) (Figura 4), fato decorrente da grande densidade dos náuplios de Crustacea, que totalizaram 165,4 org.m^{-3}. Para a período seco obteve uma de média de 110,69 org.m^{-3} (DP± 17,30), com valor mínimo de 35,6 org.m^{-3}, no mês de janeiro/10 (E2) e no mês de novembro/09 (E2) com valor máximo de 188,3 org.m^{-3}, novamente em decorrência da alta densidade de náuplios de Crustacea (81,4 org.m^{-3}) (Figura 4).

Abundância Relativa

Em relação à abundância relativa, no período chuvoso os náuplios de Crustacea e os véligeres de Gastropoda foram dominantes, em março/10 na E2 e em julho/10 na E1 e E2 (Figura 5), respectivamente. No entanto, em geral, para o mesmo período, os náuplios de Crustacea foram abundantes e os véligeres de Gastropoda foram raros. Pouco abundantes foram: *Acartia lilljeborgi* e *Oithona hebes*, em geral nas duas estações.

Para o período seco, os náuplios de Crustacea foram abundantes nas duas estações. Enquanto os náuplios de Cirripedia e *Favella ehrenbergii* foram considerados pouco abundantes em ambas as estações, entretanto para o mês de janeiro/10 nas duas estações, *Favella ehrenbergii*, foi considerada rara.

Parvocalanus crassirostris, *Euterpina acutifrons*, Nematoda, Polychaeta (larvas e nectochaeta) foram avaliados como raros tanto para o período chuvoso quanto para o seco nas duas estações, sendo essa categoria o que mais apresentou organismos (Figura 5).

3.2.4 Frequência De Ocorrência

No período chuvoso 30% da comunidade foi considerado como muito frequentes, 40% como frequente e 30% como pouco frequente. Enquanto o período seco 72,72% da comunidade foi considerado muito frequente, 27,27% como frequente.

DISCUSSÃO

Muitos dos métodos para avaliar a qualidade da água são baseados em medições de parâmetros químicos e biológicos, e vêm sendo incrementados em várias partes do mundo. O ideal é a utilização conjunta de métodos químicos e biológicos, permitindo uma caracterização mais completa, muitas vezes altamente necessária para a adequação do manejo dos recursos hídricos e biológicos existentes (ESTEVES, 1988).

Durante o período analisado no estuário do Rio Graciosa, a temperatura da água foi elevada em quase todo o período de estudo (23,6-31,0ºC, DP±5,23). De acordo com Ricklefs (2001), temperaturas mais altas significam que os organismos podem se desenvolver mais rapidamente como também nadar mais rápido, digerir e assimilar mais alimento apresentando, assim, efeitos positivos na produtividade biológica.

O pH prevaleceu geralmente com valores alcalinos não alcançando valores que prejudicassem a biota. A faixa considerada ideal para organismos aquáticos está entre 6,0-9,0 (BRANCO, 2008).

Habitualmente, períodos de maior precipitação pluviométrica coincidem com períodos de menor salinidade, uma vez que um maior volume de águas aumenta o potencial de dissolução dos sais provocando assim uma redução da salinidade (SANTOS, 2009). Fato também observado no estuário estudado, apresentando uma redução na salinidade nos períodos de maiores precipitações (225,7-284,2 mm). Como sucedido em outros estuários brasileiros.

A transparência da água no mês de julho/2010 apresentou os menores valores de transparência (0,40 m), isso se deve aos valores de pluviosidades registradas. Em seu trabalho no estuário do rio Timbó (PE) Grego *et al.* (2004) explicam essa relação, que os ambientes estuarinos exerce um papel fundamental na transparência da água, em função da chuva acarretar uma maior lixiviação do solo e consequentemente maior quantidade de material em suspensão e nutrientes, diminuindo assim a camada fótica, além do que, esses ambientes são pouco profundos corroborando para essa menor transparência da água.

O estudo do zooplâncton vem fornecendo informações básicas a respeito de sua composição e abundância, de sua interação com os demais organismos vivos e com forçantes abióticos que condicionam todo o sistema. Esses dados podem servir como subsídios a elaboração de planos que visem o uso sustentável dos sistemas aquáticos, contribuindo para solução dos problemas relacionados com o aproveitamento e conservação da biodiversidade e a minimização dos impactos naturais e antrópicos decorrentes do uso desses ambientes (VEADO, 2008).

No presente estudo foram encontrados representantes filos Protoctista, Nematoda, Mollusca (Gastropoda), Annelida (Polychaeta) e Arthropoda (Crustacea).

Assim, o predomínio na área foi de organismos holoplanctônicos marinhos eurialinos representadas pelos Copepoda *Acartia lilljeborgi*, *Oithona hebes*, *Parvocalanus crassirostris* e *Euterpina acutifrons,* além dos Nematoda e *Favella ehrenbergii*. Os organismos meroplanctônicos foram representados pelas larvas de véligeres de Gastropoda e de Polychaeta, náuplios de Cirripedia e de Crustacea. Estes formam os grupos frequentementes encontrados nos estuários brasileiros (NEUMANN-LEITÃO, 1995).

Poucos grupos zooplanctônicos predominaram no sistema estuarino analisado, mas segundo Tundisi (1970), podem ocorrer muitas espécies no zooplâncton estuarino, mas apenas cinco ou seis constituem a maior parte da população.

Neste estudo os Copepoda foi o grupo dominante em número de espécies (4 espécies), resultado também encontrado nos trabalhos de Lopes e Brandini (1998) no complexo estuarino da Baía de Paranaguá (PR), Silva *et al*. (2003) no canal de Santa Cruz (PE), Sterza e Fernandes (2006) no sistema estuarino da Baía Vitória (ES), Ramos (2007) no estuário de Guajará-Miri (PA), e Veado (2008) no estuário do Rio Itajai-Açu (SC).

No estuário do Rio Graciosa as espécies com maiores frequências de ocorrência nos períodos chuvoso e seco foram os véligeres de Gastropoda, náuplius de Crustacea e de Cirripedia**,** Nematoda, nectochaeta de Polychaeta e os Copepoda *Acartia lilljeborgi, Parvocalanus crassirostris e Oithona hebes*. Muitas dessas espécies, também são muito frequentes em outros estuários brasileiros, como no estuário do Rio Una (LANSAC-TÔHA; LIMA, 1993) e no canal de Santa Cruz (SILVA *et al.*, 2003).

Frequentemente, as espécies do gênero *Acartia* são as mais abundantes no zooplâncton, permanecendo no estuário a maior parte do ano devido à sua natureza eurihalina e ao equilíbrio entre os processos de reprodução e migração, combinados com os padrões de circulação do estuário (MONTÚ *et al.*, 1997). Neste trabalho o Copepoda *Acartia lilljeborgi*, quanto à frequência de ocorrência esteve presente tanto no período seco como no chuvoso nas duas estações (com exceção na E1 no mês de jul./10), entretanto, quanto à abundância relativa foi pouco abundante, diferente do que é visto nos estuários brasileiros, onde essa espécie é na maioria das vezes é dominante (LIRA *et al.*, 1996; STERZA; FERNANDES, 2006).

Parvocalanus crassirostris é descrita por Matsumura-Tundisi (1972) como uma espécie de grande tolerância à salinidade e temperatura, sendo encontrada em diversas partes do mundo, porém limitadas às águas costeiras de regiões tropicais e subtropicais, consiste em um dos copépodos mais comumente citado em águas costeiras e estuarinas do Brasil, exceto na lagoa dos Patos (MONTÚ, 1980). Foi considerada neste trabalho uma espécie rara, diferentemente do que já foi observado no complexo estuarino de Paranaguá (Lopes *et al.*,1998) onde a mesma foi dominante.

Oithona hebes é comum em águas estuarinas, sendo indicadora de áreas de manguezal (BJÖRNBERG, 1981). No presente estudo, a referida espécie ocorreu nos dois períodos (seco e chuvoso). Fato sucedido também no trabalho de Cavalcanti *et al.* (2008) no sistema estuarino de Barra das Jangadas-PE.

Quanto ao copépode *Euterpina acutifrons*, trata-se de uma espécie habitando desde a região costeira até o interior do estuário, de ampla distribuição geográfica (MONTÚ; GLOEDEN, 1986). De acordo com Neumann-Leitão (1994) essa espécie vem sendo citada em quase todos os estuários

brasileiros, como por exemplo, estuário do Rio Una do Prelado-SP (LANSAC-TÔHA; LIMA, 1993), estuário do Pina-PE (ESKINAZI-SANTANNA; TUNDISI, 1996), estuário do Rio Botafogo-PE (LUCAS, 2006), o sistema estuarino Baía de Vitória/Canal da Passagem-ES (STERZA; FERNANDES, 2006), Lagoa dos Patos-RS (ANACLETO; GOMES, 2006), no estuário do Rio Maraú, baía de Camamu-BA (SANTOS, 2009), estuários do Rio Paranaguá e Guaratuba – PR (FAVARETO *et al.*, 2009), e baía de Suape e nos estuários dos Rios Tatuoca e Massangana-PE (PESSOA *et al.*, 2009), dentre outros.

No período chuvoso, no mês de julho/2010 nas estações E1 e E2 os véligeres de Gastropoda quanto a abundância relativa foram dominantes, caso semelhante foi registrado no trabalho de Neves *et al.* (2010) na baía de Guaratuba, onde somente véligeres de Gastropoda apresentaram valores elevados no período chuvoso. Para a frequência de ocorrência Porto Neto (1999) diz que os velígeres de Gastropoda são geralmente mais frequentes no período seco. No entanto neste estudo os véligeres de Gastropoda foram muito frequentes nos períodos chuvoso e seco. Nos trabalhos de Neumann-Leitão (1994) e Eskinazi-Santanna (1993), ambos na bacia do Pina (PE), observaram que os mesmos são mais frequentes no período seco.

Na área estudada observou-se uma grande mortandade de ostras, ocasionada pela presença de predadores dentro das lanternas cultivadas em *long-line* (espinhel), como por exemplo, o caramujo liso (*Thais haemastoma*, Linnaeus, 1767) (COVA, 2010).

Os Cirripedia são animais característicos e abundantes da região entre marés e ambientes estuarinos em todo o mundo (FARRAPEIRA, 2008). No estuário do Rio Graciosa esse grupo em relação a frequência de ocorrência foi muito frequente no período seco, evento visto no trabalho de Leite *et al.* (2009) no furo Muriá localizado no estuário do Rio Curuçá-PA onde os náuplios de cirripédia tiveram 100% de frequência no período seco. Esses organismos quando adultos prejudicam a ostreicultura local, uma vez que também são filtradores, concorrendo por espaço e alimento (COVA, 2010).

Os Nematoda foram mais representativos também no período seco. Caso similar visto no estuário do Rio Capibaripe-PE (1996), onde Silva *et al.*, relatam que não existem muitas referências sobre este grupo.

As larvas de Polychaeta são comumente descritas como componentes do zooplâncton estuarino e são frequentes em águas estuarinas, sendo bastante resistentes a baixas salinidades e condições anaeróbicas (MCLUSKY; ELLIOTT, 2006). A ocorrência das mesmas muitas vezes chegam a dominar toda população (NEUMANN-LEITÃO, 1996). Neste estudo, a mesma foi frequente no período seco e quanto a sua abundância foi rara para os dois períodos.

Foram comuns "picos" temporais de *Favella ehrenbergii*, sobretudo durante o período seco na E1, episódio sucedido no trabalho de Eskinazi-Santanna e Tundisi (1996), no estuário do Pina-PE.

A densidade do zooplâncton, nos estuários tropicais e subtropicais brasileiros não apresenta um padrão definido, sendo encontrados maiores abundâncias quantitativas durante ou logo após as chuvas (NEUMANN-LEITÃO,1994). Neste estudo, a partir dos dados de densidade total, verificou-se que houve uma pequena variação sazonal quantitativa. Deste modo, no período chuvoso registrou 168,37 org.m^{-3} (DP± 34,50), enquanto que no período seco 110,69 org.m^{-3} (DP± 17,30). Assim, a densidade zooplanctônica foi mais elevada no período chuvoso, fato também ocorrido no trabalho de Lucas *et al.* (2006) no estuário do Rio Botafogo-PE. Em termos quantitativos os náuplios de Crustacea, foram o que mais colaboraram para esse aumento na densidade e segundo Souza-Pereira e Camargo (2004), este aumento possivelmente é devido à introdução de matéria orgânica, o que logo provoca um acréscimo na quantidade de bactérias e protozoários que são uma importante fonte de alimento para as formas jovens de Copepoda estuarinos, causando, assim, um aumento na densidade dos nauplius de Crustacea.

Assim, acredita-se que as baixíssimas diversidades de espécies e densidades de organismos registradas nesse trabalho, seja possivelmente devido ao um desequilibro ambiental, provocado pelos resíduos oriundos dos cultivos de tilápias e ostras na região, porém é necessário e urgente estudos mais prolongados para comprovação deste fato.

REFERÊNCIAS

Alves, J.P.H. RIO SERGIPE: importância, vulnerabilidade e preservação. São Cristóvão: Editora UFS, 2006, p.222.

Anacleto, A.; Perin, E.J.;Silva, F.C & Deschermayer, S.R. O declínio da pesca artesanal e a ostreicultura como alternativa econômica sustentável. Congresso Internacional de Administração. 2007.

Anacleto, E.I. & Gomes, E.T. Relações tróficas no plâncton em um ambiente estuarino tropical: Lagoa dos Patos (RS), Brasil. Saúde e Ambiente em Revista, Duque de Caxias, v.1, n.2, p.26-39, jul-dez, 2006.

Bastos, R.B.; Feitosa, F. A.N. & Muniz, K. Variabilidade Espaço-Temporal da Biomassa Fitoplanctônica e Hidrologia no Estuário do Rio Una (Pernambuco – Brasil). Tropical Oceanography, Recife, v. 33, n. 1, p. 1–18, 2005.

Björnberg, T.K.S. Copepoda, p. 587-679. *In*: D. BOLTOVSKOY (Ed.) Atlas del zooplancton del Atlantico sudoccidental y metodos de trabajos con el zooplankton marino. Mar del Plata, INIDEP, 936p, 1981

Branco, E.S. Influência das Variáveis Ambientais na Comunidade Fitoplanctônica Estuarina. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2008.

Camargo, S.; Pouey, J. Aquicultura - Um mercado em expansão. R. bras. Agrociência, Pelotas, v. 11, n. 4, p. 393-396, out-dez, 2005.

Carvalho-Júnior, C.L. & Custódio, A.V. Arranjo produtivo local de malacocultura na grande Florianópolis-SC. Programa de Financiamento de Bolsas de Mestrado Vinculadas à Pesquisa "Micro e Pequenas Empresas em Arranjos Produtivos Locais no Brasil". SEBRAE/UFSC/NEITEC/FEPESE/2004.

Cavalcanti, E.; Neumann-Leitão, S. & Vieira, D.A.N Mesozooplâncton do sistema estuarino de Barra das Jangadas, Pernambuco, Brasil. Rev. Bras. Zool. v. 25, n. 3, Curitiba, set., 2008.

Christo, S. W. Biologia reprodutiva e ecologia de ostras do gênero C*rassostrea* (Sacco, 1897) na baía de Guaratuba (Paraná – Brasil): um subsídio ao cultivo. 2006. p. 146. Tese de Doutorado. Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Cova, A.W**.** Parasitas em Ostra de Cultivo (*Crassostrea rhizophorae*,guilding, 1828), do Estuário do Rio Graciosa em Taperoá - BA. 2010. p. 33 Monografia. Curso de Engenharia de Pesca, Universidade do Estado da Bahia.

Elmoor-Loureiro, L.M.A. Manual de identificação de cladóceros límnicos do Brasil. Universa. Brasília, 156 p., 1997.

Eskinazi-Santanna, E.M**.** Estrutura e biomassa da comunidade zooplanctônica da Bacia do Pina (Pernambuco - Brasil), relacionadas com fatores ambientais. São Paulo, Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 1993.

Eskinazi-Santanna, E.M. & Tundisi, J.G. Zooplâncton do estuário do Pina (Recife-Pernambuco-Brasil): composição e distribuição temporal. Revista Brasileira de Oceanografia, v. 44 n. 1, p. 23-33, 1996.

Esteves, F.A. Fundamentos de Limnologia. Editora Interciência/FINEP, Rio de Janeiro, 1988. p. 574.

Farrapeira, C.M.R. Cirripedia Balanomorpha del estuario del Río Paripe (Isla de Itamaracá, Pernambuco, Brasil). Biota Neotropica, v. 8, n. 3, jul.-set. 2008.

Favareto, L.R.; Perbiche-Neves , G.; Serafim-Júnior, M. & Sartori, L. P. Selectivity of plankton nets over planktonic Copepoda in two sub-tropical estuaries. Acta Limnologica Brasiliensia, v. 21, p. 67-77, 2009 .

Grego, C.K.S.; Feitosa,F.A.N.; Honorato da Silva, M. & Flores Montes,M.J. Distribuição Espacial e sazonal da Clorofila *a* fitoplanctônica e hidrologia do estuário do rio timbó (Paulista – PE). Tropical Oceanography, Recife, v. 32, n. 2, p. 181-199, 2004.

Koste, W. Rotatorien aus Gewässer Amazoniens. Amazoniana, v.3, p. 258-505, 1972.

Koste, W. Rotatotia: Die Rädertierre Mitteleuropas. Uberordnung monogononta. Gebrüder Borntraeger, Berlin, p. 637, 1978.

Lansac-TÔHA, F.A. & Lima. Ecologia do zooplâncton do estuário do Rio Una do Prelado (São Paulo, Brasil). Act. Limnol. Bras. v. 6, p. 82-95, 1993.

Legat, A.P. O Cultivo de Ostras como Modelo de Aquicultura Ecológica para o Desenvolvimento das Comunidades Litorâneas do Brasil. AGROSOFT BRASIL, 2009.

Leite, N.R.; Pereira, L.C.C. & Costa, R.M. Distribuição temporal do mesozooplâncton no Furo Muriá Pará Brasil. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat., Belém, v. 4, n. 2, p. 149-164, maio-ago. 2009.

Lira, M.C.A & Magalhães, E.M.M. Composição do zooplâncton do Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú/Manguaba (Alagoas-Brasil). Bol. Estud. Ciên. Mar., v.9, p. 31-45, 1996

Lopes, R.; Vale, R. & BRANDINI, F. Composição, abundância e distribuição espacial do zooplâncton no complexo estuarino de Paranaguá durante o inverno de 1993 e o verão de 1994. Rev. bras. oceanogr., v. 46, n. 2, p.195-211, 1998.

Lucas, A.P.O. Variação Sazonal do Zooplâncton dos Estuários dos Rios Botafogo e Siriji, Litoral Norte de Pernambuco - Brasil. 2006. p. 77. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura da Universidade do Federal Rural de Pernambuco.

Matsumura-Tundisi, T. Aspectos ecológicos do zooplâncton da região lagunar de Cananéia com especial referência aos Copepoda (Crustacea). São Paulo, 1972. p.191. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências.

Mclusky, D. S. & Elliott, M. The estuarine ecosystem, ecology, threats and management. Oxford: Oxford University Press. 2006. p. 214

Miranda, L.B.; Castro, B. M.; Kjerfve, B. Princípios de Oceanografia Física de Estuários. São Paulo: Edusp Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002, p. 411

Montú, M; Gloeden, I. Atlas dos Cladocera e Copepoda (Crustacea) do estuário da Lagoa dos Patos (Rio Grande, Brasil). Neritica (Curitiba) v.1, n.2, p. 1-134, 1986

Montú, M. Zooplâncton do estuário da Lagoa dos Patos. I. Estrutura e variações temporais e espaciais da comunidade. Atlântica, Rio Grande, v.4, p.53-72, 1980.

Montú, M. Zooplâncton. In: Seeliger, U.; Odebrecht, C Castello, J.P. (Eds.) Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil, 1997. cap. 4, p. 43-46.

Neumann-Leitão, S.; Gusmão, L.M.O.; Silva, T.A. & Nascimento-Vieira, D.A. Variação diurna e sazonal do microzooplâncton do estuário do rio Paripe, Itamaracá-PE (Brasil). Arq. Bio Tecnol. v. 39, n.2, p. 373-384,1996.

Neumann-Leitão, S. Impactos antrópicos na comunidade zooplanctônica estuarina. Porto de Suape - Pernambuco - Brasil. 1994. p. 273. Tese (Doutorado), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

Neumann-Leitão, S. Resenha Literária Sobre Zooplâncton Estuarino no Brasil. Trabalhos Oceanográficos Universidade Federal de Pernambuco, Recife, v.23, p. 25-53, 1995.

Neves, G.P.; Favareto, L.R.; Naliato, D.A.O. & Serafim-Júnior, M. Similaridade do micro-zooplâncton e relações com variáveis ambientais em um estuário subtropical. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v.8,n. 1, p.3-8,jan-mar., 2010.

Pereira, M.A.; Nunes, M.M.;Schulz, D. & Batista, C.R.V. Qualidade microbiológica de ostras (*Crassostrea gigas*) produzidas e comercializadas na região litorânea de Florianópolis – Brasil. Braz. J. Microbiol. v.37, n. 2, São Paulo abr.-jun, 2006.

Peres, A.C. **A Comunidade zooplanctônica em um canal de maré no estuário do rio Caeté, Bragança (Pará, Brasil).** 1999. p. 91. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Zoologia, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém.

Pessoa, V.T.; Neumann-Leitão,S.; Gusmão,L.M.O.; Silva,A.P. & Porto-Neto,F.F. Comunidade zooplanctônica na Baía de Suape e nos estuários dos rios Tatuoca e Massangana, Pernambuco (Brasil). Rev. Bras. Engª. Pesca, v. 4, n.1, jan., 2009.

Poole, H. H. & Atkins, W. R. G. Photo-electric measurements of submarine illumination throughout the year. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 16, n. 1, p. 297–324, 1929.

Porto Neto, F.F.; Neumann-Leitão,S.; Gusmão,L.M.O.; Nascimento Vieira, D.A.; Silva,A.P.& Silva, T.A. Variação sazonal e nictemeral do zooplâncton no Canal de Santa Cruz, Itamaracá, PE, Brasil. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, v.27 n. 2, p. 43-58, 1999.

Ramos, C. A. R. Qualidade ambiental, distribuição e densidade do mesozooplâncton do estuário de Guarajá-Miri, Vigia de Nazaré, NE do estado do Pará. 2007. p.124. Dissertação (Mestrado). Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal. Universidade Federal Rural da Amazônia.

Reid, J. W. & Turner, P. N. Plankton Rotifera, Copepoda and Cladocera from Lagos Açú and Viana,State of Maranhão, Brazil. Rev. Brasil. Biol., v. 43, n.3, p. 485-495, 1988.

Ricklefs, R.; E. A Economia da Natureza. Quinta Edição Editora Guanabara Koogan. 2001, p.503.

Ruttner-Kolisco, A. Plankton rotifers: biology and taxonomy. E. Schweizerbart'Sche Verlagsbuchlandlung, Stuttgart, 1974, p. 146.

Santos, V. G. Distribuição Espaço-Temporal do Zooplâncton no Estuário do Rio Maraú, Baía de Camamu – BA. 2009. p. 71. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Sistemas Aquáticos Tropicais, Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz.

Segers, H. Rotifera: The Lecanidae (Monogonota). In: H. Dumont e T. Nogrady (eds.), Guides to the identificationion of the microinvertebrates of the continental water of the world, v. 6., p. 226, 1995. SPC Academic Publishing.

Silva, M.H. Fitoplâncton do estuário do rio Formoso (Rio Formoso, Pernambuco, Brasil): biomassa, taxonomia e ecologia. p.131. 2003. Dissertação (Mestrado em Oceanografia), Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco.

Silva, T.A.; Neumann-Leitão, S.; Schwamborn,R.; Gusmão, L.M.O Nascimento-Vieira, D.A. Diel and seasonal changes in the macrozooplankton community of the tropical estuary in Northeastern Brazil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 20, n.3, p. 439-446, 2003.

Silva, T.A.; Paranaguá, M. N.; Neumann-Leitão, S. & Nogueira-Paranhos, J. D. Zooplâncton do estuário do rio Capibaribe, Recife-PE (Brasil). Trab. Oceanog. Univ. Fed. PE, Recife, v. 24, p. 79-102, 1996.

Souza-Pereira, P.E. & Camargo, A.F.M. Efeito da salinidade e do esgoto orgânico sobre a comunidade zooplanctônica, com ênfase nos copépodes, do estuário do rio Itanhaém, Estado de São Paulo. Acta Scientiarum. Biological Sciences, v. 26, n. 1, p. 9-17, 2004.

Sterza, J.M & Fernandes, L.L. Zooplankton community of the Vitória Bay estuarine system (Southeastern Brazil). Characterization during a three year study. Braz J. Oceanogr. v.54, p. 95-105, 2006.

Tundisi, J.G. O plâncton estuarino. Contrções Inst. oceanogr. Univ. S. Paulo, Série Oceanografia Biológica, 1970 n.1, p. 22, v.19

Veado, L. Variação Espaço-Temporal do Zooplâncton do Baixo Estuário do Rio Itajaí-Açu, SC. 2008. p. 71. Dissertação (Mestrado)- Curso de Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí.

Foto: Souza (2009).

Figura 1 – Estação 1 :Cultivo de tilápias em setembro de 2009 no estuário do Rio Graciosa (BA).

Foto: Souza (2009).

Figura 2 – Estação 2:Cultivo de ostras em setembro de 2009 no estuário do Rio Graciosa (BA).

Figura 3 - Mapa de localização do município de Taperoá-Bahia (13º 32’ 18” S e 39º 06’ 01” O).
Fonte: Google Earth, 2012.

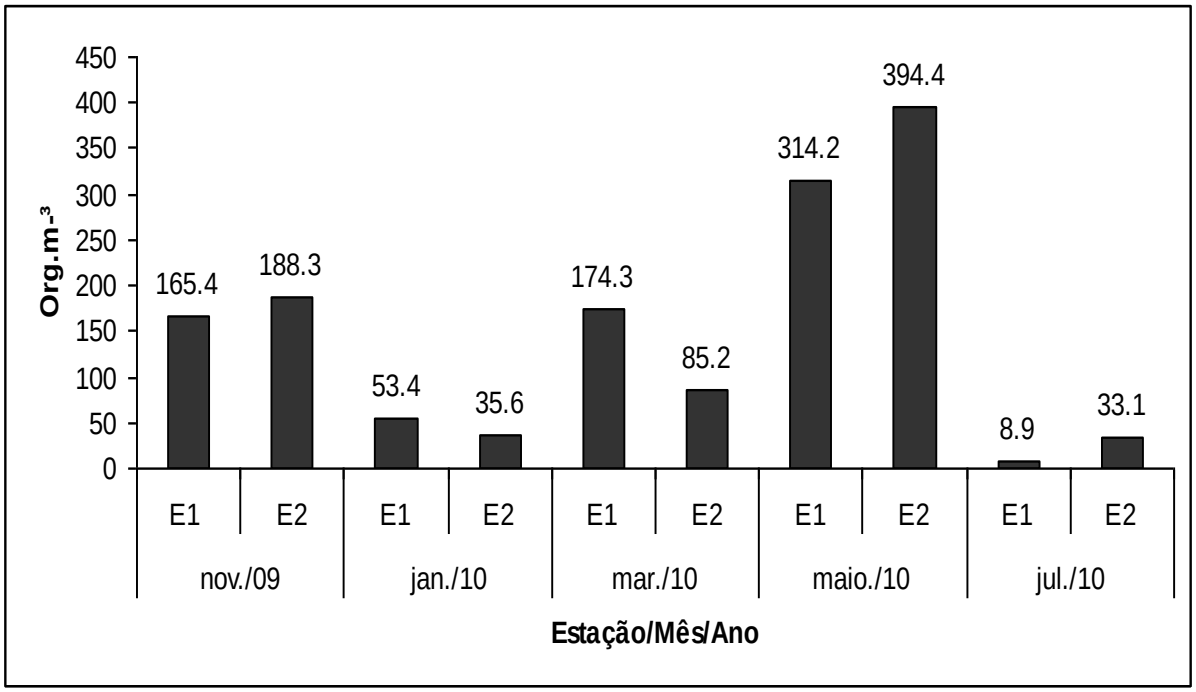


Figura 4 – Valores de densidade do zooplâncton no estuário do Rio Graciosa (BA) no período chuvoso e seco nas estações E1 e E2 no período de novembro/2009 a julho/2010.

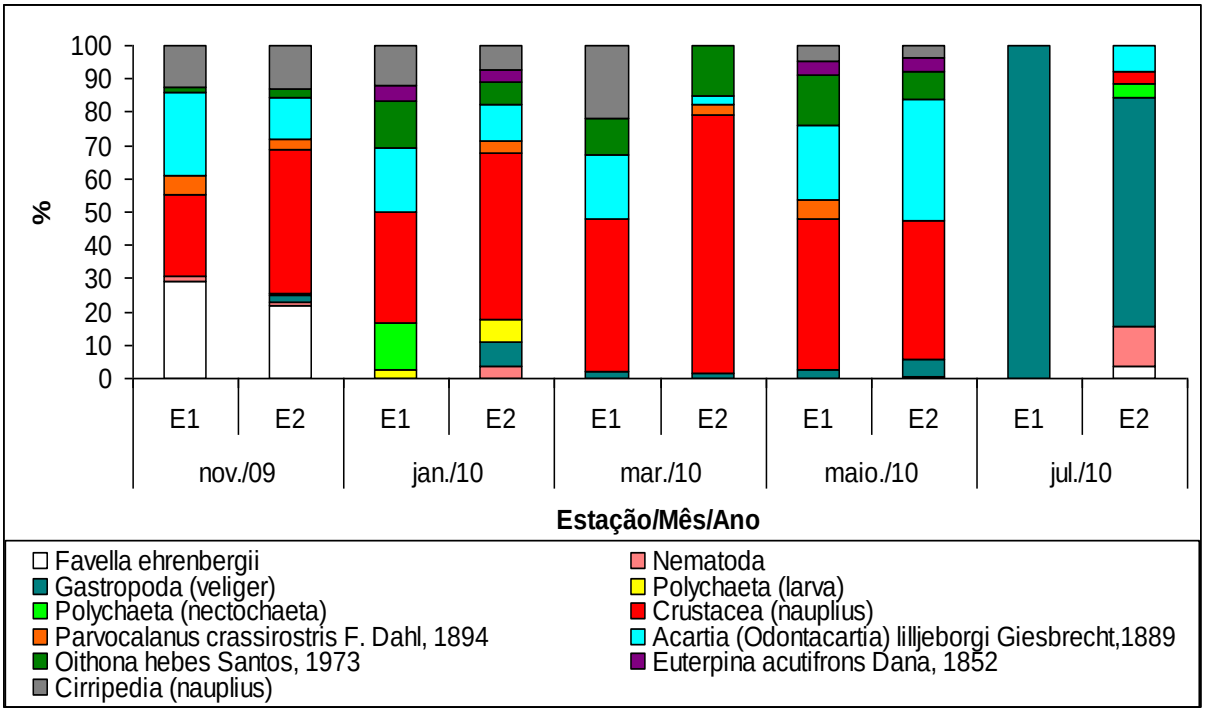


Figura 5 – Abundância relativa do zooplâncton no estuário do Rio Graciosa (BA) no período huvoso e seco nas estações E1 e E2 de novembro/2009 a julho/2010.

Tabela 1 – Variáveis da transparência, salinidade, oxigênio dissolvido, temperatura, velocidade da corrente, pH, K e precipitação pluviométrica nas estações E1 e E2 no período de setembro/2009 a julho/2010.

Coletas/Ano	Transparência (m)		Salinidade (‰)		Oxigênio dissolvido (mg/L)		Temperatura (°C)		Velocidade da Corrente (m/s)		pH		K		Precipitação (mm)
Estação	**E1**	**E2**	**E1**	**E2**	**E1**	**E2**	**E1**	**E2**	**E1**	**E2**	**E1**	**E2**	**E1**	**E2**	
set./09	1.35	1.35	5	6	6.5	6.6	29	29	0.24	0.21	7.4	7.4	1.26	1.26	51.7
nov./09	1.6	1.6	25	25	4.11	4.03	30	31	0.2	0.2	7.2	7.2	1.06	1.06	64.0
jan./10	0.65	0.65	25	28	5.8	5.7	30.8	29	0.38	0.48	7.8	7.8	2.62	2.62	114.4
mar./10	0.75	0.75	16	15	4.7	4.5	28.5	29	0.39	0.49	7.4	7.4	2.26	2.26	225.7
maio/10	1.2	1.2	17	15	5.3	5.4	23.6	23.5	0.27	0.52	7.4	7.4	1.42	1.42	110.2
jul./10	0.4	0.4	3	2	7.75	8.98	22.6	22.4	0.22	0.29	6.8	6.8	4.25	4.25	284.2

Tabela 2 – Lista dos taxa de zooplâncton encontrados no estuário do Rio Graciosa (BA), no período novembro/2009 a julho/2010.

Protoctista	Copepoda
Favella ehrenbergii Claparéde & Laachmann, 1858	Calanoida
Nematoda	*Acartia (Odontacartia) lilljeborgi* Giesbrecht,1889
Mollusca	*Parvocalanus crassirostris* F. Dahl, 1894
Gastropoda (veliger)	Cyclopoida
Annelida	*Oithona hebes* Santos, 1973
Polychaeta (larvas e nectochaeta)	Harpacticoida
Arthropoda	*Euterpina acutifrons* Dana, 1852
Crustacea (náuplios)	Cirripedia (náuplios)

DIVERSIDADE SUPERFICIAL DE PALINOMORFOS POLÍNICOS DE UMA MARISMA DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RS, BRASIL

Mariane Candido[1]; Débora Diniz[2]; César S. B. Costa[3]

[1] mari.fcandido@gmail.com (FURG, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[2] dede.p.diniz@gmail.com (FURG, Rio Grande, Rio Grande Sul)
[3] costacsb@hotmail.com (FURG, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

Palinomorfos polínicos, esporos (Bryophyta e Pteridophyta) e polens (Gymnosperma e Magnoliophyta), são minúsculas estruturas reprodutivas (20 a 200µm) constituídas de proteínas (esporopolenina, quitina ou pseudoquitina) resistentes ao ataque de agentes químicos redutores quando submetidos à alta pressão e mudança de temperatura. Dentre as diversas áreas em que o estudo de palinomorfos se aplica, como actuopalinologia e melissopalinologia, destaca-se a paleopalinologia, que tem como objetivo reconstruir paleoclimas e paleoambientes. Pesquisas paleopalinológicas no Brasil foram iniciadas de forma sistemática em meados da década de 1950 com a fundação da Petrobras. Na indústria do petróleo, a paleopalinologia é principalmente empregada no estabelecimento da cronologia geológica e na correlação estratigráfica, além de ser utilizada na obtenção de informações paleoambientais. O objetivo deste estudo foi caracterizar a diversidade de palinomorfos polínicos depositados em sedimentos superficiais da marisma da Ilha da Pólvora, localizada no estuário da Lagoa dos Patos, visando sua futura utilização nas reconstruções paleoclimáticas e paleoambientais para o Holoceno e Pleistoceno Tardio. O estuário da Lagoa dos Patos está localizado na planície costeira do Rio Grande do Sul, cobrindo uma área de aproximadamente 900 km². O regime mareal é classificado como micromaré e o clima é influenciado pela passagem de sistemas frontais de escala sinótica. As amostras do sedimento superficial obtidas foram tratadas com HCl (10%), KOH (5%) e $ZnCl_2$ (ρ = 1,9 g/cm^3). Posteriormente, o material foi laminado com a utilização de Entellan, analisado e identificado em microscópio biológico. A determinação taxonômica dos resíduos orgânicos encontrados foi realizada com o auxílio de palinotecas e referências bibliográficas. Os principais palinomorfos encontrados pertenceram às famílias Chenopodiaceae, Cyperaceae e Poaceae. Espécies destas famílias são dominantes da cobertura vegetal das marismas locais. Outros *taxa* também encontrados entre os palinomorfos no sedimento superficial, porém em menor abundância, foram: *Pinus*, *Acrostichum*, *Microgramma*, Melastomaceae, *Typha*, *Alsophyla*, *Lycopodium*, *Huperzia*, *Ilex*, *Phaeoceros* e *Azolla*. Foram raras as ocorrências de grãos de polens/esporos mal preservados. Esse agrupamento de palinomorfos é formado pelos polens e esporos produzidos pelas plantas características dos ambientes de marismas, além daqueles transportados por correntes aquáticas, característicos de florestas e matas de galeria, e outros transportados pelo vento, como *Pinus*, cultura amplamente difundida nesta região estuarina. O conhecimento de como o clima atual influencia nas assembleias de palinomorfos é uma importante ferramenta para reconstruções paleoambientais e paleoclimáticas, uma vez que a assembleia superficial é usada como base de comparação deposicional para os demais estratos de sedimentos analisados.

Palavras-chave: Palinologia, Chuva Polínica, Holoceno

NOVOS REGISTROS E NOVA ESPÉCIE DE *Phorbas* DO SUDESTE DO BRASIL(HYMEDESMIIDAE, POECILOSCLERIDA, DEMOSPONGIAE)

Vanessa Bettcher Brito[1,2]; Sula Salani[2]; Eduardo Hajdu[2]

[1,2] vanessa_bettcher@hotmail.com (UNIRIO - Universidade Federal do Estado do Rio de janeiro; Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Invertebrados)
[2] sulasm@gmail.com (Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Invertebrados)
[2] eduardo.hajdu@gmail.com (Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Invertebrados, Quinta da Boa Vista s/n, são Cristóvão, 20940-040, Rio de janeiro, RJ, Brasil)

Phorbas é um gênero da família Hymedesmiidae, subordem Myxilina. Este gênero engloba esponjas incrustantes espessas, maciças ou ramificadas e seus poros são agrupados em crivos arredondados na superfície. O esqueleto ectossomal tem uma crosta de isoquelas e megascleras diactinais que formam leques de espículas de ângulos retos e tangenciais à superfície, os acantóstilos são fortemente espinados e ancoram os feixes coanossomais plumosos ou plumoreticulados, ou podem estar substituídos por tornotos lisos. Microscleras são isoquelas arcuadas e sigmas, sendo que ambas podem estar ausentes. Existem aproximadamente 80 espécies no mundo, sendo que apenas quatro foram registradas para o Brasil, (*P. fusifer*; *P. capixaba; P. amaranthus; P. hechteli*). Esse trabalho tem como objetivo aumentar o conhecimento da diversidade de Hymedesmiidae no Brasil, descrevendo novos registros e espécies da Região Sudeste. Seis espécimes estudados são da coleção MNRJ e um da coleção UFRJPOR, ambas do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. As dissociações de espículas foram obtidas com ácido nítrico e os cortes espessos foram feitos manualmente com o auxílio de bisturi. Para montar as lâminas usou-se Bálsamo do Canadá sintético. Dentre os sete espécimes trabalhados foram encontrados *P. capixaba* (cinco), *P.* aff. *amaranthus* (uma) que se diferencia por seus tornotos menores (187,2 - 208,8 x 2,4 - 4,8µm vs. 235 - 266 x 3,5 - 5,5 µm em *P. amaranthus*) e uma *Phorbas* sp. nov. (tornoto: 339,5 – 397,7 x 4,8 µm; acantóstilo: 180 – 216 x 4,8 – 7,2 µm ; isoquela: 21,6 -26,4 x 2,4 – 4,8 µm) que difere de *P. capixaba* por ter apenas uma categoria de isoquela e uma de acantóstilo, de *P. amaranthus* por ter apenas uma categoria de acantóstilo, e de *P. hechteli* (tornoto: 138 – 188 x 1,5 – 3 µm) e *P. fusifer* (tornoto: 175 x 4,8 µm) por possuir tornotos bem maiores.

Palavras-chave: Porifera, Biodiversidade

RELAÇÕES DO TIPO DE SUBSTRATO COM A COMUNIDADE DA NEMATOFAUNA EM UM ECOSSISTEMA RECIFAL TROPICAL

Gildete de Souza Bezerra[1]; Karla Priscila Barros da Silva[1]; Taciana Kramer Pinto[1]

[1] gildetesouza_159@hotmail.com (Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, U. E. Penedo / Bolsista PET)
[1] karlapriscila_barros@hotmail.com (Universidade Federal de Alagoas, Setor de Comunidades Bentônicas / LABMAR)
[1] tacianakp@gmail.com (Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, U. E. Penedo)

Os Nematoda são animais de preferência por substratos finos e inconsolidados, no entanto, a colonização em outros tipos de substrato como, por exemplo, recifes de coral, tem sido observada. Os estudos da nematofauna ainda são escassos em ecossistemas recifais, portanto este trabalho teve como objetivo comparar a estrutura da comunidade de Nematoda em substrato consolidado e inconsolidado do ecossistema recifal de Paripueira, Alagoas-Brasil. Foram coletadas amostras em dois momentos (outubro de 2010 e fevereiro de 2011) e em duas áreas recifais. Em cada área foram retiradas 10 amostras na crista do recife e 10 amostras em poças de maré do entorno dos recifes utilizando um quadrat de 20 x 20cm, onde todo o material delimitado pelo quadrat foi raspado com uma espátula. Todas as amostras foram realizadas durante a baixa-mar e de forma aleatória. Os dados foram analisados através de análises uni e multivariadas. Foram identificados 75 gêneros de Nematoda no substrato consolidado com 35 gêneros exclusivos, o gênero mais representativo foi *Acanthonchus* (Cobb, 1920). No substrato inconsolidado foram identificados 80 gêneros com 38 exclusivos, sendo *Theristus* (Bastian, 1865) o gênero dominante. O tipo de cutícula diferiu entre os gêneros exclusivos dos substratos. Para o substrato consolidado dominaram gêneros de cutícula estriada e pontuada. Os gêneros presentes no substrato inconsolidado apresentaram cutícula lisa ou anelada. A composição da nematofauna do substrato consolidado diferiu significativamente da composição do substrato inconsolidado. Apesar dos Nematoda serem considerados animais tipicamente intersticiais, foi possível observar que o ecossistema recifal de Paripueira, apresenta uma nematofauna de sedimento consolidado típica e diferenciada daquela presente nos sedimentos arenosos das poças do entorno. Este resultado reforça a necessidade de conservação do ecossistema recifal e sua biodiversidade.

Palavras-chave: Nematoda, recife de coral, cutícula

DIVERSIDADE E HETEROGENEIDADE ESPACIAL DE NEMATODA NO ECOSSISTEMA RECIFAL DE PARIPUEIRA

Gildete de Souza Bezerra[1]; Karla Priscila Barros da Silva[1]; Taciana Kramer Pinto[1]

[1] gildetesouza_159@hotmail.com (Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, U. E. Penedo / Bolsista PET)
[1] karlapriscila_barros@hotmail.com (Universidade Federal de Alagoas, Setor de Comunidades Bentônicas / LABMAR)
[1] tacianakp@gmail.com (Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca/U.E.Penedo)

Substratos consolidados tais como recifes de coral possuem uma alta heterogeneidade espacial e ampla disponibilidade de hábitats, influenciando na diversidade das comunidades associadas. Apesar de um número razoavelmente grande de estudos sobre a meiofauna em diferentes tipos de ambientes aquáticos, poucos são os estudos realizados em substratos duros. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a comunidade da nematofauna em duas áreas recifais e a suas relações com a complexidade do hábitat. Foram coletadas amostras em dois momentos (outubro de 2010 e fevereiro de 2011) e em duas áreas recifais (A.1 e A.2). Em cada área foram retiradas 10 amostras na crista do recife utilizando um quadrat de 20 x 20cm, onde todo o material delimitado pelo quadrat foi raspado com uma espátula. Todas as amostras foram realizadas durante a baixa-mar e de forma aleatória. Para avaliar a complexidade estrutural do recife, o método das correntes foi realizado e o índice de rugosidade calculado. Os dados foram analisados através de análises uni e multivariadas. Para o cálculo da diversidade alfa foi utilizado o índice de Shannon-Wienner (H') e a para a diversidade beta foi utilizado o índice de Whittaker (b). Na A.1 foram registrados 47 gêneros, com 15 exclusivos. Na A.2 62 gêneros foram registrados com 31 exclusivos. A composição e dominância da nematofauna nas duas áreas recifais diferiu de forma estatisticamente significativa. Os gêneros *Acanthonchus, Euchromadora e Draconema* foram dominantes na A.1 e *Daptonema e Desmodora* foram dominantes na A.2. A diversidade beta foi de 0,4 havendo uma mudança na composição dos gêneros de Nematoda em relação à escala espacial utilizada neste trabalho. O índice médio de rugosidade foi maior na A.1, no entanto, a diversidade alfa foi maior na A.2. A influência da exploração dos recifes pelo turismo pode ter se sobreposto à complexidade do hábitat como fator estruturador da comunidade de Nematoda.

Palavras-chave: complexidade do hábitat, recifes de coral, diversidade beta

CARACTERIZAÇÃO ESPACIAL DA MACROFAUNA DE PRAIAS ARENOSAS DE DUAS ILHAS DA BAÍA DE SEPETIBA, RIO DE JANEIRO

Ricardo S. Cardoso[1]; Tatiana M. B. Cabrini[1]; Ludmila B. Galhardo[1]; Felipe Meireis[1]; Viviane B. Skinner[1]; Gustavo Mattos[1]; Gabriel P. Frota[1]; Arthur Justen[1]; Michel R. Almeida[1]; Marcelo Monteiro[1]

[1] rcardoso@unirio.br (Universidade federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

A Baía de Sepetiba é uma enseada sedimentar de 520 km^2, com ampla abertura para o mar; nesta região predominam praias que ocupam ambientes abrigados, caracterizando áreas protegidas. Entretanto, esta proteção está relacionada com a proximidade e posição da praia em relação à entrada da Baía. O objetivo do estudo foi caracterizar a composição da macrofauna de duas ilhas da Baía de Sepetiba, Ilha Bonita (praias Bonita e Coqueiros) e Ilha Martins (praias Sul e Caixa d' água), analisar as propriedades emergentes da comunidade e avaliar possíveis diferenças espaciais da macrofauna causadas pela influência de um gradiente de exposição às ondas, sendo a Ilha Bonita mais protegida e Ilha Martins mais exposta. Amostragens foram realizadas durante o verão (Janeiro de 2012), em marés baixas de sizígia. Na região entre-marés foram demarcados cinco transectos equidistantes e perpendiculares a linha d'água, com 10 níveis, de cada nível foi retirada uma amostra de 0,04 m^2 com auxílio de um amostrador. O sedimento coletado foi lavado em campo através de malha de 0,5 mm de abertura. O material retido foi armazenado em saco plástico etiquetado e conduzido ao laboratório para posterior triagem. A densidade metro linear das espécies foi estimada pelo método strip transect. A diversidade de espécies foi obtida pelo índice de Shannon-Wiener e a equitabilidade de acordo com Krebs (1986). O índice de dominância média (Picard, 1965) também foi calculado. As propriedades emergentes da comunidade apresentaram valores diferenciados. As praias da Ilha Bonita apresentaram valores mais elevados que em praias localizadas na ilha mais exposta (Martins). A diversidade e a equitabilidade de espécies foram maiores na praia dos Coqueiros, seguido por Bonita (J'=2,07 e H'=0,47 e J'=2,03 e H'=0,47 respectivamente), as quais também apresentaram uma maior riqueza e densidade total de espécies. As praias da Caixa d'água e Sul apresentaram valores bem menores (J'=1,74 e H'=0,46 e J'=1,39 e H'=0,44 respectivamente), assim como em riqueza e densidade total de espécies. O molusco *Heterodonax bimaculatus* foi a espécie dominante nas praias dos Coqueiros e Bonita; (39,6 e 26,4% respectivamente); o crustáceo *Sphaeromopsis mourei* foi a espécie dominante na praia da Caixa d'água (58,1%) e na praia Sul (54,9%). Em praias com alto hidrodinamismo crustáceos são dominantes, já em praias protegidas moluscos destacam-se. Com estes resultados, conclui-se que as propriedades da comunidade (riqueza, densidade, diversidade e equitabilidade) apresentam maiores valores em praias de ilhas mais protegidas quando comparado com praias de ilhas mais expostas.

Palavras-chave: Baía de Sepetiba, praias arenosas, comunidade

MACROALGAS MARINHAS EM SUBSTRATO ROCHOSO DA ILHA DE SÃO LUÍS, MARANHÃO, BRASIL

Claucyanne Mendes Vieira[1]; Eduardo H. C. Rodrigues[2]; Maria M. Ferreira-Correia[3]

[1] claucyanne@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis)
[2] edu_ufma@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis)
[3] mmarluciacorreia@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis)

Com o objetivo de conhecer a flora de macroalgas marinhas aderidas no substrato rochoso da Ilha de São Luis foram realizadas em setembro de 2009 três coletas nas praias que apresentam esse substrato: praia do Araçagy, praia Ponta do Farol e praia de Panaquatira. As coletas ocorreram durante as marés de sizígia com base na tábua de marés da Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil. As macroalgas encontradas ao logo de toda a extensão dos afloramentos rochosos foram coletadas com auxílio de espátula metálica e pinça, e acondicionadas em sacos plásticos. Posteriormente em laboratório, foi realizada a identificação do material com estudos morfológicos e anatômicos. As macroalgas foram fixadas em formalina 4% e depositadas no acervo ficológico úmido da Universidade Federal do Maranhão. Foram encontradas 18 espécies de macroalgas distribuídas em 3 divisões: Rhodophyta (10 espécies), Chlorophyta (7 espécies) e Ochrophyta (1 espécie). A divisão Rhodophyta foi representada por 1 classe (Florideophyceae), 4 ordens, 7 famílias e 8 gêneros, sendo que Ceramiales foi a ordem mais representativa da divisão respondendo por 40% da mesma. A divisão Chlorophyta foi representada por 1 classe (Ulvophyceae), 3 ordens, 4 famílias, 5 gêneros e obteve como ordem mais representativa Cladophorales (57%). A divisão Ochorophyta foi representada apenas pela espécie *Padina gymnospora* (Kutzing)Vickers. Dentre as praias estudadas, a que apresentou maior riqueza de espécies foi a praia do Araçagy (15 espécies). Ponta do Farol obteve 9 espécies e Panaquatira 7 espécies. Verificou-se que somente 2 espécies são comuns nas três praias: *Cladophoropsis membranacea* e *Caloglossa leprieurii*. A espécie *Padina gymnospora* ocorreu exclusivamente na praia Ponta do Farol. A praia do Araçagy obteve 5 espécies exclusivas (*Bryopsis pennata*, *Rhizoclonium africanum*, *Ceramium brasiliense*, *Gelidium pusillum pusillum* e *Gracilariopsis tenuifrons)* e Panaquatira 2 espécies (*Rhizoclonium riparium* e *Catenella caespitosa)*. A baixa diversidade encontrada em São Luís pode ser explicada pela escassez de substrato rochoso na zona de maré, pela influência fluvial e as elevadas amplitudes de maré. A maior representatividade de Ceramiales e Cladophorales pode estar relacionada ao predomínio do tipo morfo-funcional filamentoso nestas ordens que têm maiores chances de colonização em ambientes sujeitos a distúrbios físicos como ocorre na zona das marés de costões rochosos não protegidos das ondas. A maior riqueza encontrada na Praia do Araçagy pode ser resultado da maior disponibilidade desse tipo de substrato.

Palavras-chave: macroalgas, substrato rochoso, Ilha de São Luís

O TURISMO NA PRAIA DO COQUEIRO, LUÍS CORREIA, LITORAL DO ESTADO DO PIAUÍ: FATOR DE DESENVOLVIMENTO OU INDUTOR DE CONFLITOS?

Jacqueline Araújo de Oliveira[1]

[1] jackquelineoliveira@gmail.com (Discentes Ciências Biológicas UFPI-CMRV, Parnaíba, PI)

Devido à grande oferta de atrativos naturais diversos que permitem o povoamento humano, atualmente há, uma grande atenção voltada para o litoral (Drew, 2005), que é identificado como, espaço de lazer e base de uma das atividades econômicas litorâneas de maior dinâmica, o turismo, em especial aquele destinado ao veraneio (Moraes, 1999). Nas áreas litorâneas do Brasil, o turismo tem grande influência sobre a realidade sócio ambiental. O turismo acarreta uma série de impactos ambientais, sociais e econômicos, tanto positivos quanto negativos, dependendo da maneira como é planejado e gerenciado. O objetivo desse trabalho é avaliar, de forma preliminar, em que situação se encontra o território da Praia do Coqueiro, em Luís Correia , Litoral do Piauí, utilizando um modelo de desenvolvimento de balneários para identificar a influência do turismo na região. A Praia do Coqueiro está localizada no município de Luís Correia, Piauí, possui grande importância para o município, por ser uma praia muito procurada por turistas durante as férias e feriados. Portanto, a ocupação na região se intensifica em períodos de férias, com fontes de poluição originadas, principalmente, por efluentes domésticos e de esgotos. Devido à intensa atividade turística, a praia do Coqueiro tem sua economia voltada principalmente para o turismo. Para avaliar o desenvolvimento da região e a evolução do turismo, utilizou-se como base a teoria de "Desenvolvimento de uma Paisagem Costeira" de Polette (1993). Esse autor descreveu 4 (quatro) estágios de desenvolvimento para as áreas litorâneas do Brasil, devido à ocupação antrópica (Horn Filho, 2006): A - Comunidade original: ecossistemas, solos, população animal e vegetal estáveis, com máxima produtividade e simbiose; B - Destruição da mata original: comunidade clímax destruída e invasão das espécies pioneiras e secundárias; C - Paisagem agrícola: estabilização dos ecossistemas culturais, erosão, remoção de nutrientes e alteração de solos; D - Urbanização: substituição da paisagem agrícola pela paisagem urbana, poluição aérea e hídrica e incremento urbano. De acordo com o modelo, a região está no estágio de Urbanização, havendo a instalação do turismo como principal atividade, e a transformação do território, que passou a ser um polo turístico. Essa transformação, da forma em que vem sendo executada, se tornou indutora de conflitos.

Palavras-chave: turismo, zona costeira, aspectos socioambientais

COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA FAUNA BENTÔNICA EM UM CANAL DE MARÉ DA BAÍA DE SEPETIBA, RJ

Camila Santiago Camargo[1]; Rafaela de Sousa Gomes[2]; Quesia de Melo Ramalho da Silva[3]; Debora de Souza Silva[2]; Ruan M. Vasconcellos[2]; Antonio Gomes Cruz Filho[2]; Francisco Gerson Araújo[2]

[1] cscamargo.bio@gmail.com (Universidade Castelo Branco, Realengo, RJ)
[2] rafaeladsg@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ)
[3] queziaramalho@gmail.com (CEDERJ, Paracambi, RJ)
[2] debora_desouza@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ)
[2] ruanufrrj@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ)
[2] cruz-filho@ig.com.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ)
[2] gerson@ufrrj.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ)

A infauna bêntica inclui animais que vivem dentro da matriz sedimentar ou associados ao sedimento (SASEKUMAR, 1974). Estes organismos incluem um conjunto diverso e extremamente rico de animais pertencentes aos mais variados grupos zoológicos, sendo relatados por sua distribuição no espaço. Populações bênticas coexistindo entre si e com o ambiente, compõem associações de organismos que podem refletir as condições locais, devido principalmente a sua natureza séssil ou de pouca mobilidade, permitindo que esses organismos sejam bons indicadores biológicos das condições e características do ambiente (PEARSON & ROSENBERG, 1978). Neste estudo objetivou-se descrever a composição e a variação espacial da comunidade bentônica em um canal de maré da Baía de Sepetiba, RJ. A área de amostragem foi o Canal do Bacalhau, um canal de maré que estabelece contado entre a Baía de Sepetiba e o Oceano Atlântico. As amostragens foram realizadas em quatro pontos ao longo do canal, entre os anos de 2008/2009. Integrando uma área de manguezal, neste canal, o substrato tende a ser mais arenoso nas zonas próximas da conexão com o mar (pontos de coleta 1 e 2) e lamoso, nas zonas mais internas (pontos de coleta 3 e 4). Os descritores populacionais foram calculados pelo programa PRIMER 5.0 e a distribuição da fauna bentônica entre os pontos de coleta foi testada pelo teste não paramétrico Kruskal-Wallis através do programa Statistica 7. Foi amostrado um total de 4217 indivíduos da fauna bentônica, distribuídos em 35 taxons. Os grupos taxonômicos mais representativos foram Polychaeta com abundância relativa igual a 35,9 %, seguido por Isopoda (29,8%) e Tanaidacea (23,2%). Crustáceos e poliquetas têm também sido registrados em outras áreas de mangue como organismos principais da fauna bentônica (TENÓRIO et al 2000). Os demais grupos somaram juntos 11,16 % do número total de indivíduos. As densidades destes grupos foram respectivamente 192.611,46 ind.m-2, 160.000 ind.m-2 e 124.585 ind.m-2. As espécies mais abundantes e com maiores densidades foram *Exosphaeroma* sp., Tanaidacea sp1 e *Ceratocephale* sp. O número de indivíduos (N) e de espécies (S), a Riqueza (D) e a Diversidade (H') foram significativamente maiores no ponto 3 quando comparados com os demais pontos, evidenciando consistente estabilidade da fauna neste local. A dominância (λ) foi significativamente maior no ponto 2, em relação aos demais pontos. Diferenças significativas na abundância e densidade, foram encontradas apenas para as espécies *Exosphaeroma* sp. e *Ceratocephale* sp., sendo o ponto 1 significativamente diferente dos pontos 2 e 3.

Palavras-chave: infauna, mangue

CARACTERIZAÇÃO DA PESCA DE ELASMOBRÂNQUIOS POR EMBARCAÇÕES DA FROTA CEARENSE A PARTIR DE DADOS DO ESTATPESCA (1998-2007)

Thiago P. Menezes[1,2]; Vicente V. Faria[1,3]

[1] thiagopereira@alu.ufc.br (Universidade Federal do Ceará)
[2] vicentefaria@gmail.com (Universidade Federal do Ceará)

Globalmente, tubarões e raias têm sofrido drásticos declínios populacionais. Dessa forma, devem ser desenvolvidos planos e políticas públicas de recuperação desse grupo. No entanto, a elaboração deste tipo de planos precisa ter como base informações sobre as atividades humanas que atingem o grupo. Dentro deste contexto, o presente estudo teve como objetivo compilar, integrar e analisar a produção pesqueira de tubarões e raias de todos os municípios costeiros do estado do Ceará entre 1998 e 2007. Para isto, foram obtidos junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, dados controlados (brutos – não extrapolados) de estatísticas de desembarques do Sistema de Geração de Dados Estatísticos da Pesca - Estatpesca. No total, 120 arquivos tipo Excel (1 por mês para cada um dos 10 anos de estudo) foram obtidos. Os dados foram investigados quanto aos aspectos da produção regional de raias e tubarões e quanto aos tipos de pescarias (artes de pesca e embarcações) responsáveis por capturas. No total, foi registrado o desembarque de ~ 2.079,4 t de elasmobrânquios. A frota da região extremo oeste foi a de maior produção de elasmobrânquios (~1.130,7 t), seguida pelas regiões leste (~515,9 t), metropolitana (~280,6 t) e oeste (~152 t). Os tubarões foram principalmente capturados pela frota da região extremo oeste (~716,6 t), ao passo que as raias, pela frota da região leste (~469,7 t). Quanto ao tipo de pescaria, os tubarões foram principalmente capturados pelas pescarias realizadas com lancha-de-madeira e rede de arrasto para peixe (~263 t); lancha industrial de casco-de-ferro e linha-de-mão (~252,5 t); e lancha de madeira e linha-de-mão (~131 t). Já para as raias, as principais pescarias foram aquelas realizadas com paquete e linha-de-mão (~296,9 t); canoa e linha-de-mão (~236,9 t); e jangada e linha-de-mão (~170,7 t). Os resultados obtidos fornecem uma base para a definição de uma estratégia estadual de monitoramento e manejo da pesca de tubarões e raias realizada pela frota cearense.

Palavras-chave: conservação, estatística pesqueira, produção pesqueira

INFLUÊNCIA DA VEGETAÇÃO MARGINAL NA DISTRIBUIÇÃO DA FAUNA BENTÔNICA EM UM CANAL DE MARÉ DA BAÍA DE SEPETIBA, RJ

Camila Santiago Camargo[1]; Rafaela de Sousa Gomes[2]; Quezia de Melo Ramalho da Silva[3]; Debora de Souza Silva[2]; Ruan M. Vasconcellos[2]; Antonio Gomes Cruz Filho[2]; Francisco Gerson Araújo[2]

[1] cscamargo.bio@gmail.com (Universidade Castelo Branco, Realengo, RJ)
[2] rafaeladsg@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ)
[3] queziaramalho@gmail.com (CEDERJ, Paracambi, RJ)
[2] debora_desouza@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ)
[2] ruanufrrj@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ)
[2] cruz-filho@ig.com.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ)
[2] gerson@ufrrj.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ)

A vegetação do mangue exerce um papel fundamental relacionado à proteção de inúmeras espécies que ali habitam. As raízes aéreas e os troncos das árvores atraem elevada densidade de macroinvertebrados (CORRÊA & UIEDA, 2008) que mesmo na presença de predadores, podem ser abundantes devido ao aumento da complexidade estrutural do habitat proporcionando-lhes mais abrigo e maior disponibilidade de alimento (HULL et al. 2001). Neste estudo, objetivou-se descrever a distribuição da fauna bentônica de acordo com um gradiente de profundidade no canal e estabelecer a influencia da vegetação marginal na distribuição da comunidade bentônica em um canal de maré da Baía de Sepetiba, RJ. A área de amostragem foi o Canal do Bacalhau, um canal de maré que estabelece contado entre a Baía de Sepetiba e o Oceano Atlântico. As amostragens foram realizadas em quatro pontos ao longo do canal, entre os anos de 2008/2009. As coletas foram feitas na maré baixa ao longo de um transect, com estratos predefinidos e três repetições: Estrato 1: Interior do canal, totalmente imerso (área de infralitoral); Estrato 2: Banco exposto durante a maré baixa (área interdital, trecho inferior); Estrato 3: Próximo à vegetação do mangue (área interdital, trecho superior) e Estrato 4: Amostra de raízes, galhos e outras partes vegetais que pudessem servir como substrato para a fauna local. A análise de ordenação (MDS) apresentou um agrupamento das amostras do estrato 4 formando um grupo bem definido e diferenciado dos demais estratos os quais não apresentaram separação entre si. O valor de stress foi menor que 0,11, indicando uma satisfatória ordenação das amostras em duas dimensões. Os resultados da ANOSIM confirmaram a existência de diferenças significativas entre o estrato 4 e os demais estratos, com o R Global igual a 0,43 e nível de significância de 0,1%. A similaridade média dentro do estrato 4 foi de 43,97%, com maior contribuição da espécie Tanaidacea sp1. A dissimilaridade média deste mesmo estrato em relação aos demais foi sempre maior que 89%. As espécies responsáveis pela dissimilaridade do estrato 4 foram Tanaidacea sp. 1, *Exosphaeroma* sp., e *Ceratocephale* sp., com *Ceratocephale* sp, apresentando maior contribuição para os estratos 1, 2 e 3, enquanto Tanaidacea sp. 1 e *Exosphaeroma* sp., apresentaram maior contribuição para o estrato 4. Houve diferenciação espacial na composição e estrutura, com os microcrustáceos Isopoda, Tanaidacea e Amphipoda predominantemente associados à vegetação marginal (raízes e galhos) enquanto Polychaeta distribuiu-se principalmente nas camadas do sedimento.

Palavras-chave: mangue, ditribuição espacial

RESPOSTAS DO BOTO-CINZA (*Sotalia guianensis*) A VOCALIZAÇÕES INTRA-ESPECÍFICAS

Jemilli C Viaggi[1]; Yvonnick Le Pendu[1]

[1] jemilli-viaggi@hotmail.com (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[1] yvonnickuesc@gmail.com (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)

O boto-cinza (*Sotalia guianensis*) é um pequeno delfinídeo da ordem dos cetáceos, encontrado em estuários, baías e desembocaduras de grandes rios. Corresponde a um das espécies de odontocetos mais estudados no Brasil. Possui uma impressionante capacidade de perceber e produzir sons, para navegação, comunicação e alimentação: eles produzem cliques (sons pulsantes usados para ecolocalização) e assobios (sons tonais utilizados para comunicação intra-específica). Com objetivo de verificar se e como os animais reagem aos assobios de congêneres, realizamos o primeiro experimento de reprodução de assobios com utilização da técnica de playback com boto-cinza. As experiências foram realizadas no litoral urbano de ilhéus no período 2011-2012, em dia ensolarado e condições de mar calmo a moderado. Cada sessão experimental durava 9 minutos composta de três fases de três minutos cada: pré-playback, playback e pós-playback. Assobios gravados na mesma área em 2011foram reproduzidos com uma caixa subaquática e um amplificador. Durante cada sessão registramos as emissões sonoras dos botos-cinza com um hidrofone e um gravador, e anotamos os comportamentos de superfície em planilhas de observação. Comportamentos e movimentos dos botos foram descritos antes, durante e após a reprodução das vocalizações, cada uma com duração de três minutos. Foram realizadas cinco sessões de coleta. Nas duas primeiras, antes da emissão do *playback*, foi avistado um grupo em deslocamento. Durante e após a emissão não houve observação, devido aos animais não emergirem a superfície. Nas três coletas posteriores, durante o pré-*playback*, os animais deslocaram-se para próximo à embarcação. Durante o playback pode-se observar batidas da caudal, afastamento do barco e conseqüente desaparecimento. No pós-playback, os animais apareceram novamente, se aproximaram do barco, descansaram e realizaram suas atividades naturais como pescar e deslocar. Importante destacar que esses resultados são preliminares e que ainda estão sendo realizadas coletas para obtenção de maior volume de dados e para a realização de análises mais precisas e testes estatísticos consistentes.

CAPTURA INCIDENTAL DE TARTARUGAS MARINHAS NA PESCA DE ARRASTO DE FUNDO NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL

Suzana M. Guimarães[1]; Cassiano Monteiro-Neto[1]

[1] suzanamgr@hotmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] monteiro@vm.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)

No Brasil ocorrem cinco das sete espécies de tartarugas marinhas que existem no mundo, estes animais estão sujeitos a diversas ameaças durante o seu ciclo de vida, naturais ou antropogênicos, podendo-se citar entre muitos: a degradação do habitat de nidação das fêmeas (litoral), contaminação dos mares e a pescaria incidental. Devido à grande mortalidade de tartarugas marinhas registradas em pescarias em nível mundial, o estudo da captura em artes de pesca é o foco principal de vários projetos de conservação tendo como objetivos principais: identificar que tipos de pescarias interagem com estas populações, avaliar o impacto gerado por elas e procurar soluções mitigadoras. A captura incidental de tartarugas marinhas pelos barcos de arrasto de camarão, comparada com outras atividades humanas, foi considerada como um dos maiores problemas relacionados à mortalidade das tartarugas marinhas. No Brasil ainda não existem dados que quantifiquem essa interação ou que identifiquem, de forma efetiva, quais as espécies de tartarugas marinhas que interage com essa modalidade de pesca, sendo esse estudo um importante passo nessa direção. Entre Julho de 2010 e dezembro de 2011, quatro barcos de arrasto duplo foram monitorados através de planilhas trazidas pelos mestres os quais foram devidamente treinados, sendo disponibilizada uma câmera fotográfica para cada um a fim de confirmar a identificação das espécies. Estas embarcações desembarcam no porto pesqueiro de Niterói - Rio de Janeiro, e atuam na zona costeira da região Sudeste, podendo ir mais raramente além dos limites desta região, dentro da Zona Econômica Exclusiva. Foi capturado um total de 44 tartarugas em 1996 lances realizados, sendo a Captura por Unidade de Esforço (CPUE), calculada em dias, um total de 0,13 tartaruga por dia pescado, o que daria o equivalente a 1 captura a cada 8 dias de pesca (≈1,04 tartaruga). As espécies capturadas foram: *Caretta caretta*, *Lepidochelys olivacea* e *Chelonia mydas* em um total de 22, 21 e 1, respectivamente. Houve um registro de *Dermochelys coriacea*, porém esta foi capturada morta com linhas de espinhel pelágico emaranhada no corpo. Não houve registro de mortes nas capturas catalogadas pelos mestres. O comprimento curvilíneo da carapaça variou entre 56 e 76 cm (64,3 ±4,8) para *Lepidochelys olivacea*, 61 e 150 cm (83,5 ±22,28) para *Caretta caretta*, e a única *Chelonia mydas* capturada tinha 38,5 cm. Através deste trabalho foi possível identificar as espécies que estão sendo alvo dessa pescaria e fazer panorama geral dessas interações e sua intensidade.

Palavras-chave: monitoramento, ameaçadas, população

ATIVIDADE BACTERIANA EM SEDIMENTOS SUPERFICIAIS COM ELEVADAS CONCENTRAÇÕES DE Cu, Zn E Pb NA BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO, BRASIL

Tabatta S. da Silva[1]; José Augusto P. Bitencourt[1]; Luciana P. T. Chequer[1]; Aline S. Freire[2]; Mirian A. C. Crapez[1]; Elisamara Sabadini-Santos[1]

[1] tabattass@yahoo.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] jbitencourt@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] luchequer@terra.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[2] alinesoaresfreire@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] mirian.crapez@id.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] esabadini@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)

Informações sobre o aporte, distribuição e incorporação de metais pela biota têm sido geradas para a Baía de Guanabara, todavia pouco se sabe sobre o impacto de metais na comunidade microbiana local. Apesar da capacidade adaptativa bacteriana de tolerar e resistir à presença de metais, estes podem afetar a comunidade microbiana alterando os processos enzimáticos e sua biomassa, o que possibilita o uso destas como bioindicadores de metais potencialmente biodisponíveis. Vinte estações de sedimento superficial foram amostradas; determinou-se a concentração biodisponível de Cu, Zn e Pb, carbono orgânico total, enxofre total, granulometria, a atividade das enzimas desidrogenases, a atividade das enzimas esterases e a biomassa da comunidade bacteriana em todas as amostras. O teor de sedimentos finos variou de 4 a 100%, sendo que em 12 estações foi superior a 90%. O carbono orgânico total variou de 0,03 a 5,15 e a razão C/S média foi de 4,3, sugerindo tendência redutora do sistema. A biomassa bacteriana viável foi da ordem de grandeza de 10^6-10^7 cel/cm^3 e a atividade das enzimas desidrogenases foi quantificada em todas as estações. A atividade das enzimas esterases, exoenzimas que hidrolisam os biopolímeros em oligômeros assimiláveis a nível celular, variou de 0,05 a 4,47 μg fluoresceína/h/g. As concentrações de Cu, Pb e Zn foram muito variáveis, sendo as concentrações máximas observadas próximo ao Canal do Cunha (85, 92 e 342 mg/kg, respectivamente). Correlações positivas e significativas ($p<0,05$; $n=20$) foram observadas entre sedimentos finos, carbono orgânico, enxofre, enzimas esterases e metais, corroborando o fato de que os sedimentos finos adsorvem mais matéria orgânica e ambos adsorvem mais metais. Apesar de não ter sido observada correlação significativa entre atividade das enzimas desidrogenases e metais, a maior atividade (0,409 μl/g/h) foi encontrada na estação 3, onde ocorreram as menores concentrações de metais e o maior valor de biomassa ($8,43x10^7$ cel/cm^3), corroborando o fato de que altas concentrações de metais podem inibir a síntese de adenosina-trifosfato (ATP) pelas reações de óxido-redução das enzimas desidrogenases e a biomassa da comunidade bacteriana. Em geral, os sedimentos superficiais da Baía de Guanabara são diferenciados em dois grandes grupos: os sedimentos mais arenosos e empobrecidos de matéria orgânica e metais, e em sedimentos finos e enriquecidos em matéria orgânica e metais.

Palavras-chave: bactérias, metais, desidrogenases

GEOLOGIA E EVOLUÇÃO PALEOGEOGRÁFICA DA PLANÍCIE COSTEIRA DA ILHA DE SANTA CATARINA EM BASE AO ESTUDO DOS DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS

Norberto Olmiro Horn Filho[1]; Natália Steilein Livi[2]

[1] horn@cfh.ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Geociências e Programa de Pós-graduação em Geografia. Bolsista Produtividade em Pesquisa CNPq. Professor Dr. do Departamento de Geociências)
[2] natalialivi@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Geociências)

ABSTRACT

The island of *Santa Catarina*, between southern latitudes 27º22'49" and 27º50'10", is characterized geologically as showing a well developed coastal plain composed of several deposits, which present varied morphology and constitution, interwoven outcrops of rocks of the *Serras do Leste Catarinense.* The genesis of these deposits is directly related to the transgressive-regressive cycles of the mean sea level which has occurred over the last 120 ky BP. This paper has as its main objective the recognition of these deposits, previously identified by bibliographic review, stereoscopic analysis and field work. For this, superficial samples of sediments were collected through four sections perpendicular to the coastline, two of them located on the north sector of the island, and two of them located on the south sector, added to several samples which were collected randomly through the island. Afterwards, the samples were processed at laboratory and then analyzed by statistic parameters. The deposits could be identified and related to four deposition systems: the continental system of undifferentiated Quaternary, the upper Pleistocene transitional system, the Holocene transitional system, and the anthropogenic system of Holocene. The continental system deposits result from erosive and weathering processes that have been acting on the crystalline rocks, creating heterogeneous sediments of Colluvial, Fan Alluvial and Alluvial deposits. The upper Pleistocene transitional system, also known as barrier-lagoon III, include the deposits formed between 120-18 ky BP, and is represented on the island by the Eolic Deposit. The Holocene transitional system, also known as barrier-lagoon IV, results from sea-level fluctuations through the last 5,1 ky BP. These episodes had formed the Eolic, Beach Marine, Lagoonal, Fluvio-lagoonal, Beach Lagoonal, Bay and Paludal deposits. The anthropogenic system is formed by shell midden and Technogene deposits. The shell midden (*sambaquis*) is composed of shells, lictic artefacts, potteries and bones and was built by the ancient habitants of the coastal plain, and at present shows a mound form. The Technogene Deposit, mainly represented by the embankments, demonstrates the accelerated occupation that has been occurring in the island on the last decades.

Keywords: sedimentology, geomorphology, transgressive-regressive processes.

INTRODUÇÃO

O Quaternário corresponde ao período geológico mais moderno da subdivisão da era Cenozoica, reconhecendo-se normalmente duas épocas: Pleistoceno e Holoceno (Suguio, 1998). Essa época caracterizou-se por profundas mudanças climáticas que afetaram as mais diversas regiões do globo terrestre. Embora não exista concordância geral, é considerado por muitos ter-se iniciado há aproximadamente dois milhões de anos AP, perdurando até o presente.

As planícies costeiras representam uma unidade geomorfológica formada por unidades litoestratigráficas, geralmente do Quaternário, agrupadas em sistemas deposicionais de acordo, principalmente, com seu ambiente de sedimentação e idade, ao longo da faixa litorânea.

A costa brasileira, ao longo de mais de 9.200km de comprimento, é constituída, principalmente, por planícies costeiras alternadas entre costões rochosos e falésias. As planícies costeiras, compostas por sedimentos quaternários e/ou terciários acumulados em ambientes

continentais, transicionais e marinhos dominam áreas de deposição, enquanto as falésias e costões rochosos dominam áreas de erosão (Villwock, 1994).

Conforme a setorização proposta por Silveira (1964), o litoral do estado de Santa Catarina está inserido nos setores Sudeste e Sul da costa brasileira, situados acima e abaixo do cabo de Santa Marta Grande, respectivamente. Por sua vez, a ilha de Santa Catarina, objeto desse estudo, está localizada no setor Central do estado ou setor IV (Diehl & Horn Filho, 1996), entre as coordenadas 27º22'49" e 27º 50'10" de latitude sul e 48º21'37" e 48º34'49" de longitude oeste (Figura 1).

Representa uma ilha tipicamente costeira, alongada no sentido nordeste - sudoeste, dominada por um clima subtropical úmido e com um regime de micro marés (<2m). Ao longo dos 174,3km de perímetro total, exibe a ilha de Santa Catarina, uma diversidade de ecossistemas costeiros, destacando-se as 117 praias arenosas, além de dunas, lagoas e costões. O comprimento maior da ilha é de 52,5km; as larguras máxima, média e mínima são de 18,8km; 7,6km e 1,3km; respectivamente e, a área total é de cerca de 399km². Segundo levantamento realizado pelo IPUF (2004), a ilha de Santa Catarina apresenta 192,5km² de sua área sob forma de áreas montanhosas; 202,5km² recobertos pelos sedimentos que compõem os depósitos de planície costeira e 29,4km² de sua área total recoberta por rios, lagoas ou lagunas. As altitudes máximas estão localizadas no morro do Ribeirão, morro da Lagoa e morro da Costa da Lagoa, com 532m, 493m e 492m, respectivamente.

O objetivo deste estudo é de descrever sucintamente os principais aspectos geológicos, geomorfológicos e paleogeográficos da planície costeira da ilha de Santa Catarina, tomando-se como base os trabalhos de Duarte (1981), Martin *et al.* (1988), Coitinho & Freire (1991), Zanini *et al*. (1991), Caruso Jr. & Awdziej (1993), Caruso Jr. (1993) e mais recentemente, Livi (2009), Horn Filho & Ferretti (2010) e Horn Filho *et al*. (2012).

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo consiste descrever a geologia e a paleogeografia da planície costeira da ilha de Santa Catarina, através da identificação dos depósitos quaternários e caracterização das unidades litoestratigráficas, a partir do mapeamento geológico, cujas atividades consistiram de revisão bibliográfica, cadastramento geocartográfico, fotointerpretação, trabalho de campo e atividades finais de gabinete. A fotointerpretação foi realizada com uso de fotos aéreas na escala 1:25.000, complementado por uma leitura de imagens de satélite e de radar. O mapa geológico final da planície costeira, na escala 1:100.000, foi elaborado em base aos dados dos mapas planialtimétricos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na escala 1:50.000, das folhas Biguaçu (IBGE, 1974), Canasvieiras (IBGE, 1981a), Florianópolis (IBGE, 1981b), Lagoa (IBGE, 1981c) e Paulo Lopes (IBGE, 1983)**,** cujos dados foram processados em meio digital através das técnicas de geoprocessamento e cartografia digital, utilizando *softwares* do sistema GIS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ilha de Santa Catarina tem sua geologia costeira constituída de depósitos quaternários de origem continental e litorânea, cuja evolução está inicialmente relacionada ao substrato rochoso e agentes paleoclimáticos responsáveis pelos processos de transgressão e regressão marinha ocorridos nos últimos 120 ka AP.

De acordo com Horn Filho (2003), província costeira é um termo desenvolvido por Villwock (1972) para caracterizar as áreas litorâneas relativamente baixas, formadas, principalmente, por sedimentos inconsolidados e semi-consolidados e, secundariamente, por rochas cristalinas e sedimentares. São formadas, geralmente, por um setor emerso e um setor submerso, sendo que o setor emerso é composto pelo embasamento e pela planície costeira e o setor submerso, representado pela plataforma continental.

No estado de Santa Catarina, a província costeira é constituída por duas unidades geológicas: o embasamento e as bacias sedimentares marginais de Pelotas e Santos, assentadas a sul e a norte do cabo de Santa Marta Grande, respectivamente, nas imediações de Laguna.

Na ilha de ilha de Santa Catarina, a província costeira é representada pela sedimentação emersa (planície costeira) e submersa (plataforma continental) da bacia de Santos, entremeada às rochas do embasamento (Figura 2).

O mapa geológico da planície costeira da ilha de Santa Catarina apresentado recentemente por Horn Filho *et al.* (2012) mostra 14 unidades litoestratigráficas denominadas da mais antiga para a mais recente de: (1) Embasamento Indiferenciado, de idade pré-Quaternária; (2) Depósito Coluvial, (3) Depósito de Leque Aluvial e (4) Depósito Aluvial, todas do Quaternário indiferenciado; (5) Depósito Eólico, do Pleistoceno superir; (6) Depósito de Baía, (7) Depósito Flúvio-lagunar, (8) Depósito Lagunar, (9) Depósito Lagunar Praial, (10) Depósito Marinho Praial, (11) Depósito Eólico, (12) Depósito Paludial, (13) Depósito do tipo Sambaqui e (14) Depósito Tecnogênico, todas de idade do Holoceno (Figura 3 e Tabela 1).

As rochas do Embasamento Indiferenciado caracterizam-se por constituir as formações mais antigas da ilha de Santa Catarina. Apesar do embasamento ser considerado indiferenciado, o mesmo é constituído do Granitóide Paulo Lopes, Granito São Pedro de Alcântara, Granito Ilha, Granito Itacorubi, Riolito Cambirela e Formação Serra Geral.

O Granitóide Paulo Lopes aflora sob forma de promontórios isolados na porção nordeste da ilha de Santa Catarina, mais precisamente na ponta dos Ingleses e das Aranhas (Caruso Jr., 1993). Compõem rochas porfiríticas de granulação grossa (Zaninni *et al.*, 1991) e sua mineralogia apresenta oligoclásio, quartzo, kfeldspato, biotita, além dos minerais acessórios apatita, zircão, allanita e opacos.

O Granito São Pedro de Alcântara aflora na região do Rio Tavares, ao sul da laguna da Conceição (Caruso Jr., 1993), apresentando textura porfirítica média a grossa com fenocristais frequentes de feldspato alcalino ocasionais de plagioclásio. Nesta unidade ocorre também os minerais acessórios esfeno, allanita, zircão e apatita (Zaninni *et al.*, 1991).

O Granito Ilha constitui a maior parte das rochas aflorantes na ilha de Santa Catarina, bem como em algumas ilhas costeiras próximas. Apresenta em sua composição os minerais essenciais plagioclásio, feldspato alcalino, quartzo e biotita; e os acessórios zircão, allanita apatita e opacos (Zaninni *et al*., 1991).

O Granito Itacorubi aflora na porção central da ilha de Santa Catarina, cuja mineralogia essencial é constituída de feldspato alcalino e quartzo.

O Riolito Cambirela corresponde à rocha vulcanogênica genética e temporalmente associada ao Granito Itacorubi (Caruso Jr., 1993), aflorando na metade sul da ilha de Santa Catarina, podendo ser agrupado em duas fácies distintas: riolitos e riodacitos e tufos ignimbríticos (Zaninni *et al*., 1991). Os riolitos apresentam mineralogia à base de feldspato alcalino, quartzo e plagioclásio como minerais essenciais, e epidoto, opacos, clorita, sericita biotita e zircão como acessórios.

A Formação Serra Geral é representada na ilha de Santa Catarina por diques de diabásio de espessura e comprimentos variados, encaixados nos granitóides, preenchendo falhas e fraturas de direção preferencial N30° - 60°E.

Os depósitos de planície costeira podem ser agrupados em três sistemas deposicionais conforme suas idades e origens deposicionais, denominados de sistema deposicional continental, do Quaternário indiferenciado, sistema deposicional litorâneo ou costeiro ou transicional, do Pleistoceno superior e do Holoceno; sistema deposicional antropogênico, do Holoceno.

Os depósitos do sistema deposicional continental resultam de processos intempéricos que atuaram e atuam sobre o Embasamento Indiferenciado, originando depósitos de composição heterogênea associados a fluxos aquosos e à ação da gravidade durante todo o Quaternário. Pertencem a este sistema o Depósito Coluvial, o Depósito de Leque aluvial e o Depósito Aluvial.

O sistema deposicional transicional do Pleistoceno superior é resultado da transgressão marinha ocorrida há 120 ka AP, marcada pela ocorrência de vastos terraços marinhos arenosos, podendo exibir em suas superfície cristas praiais, constituindo a barreira arenosa do sistema laguna-barreira III. Atrás destas barreiras arenosas e sem contato direto com o mar, instalaram-se corpos lagunares dando origem aos depósitos lagunares de mesma idade. Todavia, cabe salientar que não foram identificados depósitos lagunares de idade pleistocênica na ilha de Santa Catarina. Os terraços marinhos foram recobertos pelo Depósito Eólico do Pleistoceno superior. Esse depósito constitui do ponto de vista geomorfológico, típica forma de paleoduna ou manto de aspersão eólico, podendo apresentar estratificação e estruturas de dissipação. Apresenta altitudes de aproximadamente 15m. Do ponto de vista sedimentológico, esse depósito é composto por sedimentos bem selecionados, com o

predomínio de areias médias e finas, e de coloração avermelhada devido à presença de minerais ferrosos.

O sistema deposicional litorâneo ou transicional do Holoceno é resultado de uma série de eventos transgressivos e regressivos ocorridos durante os últimos 5,1 ka AP. Destes episódios originaram-se o Depósito Lagunar, Depósito Flúvio-lagunar, Depósito de Baía, Depósito Lagunar Praial, Depósito Marinho Praial, Depósito Eólico e Depósito Paludial.

O Depósito Lagunar se originou atrás da barreira arenosa formada por sedimentos eólicos e marinhos praiais de mesma idade, sem contato direto com o mar, através de corpos lagunares. Esse depósito ocupa áreas com cotas altimétricas inferiores à barreira arenosa (até 5m), na forma de terraço lagunar, sendo compostos por sedimentos arenosos e lamosos, caracterizando um depósito mal selecionado, com coloração escura, que varia de tons de marrons a cinza, com a presença de teores de matéria orgânica, típico de ambiente redutor.

O Depósito Flúvio-lagunar apresenta morfologia de terraço isolado de superfície plana, em altitudes superiores aos do Depósito Lagunar adjacente, sendo composto por sedimentos pobremente selecionados de granulometria areno-siltosa com coloração acinzentada e quantidades significativas de matéria orgânica.

O Depósito de Baía aflora na costa Sudoeste da ilha de Santa Catarina, adjacente à baía Sul, restringindo sua ocorrência na "Planície Entremares". Tem sua gênese associada a antigos ambientes de baía, com a acumulação dos sedimentos em ambientes de baixa energia, exibindo forma de terraço e composição arenosa, com sedimentos bem selecionados e presença de matéria orgânica responsável por sua coloração escurecida.

O Depósito Lagunar Praial apresenta típica feição de praias lagunares e cordões regressivos lagunares, originado durante os eventos de abaixamento do nível relativo médio do mar e consequente abaixamento do nível da laguna da Conceição e lagoa do Peri. Do ponto de vista sedimentológico, são compostos por areias grossas a finas, mal selecionadas, com a presença de biodetritos e estratificação planoparalela.

O Depósito Marinho Praial aflora adjacente à linha de costa atual, nas 117 praias arenosas da ilha de Santa Catarina, bem como ocorre mais interiorizado na planície costeira da costa Norte, mais precisamente nas regiões de Jurerê e Canasvieiras. Do ponto de vista sedimentológico, estes depósitos exibem textura arenosa, variando de média a fina, coloração esbranquiçada e presença de grãos siliciclásticos (quartzo e minerais pesados) e eventuais biodetritos. Caracteriza-se pelo seu bom grau de selecionamento, apresentando, muitas vezes, estratificação. Quando associados às fácies praiais das baías Sul e Norte, podem apresentar o predomínio de sedimentos grossos em sua composição granulométrica, resultado da acumulação dos sedimentos próximo a rocha fonte, associado ao ambiente de deposição de baixa energia, que impede o retrabalhamento destes sedimentos. A acumulação do Depósito Marinho Praial está relacionada a dois momentos no Holoceno: o primeiro, que corresponde a um antigo ciclo transgressivo e regressivo a partir dos 5,1 ka AP, evidenciando a forma de cordões regressivos litorâneos e o segundo, associado aos processos marinhos atuais que agem sobre a linha de costa originando as praias atuais, típico do setor de pós-praia.

O Depósito Eólico do Holoceno apresenta-se sob forma de dunas, tanto móveis como fixas (vegetadas), com predomínio de dunas do tipo barcanóide e parabólica, com algumas formações de dunas transversais, tendo a ação dos ventos como seu principal agente formador. Os sedimentos eólicos provêm dos depósitos marinhos praiais que sofreram retrabalhamento pela ação dos ventos, compostos de areias finas, de coloração esbranquiçada, podendo apresentar, ainda, lâminas de minerais pesados. Na ilha de Santa Catarina, destacam-se campos de dunas de Ingleses do Rio Vermelho, Joaquina, Campeche e Moçambique, todos orientados no sentido norte-sul.

O Depósito Paludial origina-se nas margens de lagoas e lagunas e em áreas alagadas de baixas altitudes. Quando localizado próximo a desembocadura de rios apresenta feições de planície de maré e quando representado por turfeiras, apresenta feições de terraço paludial. Esse depósito é composto de sedimentos de textura lamosa, podendo ocorrer a presença de sedimentos arenosos muito finos a finos, transportados até o ambiente de deposição pelos agentes aluviais. Apresentam-se enriquecidos em matéria orgânica, o que lhes confere coloração e odor característicos e apresentam, ocasionalmente, biodetritos. O Depósito Paludial é caracterizado pela presença de vegetação de mangue, constituindo o ecossistema dos manguezais de Ratones, Itacorubi e Rio Tavares, nos alagados próximos às

desembocaduras de rios, cujas espécies vegetais dominantes são *Avicenia schaueriana, Rhizophora mangle* e *Laguncularia racemosa*.

O sistema deposicional antropogênico é constituído por dois depósitos cuja gênese atribuiu-se ao homem e não à processos naturais. São caracterizados por apresentar variada morfologia, altitude e composição. É representado pelo Depósito do tipo Sambaqui e pelo Depósito Tecnogênico.

O Depósito do tipo Sambaqui aflorava ao longo da ilha de Santa Catarina principalmente junto às margens de lagunas e paleolagunas, com destaque as ocorrências próximas à laguna da Conceição, que abrangem o maior número de sambaquis e o único, ainda possível, de visitação em campo (ponta das Almas) a uma altitude de 7,5m acima do nível do mar. Esses sambaquis foram mapeados por Caruso Jr. (1993) e Martin *et al.* (1988), que registraram um número de 29 e 57 sítios para a ilha de Santa Catarina, respectivamante.

Esse depósito é constituído prioritariamente por areias finas e conchas de moluscos, podendo conter instrumentos líticos e de cerâmica, ossadas humanas e de animais. Do ponto de vista geomorfológico, os sambaquis apresentam forma de colinas artificiais construídas pelos antigos habitantes das planícies costeiras.

Datações realizadas em sambaquis da ilha de Santa Catarina através do C^{14} em conchas de moluscos ou fragmentos de madeiras resultaram em idades variando entre 3.620±100 anos e 1.860±100 anos; a 2,6 e 1m acima do nível do mar atual (Martin *et al.*, 1988), respectivamente, concordando com a curva de flutuação do nível relativo do mar do trecho Itajaí-Laguna (Suguio *et al.*, 1985) (Figura 4).

O Depósito Tecnogênico aflora principalmente adjacente à linha de costa das baías Sul e Norte, compondo os aterros da Via Expressa Sul e Beira Mar Norte. Apresenta-se sob a forma de aterros urbanos e mecânicos, implantados pela ação antropogênica, sendo constituídos por sedimentos mal selecionados, de variada granulometria e coloração. Os aterros adjacentes à linha de costa são constituídos por sedimentos dragados, já os aflorantes nas demais localidades são constituídos por sedimentos espólicos e úrbicos.

Análises texturais realizadas com amostras de sedimentos superficiais dos diversos depósitos da planície costeira permitiu aformar que os sedimentos do sistema deposicional continental apresentam composição variada, podendo ter o predomínio de sedimentos com granulometria fina ou arenosa, visto que resultam do transporte por fluxos torrenciais de água ou pela ação da gravidade.

Por sua vez, os depósitos transicionais, tanto de idade pleistocênica como holocênica, apresentam composição predominantemente arenosa, com melhor grau de selecionamento, quando comparados aos depósitos do sistema continental, com destaque aos sedimentos compostos prioritariamente por populações distribuídas em uma ou duas modas arenosas, como o Depósito Eólico, que se sobressaem pele seu elevado grau de selecionamento.

Ademais, pode-se inferir aos depósitos com elevado grau de matéria orgânica e coloração predominantemente em tons de cinza, a deposição de sedimentos em ambiente redutor de oxigênio, como o Depósito Paludial, Depósito Flúvio-lagunar e Depósito de Baía.

A evolução geológico-geomorfológica da planície costeira da ilha de Santa Catarina, mediante a interpretação dos seus depósitos continentais e transicionais, está intimamente relacionada às flutuações do nível relativo do mar do Atlântico sul e às oscilações paleoclimáticas que ocorreram durante o Quaternário, especialmente durante o Pleistoceno superior e Holoceno. Desse modo, em base ao mapa geoevolutivo da planície costeira da ilha de Santa Catarina (Figura 3) podem ser definidos sete estádios para a história geológica da ilha de Santa Catarina descritos a seguir.

Durante o Estádio 1 que corresponde ao máximo da transgressão do Pleistoceno inferior e médio, a ilha de Santa Catarina era formada unicamente por ilhas rochosas em meio ao oceano (arquipélago Santa Catarina), cuja localização precisa da posição da linha de costa para esta época é difícil de ser definida (Figura 5).

Durante o Estádio 2 que corresponde ao máximo da regressão do Pleistoceno inferior e médio, numa época marcada por diferentes condições ambientais, frente a um clima mais frio e semi-árido, ocorreu o abaixamento do nível relativo médio do mar, iniciando-se assim, a sedimentação que viria a caracterizar os depósitos do sistema continental. Este sistema caracteriza-se por uma sequência constituída do Depósito Coluvial e do Depósito de Leque Aluvial, que recobria a planície costeira de referida idade (Figura 6) e que gradou posteriormente para a formação do Depósito Aluvial até os dias atuais.

Durante o Estádio 3 que corresponde ao máximo da transgressão do Pleistoceno superior, associado a outra mudança climática, para um estágio interglacial, ocorreu uma nova subida do nível relativo médio do mar, que erodiu parcialmente os sedimentos acumulados no estágio anterior, e recobriu em parte o embasamento. Tem-se para esse estádio a linha de costa a 8±2m acima da linha de costa atual (Figura 7).

Durante o Estádio 4 que corresponde ao máximo da regressão do Pleistoceno superior, durante o recuo do mar, no final deste período, foi sendo exposta, gradativamente, uma extensa planície de sedimentos arenosos, de origem marinho praial, que posteriormente foram retrabalhados, e atualmente constituem o Depósito Eólico do Pleistoceno superior sob forma de paleodunas e mantos eólicos (Figura 8).

Durante o Estádio 5 que corresponde ao máximo da transgressão do Holoceno, ocorreu a subida do mar durante a transgressão Flandriana, atingindo seu máximo há 5,1 ka AP (±4-5m), erodindo parcialmente os sedimentos depositados anteriormente. Durante o Holoceno, ocorreram sucessivos eventos transgressivo-regressivos, conforme a curva do nível relativo do mar para o litoral brasileiro e de Santa Catarina (Suguio *et al.*, 1985) (Figura 9).

Durante o Estádio 6 que corresponde ao máximo da regressão do Holoceno, ocorreu o recuo do mar da ordem de 4 a 5m, com a instalação de ilhas-barreiras geralmente ancoradas no Embasamento Indiferenciado e separadas dos depósitos originados em estádios anteriores por lagunas. Através deste evento originaram-se os atuais depósitos formados por agentes naturais da planície costeira da ilha de Santa Catarina, ocorrendo a transformação das lagunas em lagoas e posteriormente em pântanos, originando o Depósito Lagunar e o Depósito Paludial. O Depósito do tipo Sambaqui também foi originado também durante este estádio (Figura 10).

Durante o Estádio 7 que corresponde à situação atual, os depósitos formadores da planície costeira têm sido constantemente retrabalhados, principalmente por forças gravitacionais e aluviais, e por episódios de maré de tempestades. O agente humano compõe uma das variantes modificadoras destes depósitos, visto que a produção agrícola e a ocupação urbana têm mudado continuamente os sedimentos originalmente acumulados. O Depósito Tecnogênico e áreas antropizadas evidenciam as alterações que vêm ocorrendo na ilha de Santa Catarina em decorrência de ações antrópicas.

CONCLUSÕES

Este trabalho possibilitou a identificação e delimitação das unidades litoestratigráficas presentes na planície costeira da ilha de Santa Catarina através de revisão bibliográfica, levantamento geocartográfico, trabalho de campo e análises laboratoriais.

O estudo da geologia, geomorfologia e dos aspectos geoevolutivos proporcionou a elaboração do mapa geológico da planície costeira, onde se inseriu a unidade litoestratigráfica Depósito Tecnogênico, até então ausente nos mapeamentos geológicos anteriores.

Sob o ponto de vista geomorfológico, a ilha de Santa Catarina pode ser compartimentada em dois domínios: as Serras do Leste Catarinense e a planície costeira, esta apresentando morfologias típicas de rampa coluviais, leques aluviais, paleodunas, dunas, cordões regressivos, terraços marinho e lagunar, planícies de maré e planícies de inundação. As Serras do Leste Catarinense que representam as terras altas, são constituídas pelo Embasamento Indiferenciado, a base de granitos, granitóides, riolitos, aplitos e diabásios. A planície costeira representa o domínio das terras baixas resultante do agrupamento de sedimentos acumulados tanto de origem continental como de origem transicional durante o Quaternário.

Foram identificadas 14 unidades litoestratigráficas para a geologia costeira da ilha de Santa Catarina, sendo uma do Embasamento Indiferenciado e 13 unidades litoestratigráficas que representam os depósitos quaternários pertencentes a três sistemas deposicionais, sendo elas: Depósito Coluvial, Depósito de Leque Aluvial e Depósito Aluvial, do sistema deposicional continental do Quaternário indiferenciado; Depósito Eólico (pleistocênico e holocênico), Depósito Lagunar, Depósito Flúvio-lagunar, Depósito Lagunar Praial, Depósito Marinho Praial, Depósito de Baía e Depósito Paludial, todos holocênicos; e Depósito do tipo Sambaqui e Depósito Tecnogênico, do sistema deposicional antropogênico.

Os depósitos mais antigos do Quaternário indiferenciado estão situados na porção mais interior da ilha adjacente ao Embasamento Indiferenciado, enquanto que os depósitos mais recentes encontram-se próximos à linha de costa atual, salvo os depósitos do sistema deposicional antropogênico.

A evolução paleogeográfica da ilha de Santa Catarina através de sete estádios evolutivos, inédita até então, propõe uma melhor elucidação sobre os eventos responsáveis pela gênese da planície costeira. Para tanto, foram considerados o Estádio 1: Máximo da transgressão do Pleistoceno inferior e médio; o Estádio 2: Máximo da regressão do Pleistoceno inferior e médio; o Estádio 3: Máximo da transgressão do Pleistoceno superior; o Estádio 4: Máximo da regressão do Pleistoceno superior; o Estádio 5: Máximo da transgressão do Holoceno; o Estádio 6: Máximo da regressão do Holoceno e o Estádio 7: Situação atual.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa de Pós-graduação em Geografia e ao Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Catarina, pela infraestrutura e suporte recebidos; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelas bolsas de estudo recebidas.

REFERÊNCIAS

Caruso Jr., F. 1993. Mapa geológico da ilha de Santa Catarina – Escala 1:100.000. Texto explicativo e mapa. Notas Técnicas. 6: 1-28.

Caruso Jr., F. & Awdzie, J. 1993. Mapa geológico da ilha de Santa Catarina – Escala 1:100.000.

Coitinho, J.B.L. & Freire, F.A. 1991. Geologia. Mapeamento temático do município de Florianópolis. IPUF/PMF.

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

Duarte, G.M. 1981. Estratigrafia e evolução do Quaternário do plano costeiro norte da **i**lha de Santa Catarina. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 1974. Mapa planialtimétrico da folha Biguaçu. Escala 1:50.000.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 1981a. Mapa planialtimétrico da folha Canasvieiras. Escala 1:50.000.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 1981b. Mapa planialtimétrico da folha Florianópolis. Escala 1:50.000.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 1981c. Mapa planialtimétrico da folha Lagoa. Escala 1:50.000.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 1983. Mapa planialtimétrico da folha Paulo Lopes. Escala 1:50.000.

Instituto de Planejamento Urbano do Municipio de Florianópolis – IPUF. 2004. Atlas do município de Florianópolis. Prefeitura Municipal de Florianópolis, Florianópolis, 165p.

Horn Filho, N.O. 2003. Setorização da província costeira de Santa Catarina em base aos aspectos geológicos, geomorfológicos e geográficos. Geosul. 18 (35): 284-288.

Horn Filho, N. O. & Ferretti, O. 2010. Diagnóstico geológico-geomorfológico do litoral Central ou setor 3 do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina – GERCO/SC. Governo do Estado de Santa Catarina e AMBIENS Consultoria e Projetos Ambientais.

Horn Filho, N.O. (Org.); Leal, P.C.; Oliveira, J. S. de; Livi, N.S. 2012. Atlas geológico das praias arenosas da ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento de Geociências, Programa de Pós-graduação em Geografia, 142p.

Livi, N. S. 2009. Geologia, geomorfologia e evolução paleogeográfica da planície costeira da ilha de Santa Catarina, litoral Central do estado de Santa Catarina, Brasil, em base ao estudo dos depósitos quaternários. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina. 153p.

Martin, L., Suguio, K., Flexor, J. M. Azevedo, A. E. G. 1988. Mapa geológico do Quaternário costeiro dos estados do Paraná e Santa Catarina. Série Geologia, n°. 28, Seção Geologia Básica, n°. 18, Brasília: DNPM.

Silveira, J. D. 1964. Morfologia do litoral. In: Azevedo, A. de E. (ed.) Brasil a Terra e o Homem. Companhia Editora Nacional. 305pp.

Suguio, K. 1998. Dicionário de geologia sedimentar e áreas afins. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 1.222p.

Suguio, K.; Martin, L.; Bittencourt, A.C.S.P.; Domingues, J.M.L.; Flexor, J.M.; Azevedo, A.E.G. 1985. Flutuações do nível relativo do mar durante o Quaternário superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira. Revista Brasileira de Geociências. 15(4): 273-286.

Villwock, J.A. 1972. Contribuição à geologia do Holoceno da província costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 133p.

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

Zanini, L. F. P.; Branco, P. de M.; Camozzato E. & Ramgrab, G. E. (Orgs.) 1991. Programa de levantamentos geológicos básicos do Brasil, folhas Florianópolis/Lagoa, SG.22-Z-D-V/VI, Estado de Santa Catarina: escala 1:100.000. Brasília: DNPM/CPRM. 1V.

Tabela 1. Coluna litoestratigráfica proposta para a planície costeira da ilha de Santa Catarina, conforme mapa geológico (Figura 3).

Depósito Tecnogênico	**HOLOCENO**	Aterros compostos prioritariamente por detritos úrbicos, gárbicos e espólicos, associados à ocupação urbana
Depósito do tipo Sambaqui		Sítios arqueológicos compostos por sedimentos bioclastos, siliciclastos e artefatos humanos e líticos, sob forma de colinas
Depósito Paludial		Sedimentos finos, ricos em matéria orgânica em áreas de baixas altitudes. Apresentam-se na região sob formas de manguezais e turfeiras
Depósito Eólico		Sedimentos arenosos finos, de coloração esbranquiçada, sob forma de dunas móveis e fixas que sofreram o retrabalhamento pela ação eólica
Depósito Marinho Praial		Sedimentos arenosos de textura variada, resultantes de processos marinhos
Depósito Lagunar Praial		Depósitos arenosos de textura variada, sob forma de praiais e cristas lagunares, desenvolvidos nas margens de lagoas e lagunas
Depósito Lagunar		Sedimentos pelíticos e arenosos finos depositados em ambientes de baixa energia
Depósito Flúvio-lagunar		Sedimentos arenosos depositados nas margens lagunares sob influência fluvial
Depósito de Baía		Sedimentos arenosos finos, estratificados, ricos em matéria orgânica, típicos da planície "Entremares"
Depósito Eólico	**PLEISTOCENO SUPERIOR**	Sedimentos arenosos finos, de coloração avermelhada devido à presença de minerais ferrosos. Apresentam-se sob forma de paleodunas e mantos eólicos
Depósito Aluvial	**QUATERNÁRIO INDIFERENCIADO**	Sedimentos mal selecionados transportados através do fluxo dos rios
Depósito de Leque Aluvial		Sedimentos mal selecionados que provêm do embasamento e depósitos coluviais a partir de fluxos torrenciais nas encostas das elevações
Depósito Coluvial		Sedimentos mal selecionados resultantes de processos intempéricos atuantes sobre o embasamento e transportados, principalmente, através da gravidade
EMBASAMENTO INDIFERENCIADO		

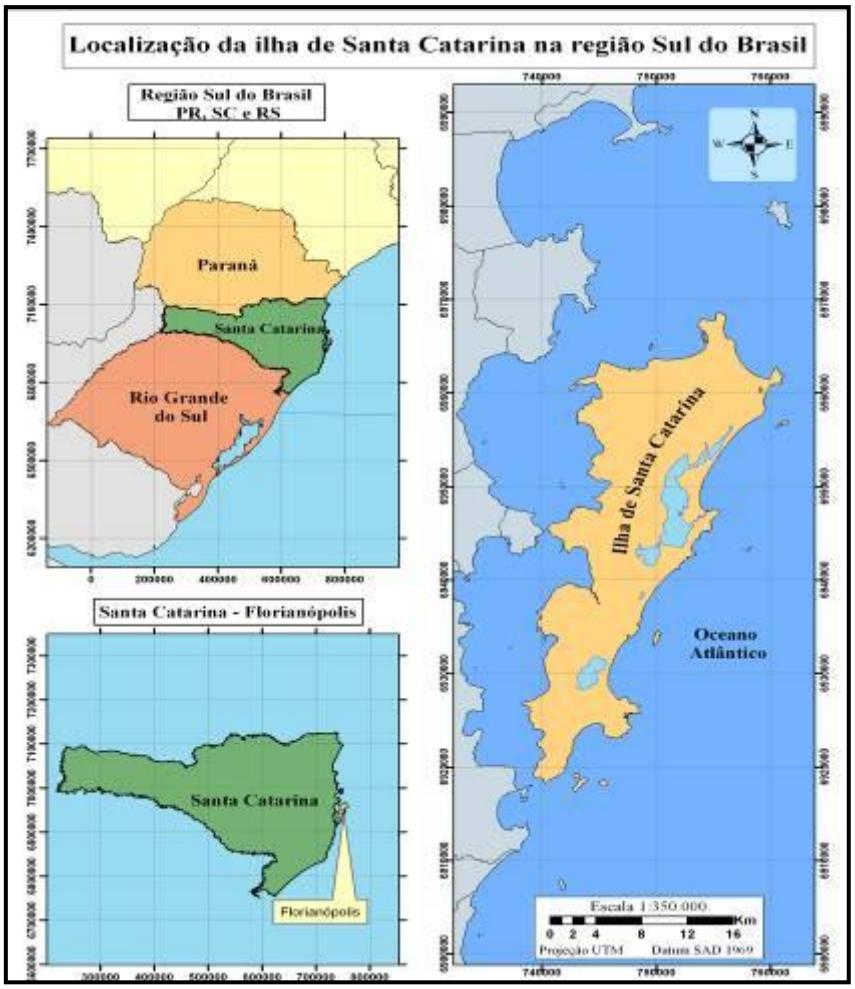


Figura 1. Localização da ilha de Santa Catarina na região Sul do Brasil (extraído de Horn Filho *et al.*, 2012).

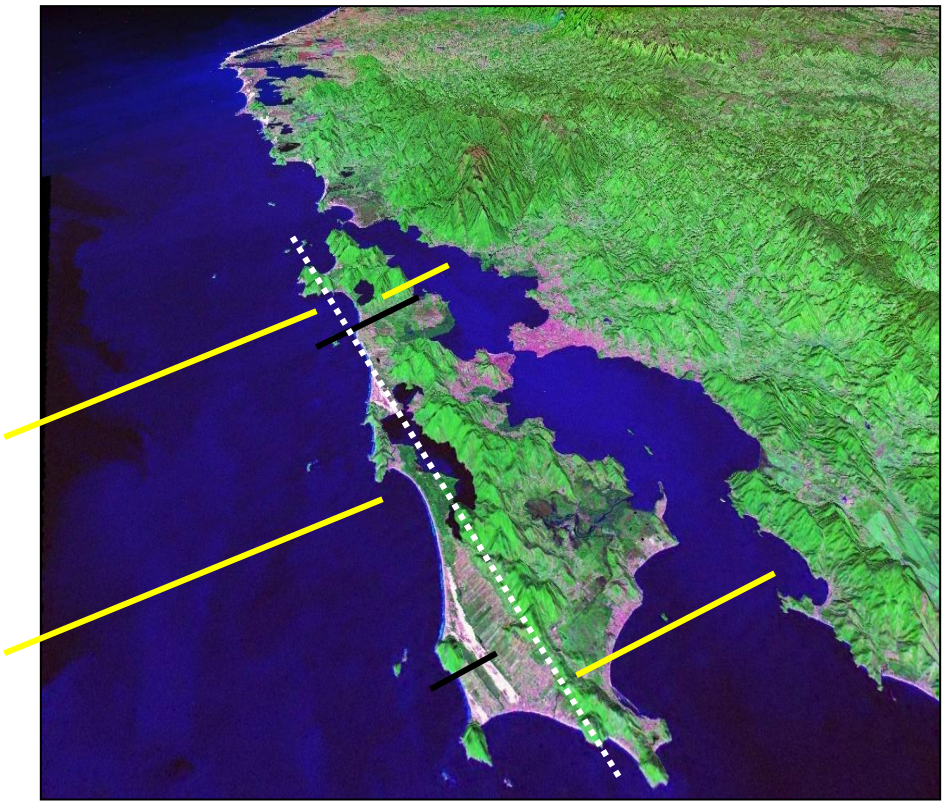


Figura 2. Imagem que mostra os domínios geológicos da província costeira da ilha de Santa Catarina (fonte: NASA *World Wind*). A linha contínua amarela mostra o setor submerso da província costeira representado pela plataforma continental e baía de Florianópolis; a linha contínua preta, o setor emerso representado pela planície costeira e a linha pontilhada em branco, a dorsal central da ilha, representado pelas rochas do Embasamento Indiferenciado.

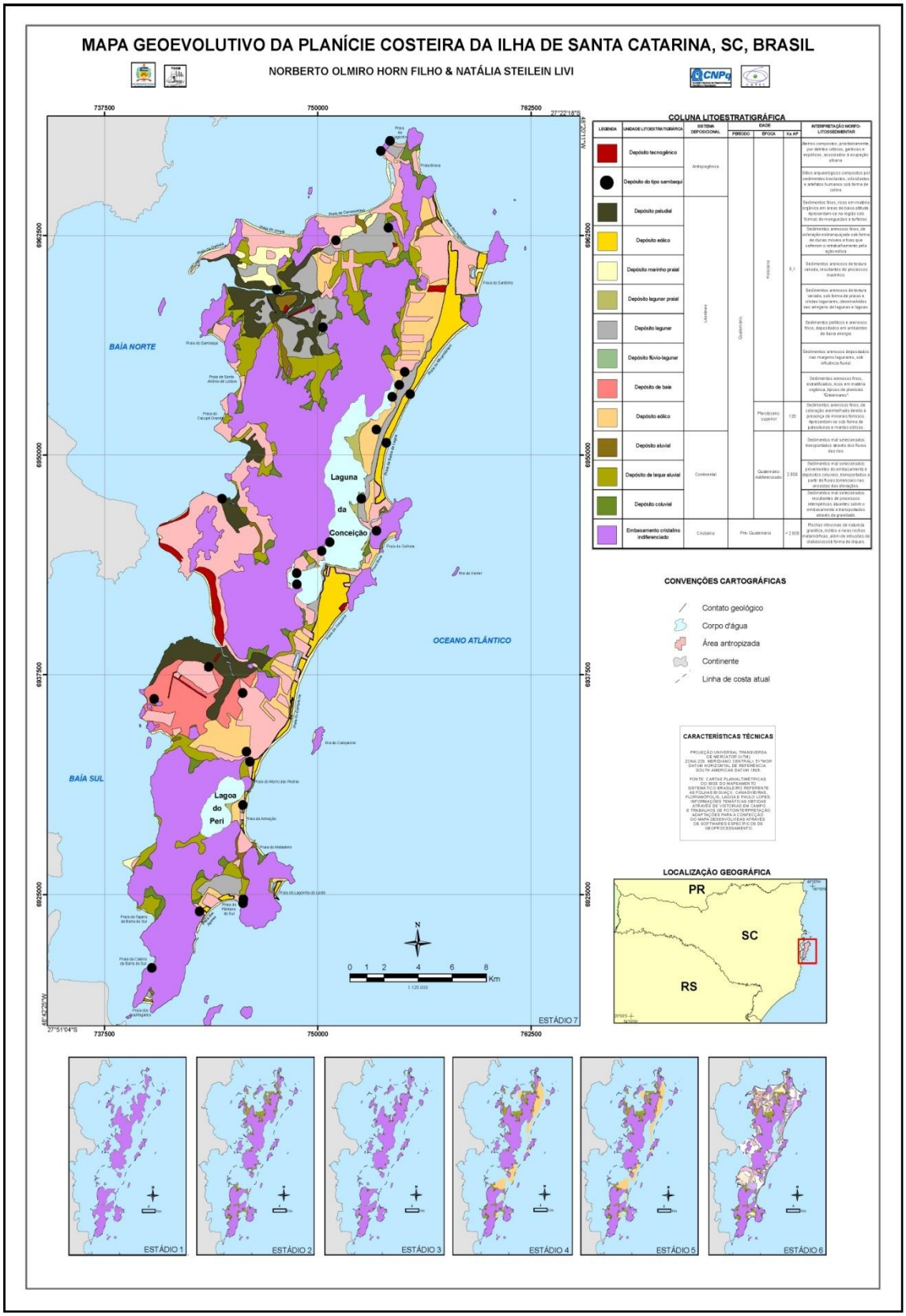


Figura 3. Mapa geoevolutivo da planície costeira da ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

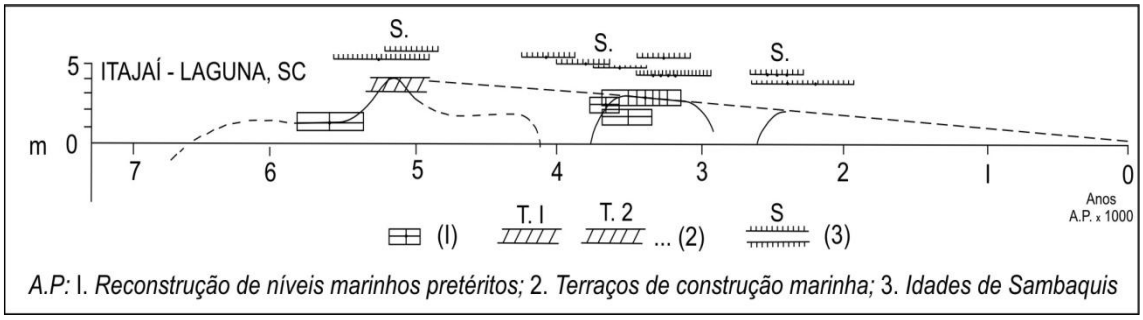


Figura 4. Curva de flutuação do nível relativo do mar para o trecho Itajaí-Laguna, segundo Suguio *et al.* (1985).

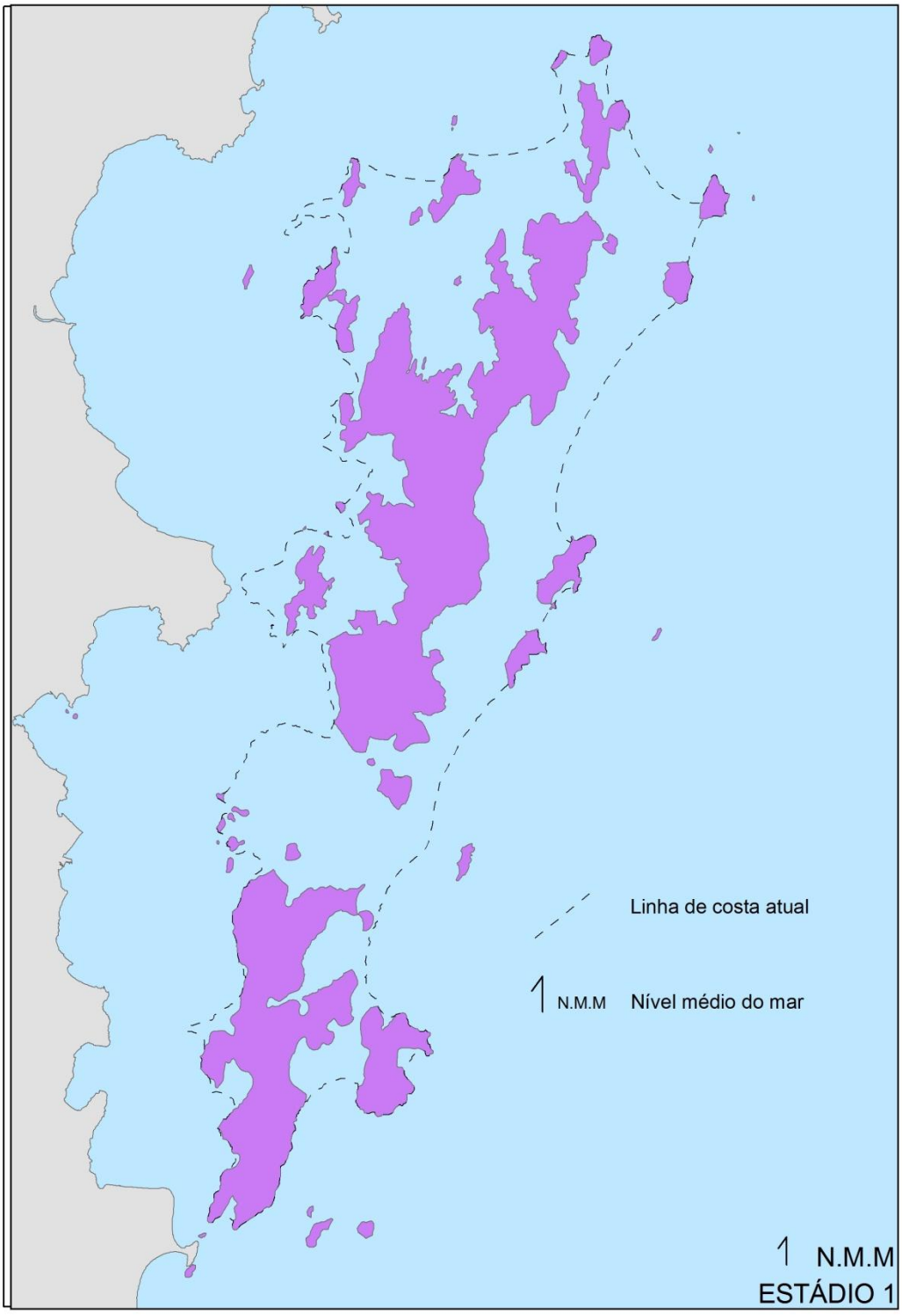


Figura 5. Máximo da transgressão do Pleistoceno inferior e médio (vide legenda Figura 3).

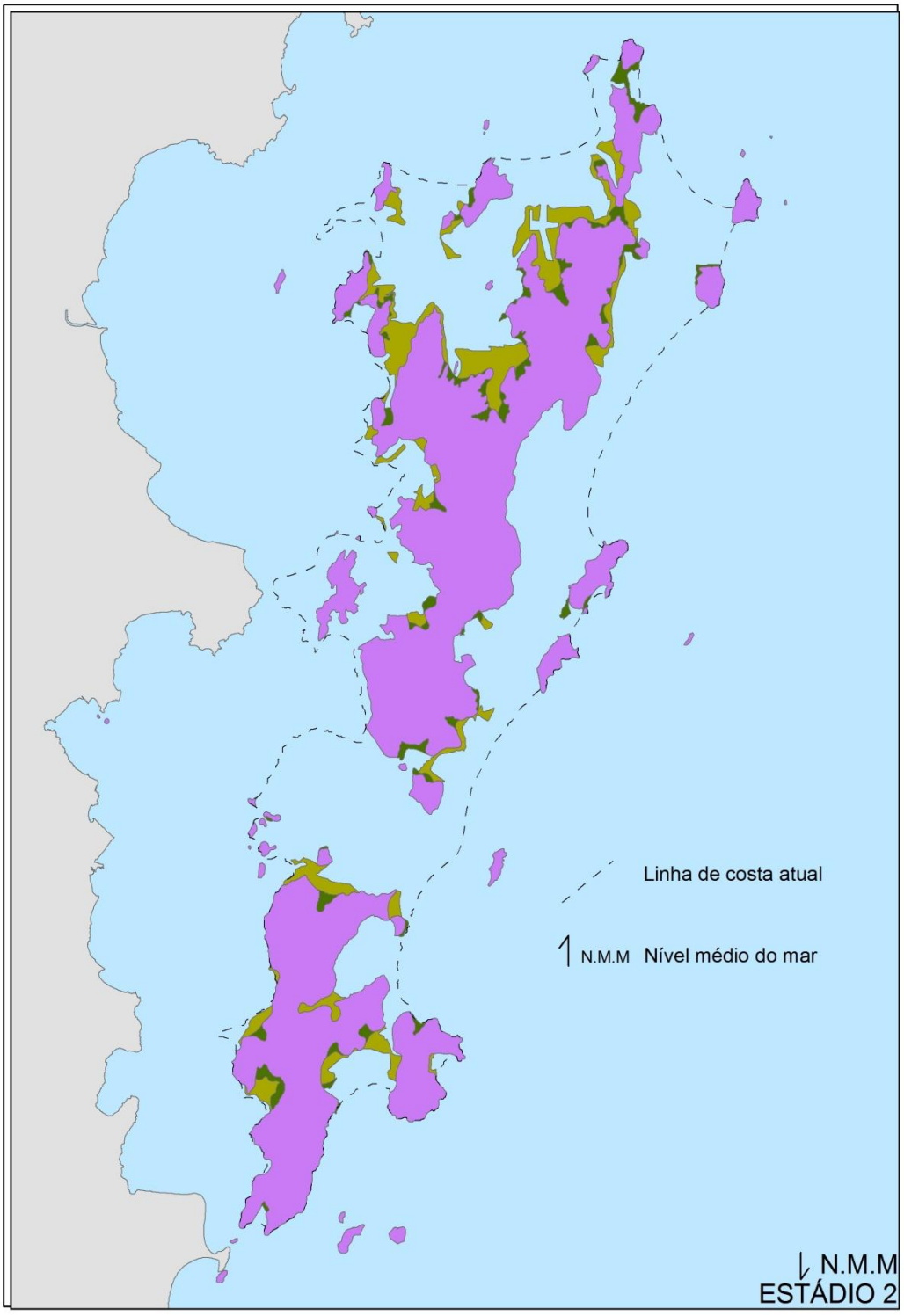


Figura 6. Máximo da regressão do Pleistoceno inferior e médio (vide legenda Figura 3).

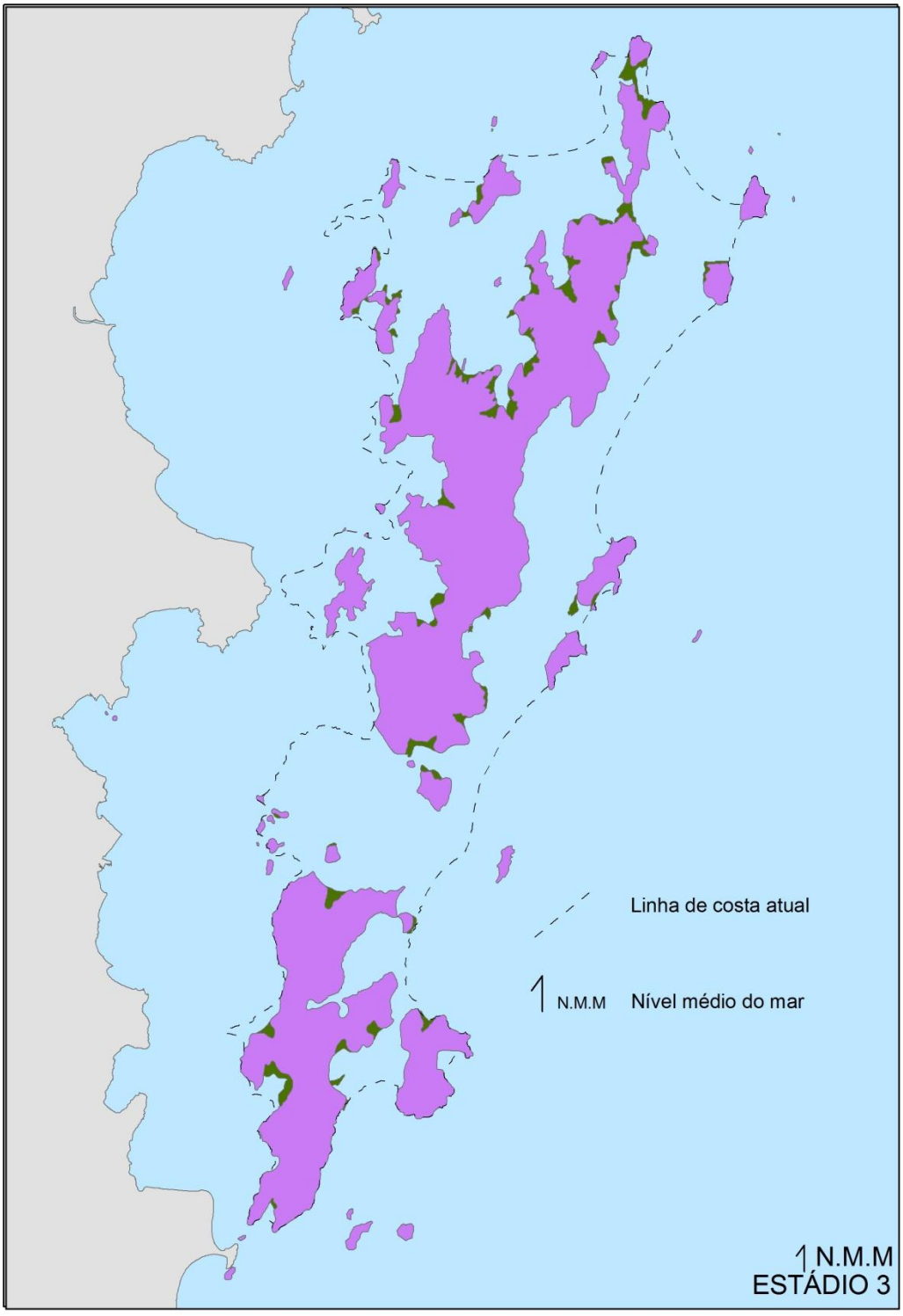


Figura 7. Máximo da transgressão do Pleistoceno superior (vide legenda Figura 3).

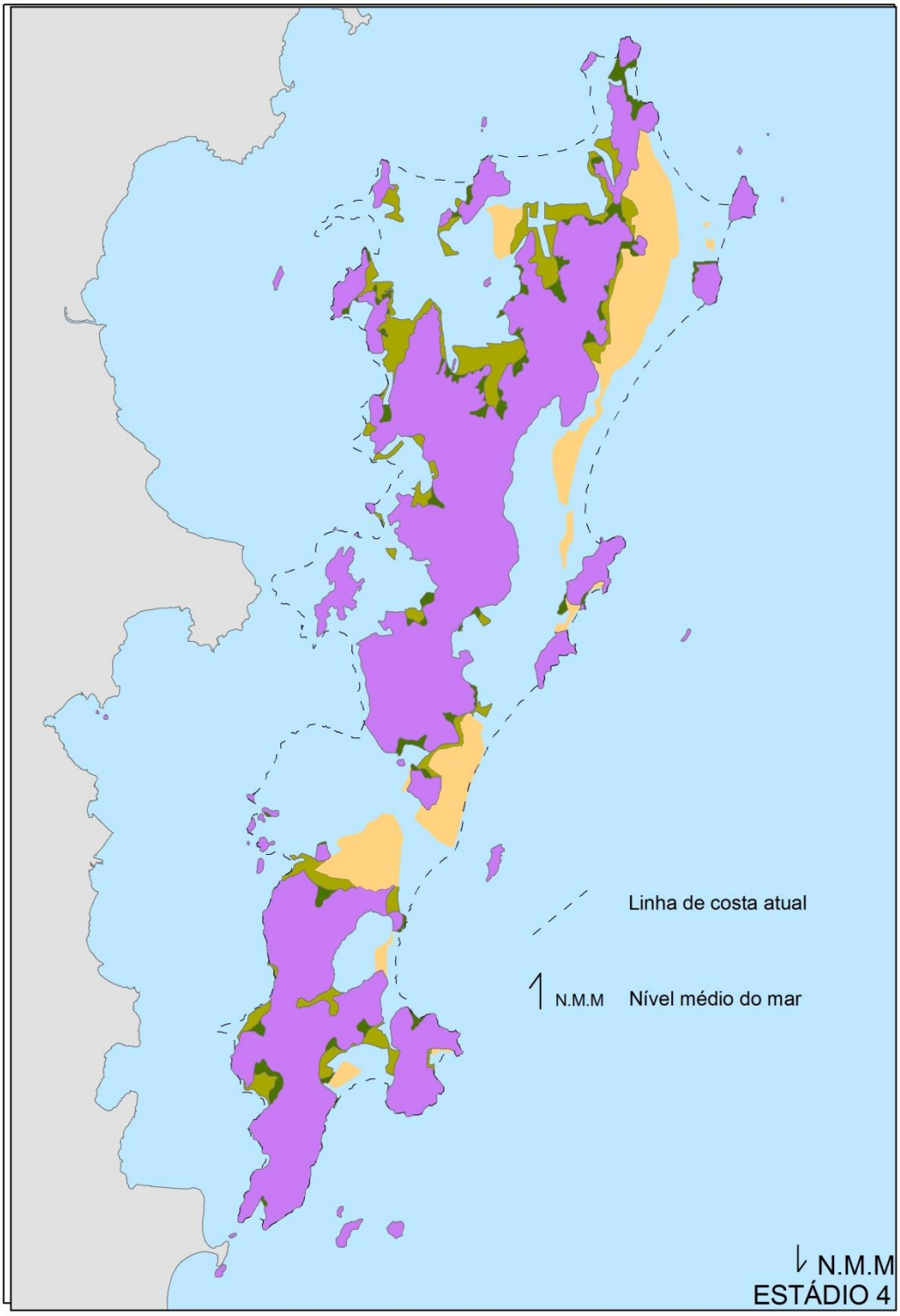


Figura 8. Máximo da regressão do Pleistoceno superior (vide legenda Figura 3).

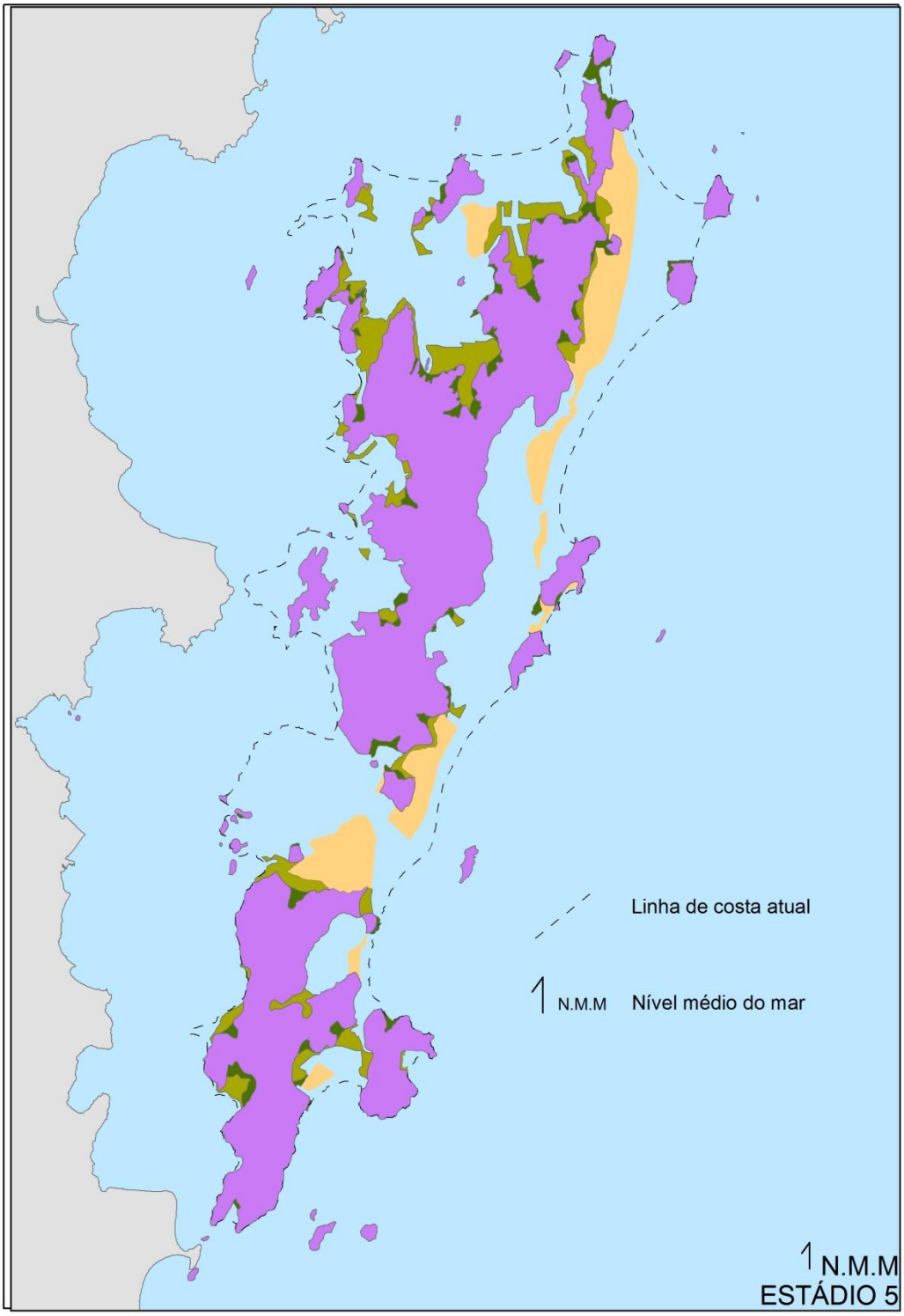


Figura 9. Máximo da transgressão do Holoceno (vide legenda Figura 3).

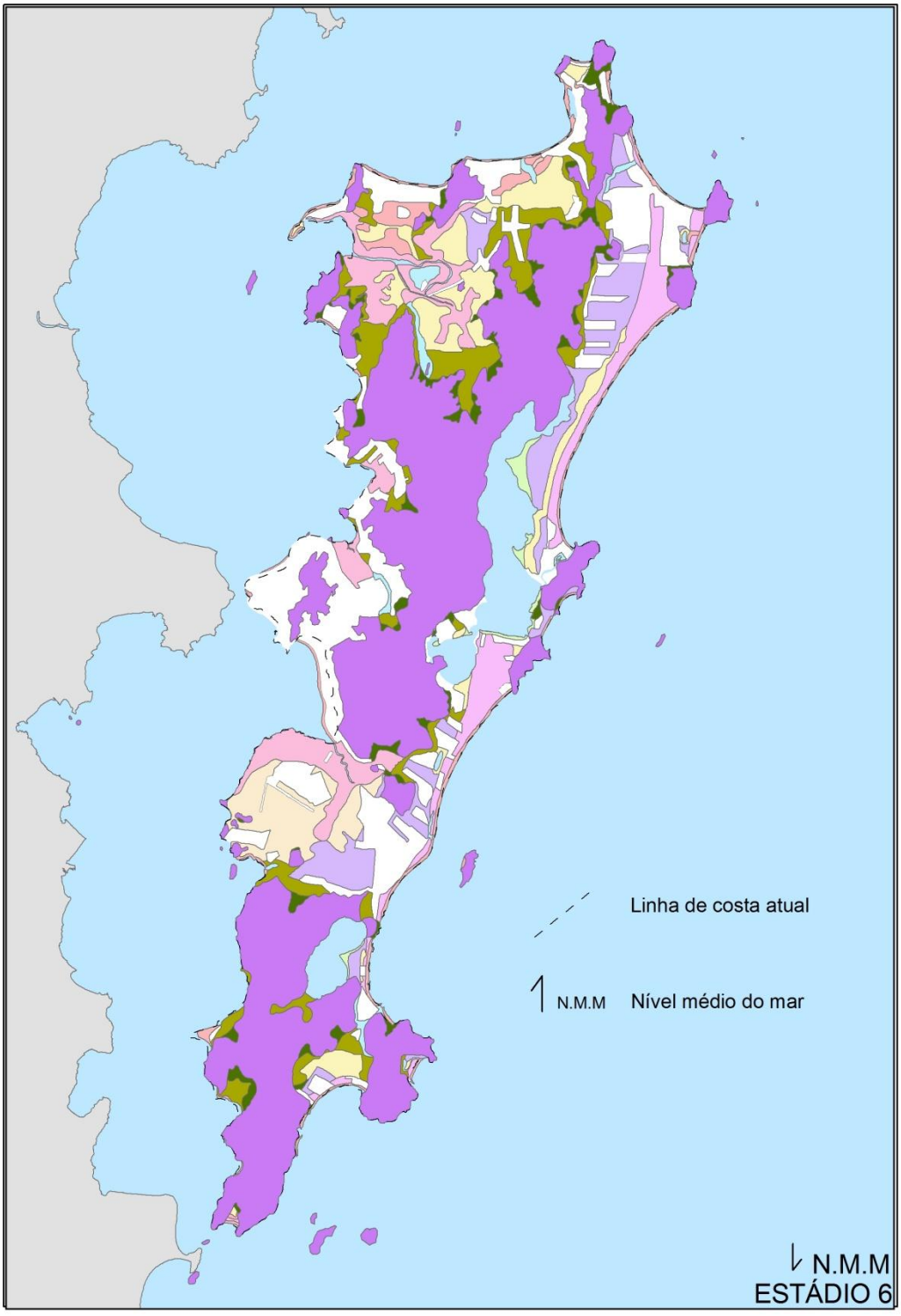


Figura 10. Máximo da regressão do Holoceno (vide legenda Figura 3).

MÉTODO DE IDENTIFICAÇÃO MOLECULAR RÁPIDO E DE BAIXO CUSTO PARA ESPÉCIES DE OSTRA (GÊNERO *Crassostrea*) NÃO NATIVAS NA COSTA BRASILEIRA

Mauro A. D. Melo[1,2]; Adam R. B. da Silva[1]; Colin R. Beasley[3]; Claudia H. Tagliaro[1]

[1] mauro.melo@ifpa.edu.br (Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva)
[2] mauro.melo@ifpa.edu.br (Instituto Federal do Pará, Campus de Bragança)
[1] adam-rick@hotmail.com (Instituto Federal do Pará, Campus de Bragança)
[3] beasley@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Laboratório de Moluscos)
[1] tagliaro@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva)

Dificuldades na identificação das ostras do mangue (gênero *Crassostrea*) são observadas em virtude da elevada plasticidade fenotípica associada a esses animais. Duas espécies nativas e duas não nativas foram detectadas em bancos naturais ao longo da costa do Brasil. Um monitoramento constante é necessário para identificação de ostras especialmente nas proximidades de áreas portuárias, onde a descarga de água de lastro e incrustações de casco atuam como potenciais fontes de moluscos exóticos. No presente trabalho foram desenvolvidos dois protocolos de identificação molecular espécie – especifica, para identificação das duas espécies exóticas de ostra do gênero *Crassostrea* presentes na costa Brasileira, através de simples reações de PCR e sem a necessidade de reações de seqüenciamento. A identificação da ostra Japonesa *Crassostrea gigas* foi realizada utilizando-se um *primer* interno para o gene citocromo oxidase c subunidade I (COI) e da ostra *Crassostrea* sp. utilizando-se um par de *primers* para o fragmento do espaçador transcrito interno I (ITS1). Em uma única reação da PCR incluindo as quatro espécies do gênero *Crassostrea* presentes na costa Brasileira (*Crassostrea gasar*, *Crassostrea rhizophorae*, *C. gigas* e *Crassostrea* sp.) utilizando o *primer* COI interno espécie – especifico, observou-se a presença de amplificação apenas para as amostras de ostra da espécie *C. gigas*. A aplicação do protocolo de amplificação do fragmento de ITS1 resultou em fragmentos de 600 pares de bases (pb) para a espécie *Crassostrea* sp. e fragemtos de 700 pb para as espécies *C. gasar*, *C. rhizophorae* e *C. gigas*. Uma vez que esta técnica de identificação molecular não necessita de seqüenciamento de DNA, marcação fluorescente ou o uso de enzimas para restrição de fragmentos, a correta identificação das ostras não nativas torna-se rápida e de custo reduzido, contribuindo de maneira mais eficiente para programas de monitoramento e manejo destes estoques.

Palavra Chave: Ostra do mangue, manejo, PCR-RFLP

IDENTIFICAÇÃO MOLECULAR DAS ESPÉCIES DE OSTRAS (GÊNERO: *Crassostrea*) DA COSTA BRASILEIRA: UMA FERRAMENTA PARA O MANEJO E CONSERVAÇÃO DOS ESTOQUES

Mauro A. D. Melo[1,2]; Adam R. B. da Silva[1]; Colin R. Beasley[3]; Claudia H. Tagliaro[1]

[1] mauro.melo@ifpa.edu.br (Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva)
[2] mauro.melo@ifpa.edu.br (Instituto Federal do Pará, Campus de Bragança)
[1] adam-rick@hotmail.com (Instituto Federal do Pará, Campus de Bragança)
[3] beasley@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Laboratório de Moluscos)
[1] tagliaro@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva)

Com o intuito de desenvolver ferramentas moleculares para a identificação das espécies de ostra do gênero *Crassostrea*, este estudo elaborou um protocolo de reação da PCR em multiplex para as espécies presentes na costa Brasileira (*Crassostrea gasar*, *Crassostrea rhizophorae*, *C. gigas* e *Crassostrea* sp Canela). Para realizar a identificação simultânea destas espécies utilizou-se um kit de cinco primers desenvolvidos e adaptados a partir de fragmentos do gene mitocondrial citocromo oxidase c sub-unidade I (COI) e do fragmento de DNA nuclear do espaçador transcrito interno I (ITS1). A reação de amplificação se mostrou eficiente em todas as quatro espécies analisadas com posterior identificação dos fragmentos em gel de agarose. Em uma única e simples reação foi possível fazer a distinção, através do tamanho e número dos fragmentos, de todas as quatro espécies de ostra do gênero *Crassostrea* existentes na costa Brasileira, com: *C. gigas*, apresentando dois fragmentos (200 pares de bases para COI e 700 para ITS1); *C. gasar*, com um fragmento (700 pares de bases para ITS1); *Crassostrea* sp, com um fragmento (600 pares de bases para ITS1) e *C. rhizophorae* com dois fragmentos (300pares de bases para COI e 700pares de bases para ITS1). O desenvolvimento desta tecnologia possibilita a identificação rápida destas espécies, possibilitando um aumento da qualidade dos programas de aquicultura, através da eliminação de procedimentos incorretos de transferência e manejo de sementes entre os estuários.

Palavras-chave: Ostra do mangue, manejo

AVALIAÇÃO MOLECULAR DE UM PROCEDIMENTO DE TRANSFERÊNCIA DE OSTRAS ENTRE ESTUÁRIOS DA COSTA NORTE-NORDESTE DO BRASIL

Mauro A. D. Melo[1,2]; Adam R. B. da Silva[1]; Colin R. Beasley[3]; Claudia H. Tagliaro[1]

[1] mauro.melo@ifpa.edu.br (Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva)
[2] mauro.melo@ifpa.edu.br (Instituto Federal do Pará, Campus de Bragança)
[1] adam-rick@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva)
[3] beasley@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Laboratório de Moluscos)
[1] tagliaro@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva)

A transferência de sementes de ostras do mangue entre estuários é uma atividade comum em várias localidades da costa Brasileira. O reduzido número de estudos relacionados aos níveis de estruturação genética das populações de *Crassostrea gasar* e os efeitos evolutivos associados aos procedimentos de invasão, aumentam a preocupação com o status e conservação dos bancos naturais desta espécie. Os programas de cultivo de ostras na costa Norte do Brasil, mais especificamente o estado do Pará, surgiram a partir de introduções de sementes importadas do litoral de Sergipe. No presente estudo analisou-se a diversidade genética da associada a oito loci de marcadores microssatélites na população de São Cristovam (SE) e na população de Pirabas (PA), antes e depois do procedimento de transferência. A diversidade genética avaliada em termos de número de alelos, riqueza alélica e heterozigosidade não apresentaram diferenças significativas nas três populações analisadas, tanto antes quanto depois do procedimento de introdução. Porém, observou-se a existência de um padrão claro de estruturação genética entre os estoques Norte e nordeste antes do procedimento de transferência, seguido de uma evidente mistura dos estoques e posterior diminuição dos níveis de estruturação após o contato. A ausência de fenômenos de *bottleneck* associados ao procedimento de introdução reforça a hipótese de eventos de pressão do propágulo como hipótese para o estabelecimento da espécie sem a perda de diversidade genética.

Palavras-chave: Ostra do mangue, manejo, manejo

EVIDÊNCIAS DE ESTRUTURAÇÃO GENÉTICA ENTRE ESTOQUES DE OSTRA (GÊNERO: *Crassostrea*) DA COSTA BRASILEIRA

Mauro A. D. Melo[1,2]; Adam R. B. da Silva[1]; Colin R. Beasley[3]; Claudia H. Tagliaro[1]

[1] mauro.melo@ifpa.edu.br (Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva)
[2] mauro.melo@ifpa.edu.br (Instituto Federal do Pará, Campus de Bragança)
[1] adam-rick@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva)
[3] beasley@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Laboratório de Moluscos)
[1] tagliaro@ufpa.br Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva

A espécie *Crassostrea gasar* possui um potencial aquícola indiscutível em vários pontos do litoral brasileiro. Porém, o pequeno número de estudos relacionados à estrutura genética desta ostra nativa em bancos naturais, aumenta a preocupação relacionada aos procedimentos de transferência e manejo de sementes entre estuários. No presente estudo avaliou-se a diversidade genética associada a oito *loci* de marcadores microssatélites em duas populações de *C. gasar* localizadas no litoral dos estados da Bahia (Cachoeira) e São Paulo (Santos). Níveis de diversidade genética distintos (R_{ST}: 0.46882; $P < 0.01$) e um padrão evidente de estruturação foram detectados entre as populações do litoral nordeste e sudeste, reforçando assim a necessidade de uma melhor avaliação molecular dos estoques naturais de *C. gasar* da costa Brasileira, diminuindo assim a possibilidade de procedimentos de manejo errados associados aos empreendimentos de cultivo da espécie.

Palavras-chave: Ostra do mangue, manejo, microssatélites

EVIDÊNCIAS DE ISOLAMENTO POR DISTÂNCIA EM POPULAÇÕES DA OSTRA DO MANGUE *Crassostrea gasar* AO LONGO DA COSTA BRASILEIRA

Mauro A. D. Melo[1,2]; Adam R. B. da Silva[1]; Colin R. Beasley[3]; Claudia H. Tagliaro[1]

[1] mauro.melo@ifpa.edu.br (Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva)
[2] mauro.melo@ifpa.edu.br (Instituto Federal do Pará, Campus de Bragança)
[1] adam-rick@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva)
[3] beasley@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Laboratório de Moluscos)
[1] tagliaro@ufpa.br Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança, Instituto de Estudos Costeiros, Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva

A espécie *Crassostrea gasar* apresenta-se distribuída em bancos naturais ao longo da costa brasileira. Procedimentos de introdução de sementes de ostras em estoques nativos, com o intuito de desenvolvimento do setor aquícola local, tem se mostrado freqüente em vários pontos do litoral. A existência de tais procedimentos antrópicos relacionados à atividade de cultivo de ostras nativas reforça a necessidade de uma melhor compreensão dos níveis de diferenciação genética existente entre estes estoques. No presente estudo avaliou-se a diversidade genética e os níveis de isolamento genético associados a oito *loci* de marcadores microssatélites em seis populações de *C. gasar* da costa Brasileira. Níveis de diversidade genética distintos e um padrão evidente isolamento por distância (IBD) (r^2 = 0.517, P < 0.01) foram detectados entre as populações do litoral brasileiro, exibindo um aumento de 2% de distância genética (D_{CE}) a cada 1062 km de distância. Tais resultados indicam a necessidade da realização de avaliações cautelosas quanto aos procedimentos de manejo e introdução de ostras entre estuários.

Palavras-chave: Manejo, microssatélites, ostra-nativa

INDENTIFICAÇÃO MORFOMÉTRICA de *Macrobrachium rosenbergii* NO LITORAL MARANHENSE

Kristyelem R. Fonseca[1]; Lília Carla A. Fonseca[2]; Isadora Teresa F. Pereira[2]; Joana de J. Alves[2]; Lígia Tchaicka[3]

[1] kris_ramos1@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] liliacarlauema@gmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] isadora_franc@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] joanadejesusalves@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[3] ltchaicka@yahoo.com.br (Profa. Dra./Orientadora - Depto. de Química e Biologia – UEMA)

A família Palaemonidae, está distribuída por todos os continentes, nas regiões tropicais e temperadas, com seus representantes habitando corpos de água doce. No Brasil, o gênero mais representativo desta família é *Macrobrachium*. São conhecidos como pitus ou camarões de água doce e vivem abrigados junto às pedras ou entre a vegetação. Tem sido documentado o escape acidental de *Macrobrachium rosenbergii* oriundo de outras regiões do planeta, o que representa uma séria ameaça às espécies brasileiras. Devido aos dados limitados sobre a distribuição deste gênero, principalmente no Maranhão, este estudo objetiva caracterizar morfologicamente individuos exóticos de *Macrobrachium* no litoral Maranhense. Os camarões foram capturados com redes passadas nas margens do rio, próximo à vegetação em manguezais nos municípios de Primeira Cruz (PC), Barreirinhas (B) e Humberto de Campos (HC). Posteriormente, foram fixados em álcool 70% e levados para o Laboratório de Genética e Biologia Molecular da Universidade Estadual do Maranhão para sua identificação, registro do peso, biometria: comprimento total - CT, peso total - PT e sexagem. Procedeu-se à triagem do material coletado, separando-se os animais por sexo, com base nos caracteres sexuais secundários, principalmente pela presença de pleópodos nos machos e pereiópodos nas fêmeas. Os animais foram medidos em relação ao (CT), consistindo na medida compreendida entre a margem anterior do rostro e a porção distal do télson, mediu-se o (CL), consistindo na medida compreendida entre a margem posterior da órbita até o ponto médio da margem posterior do cefalotórax, e o comprimento das medidas do télson. Foram capturados 120 exemplares nos municípios em estudo, correspondentes ao gênero *Macrobrachium.* Identificou-se 18 % de machos e 29 % de fêmeas, sendo as fêmeas mais abundantes em PC e HC. Um total de 40 indivíduos foi analisado quanto á morfometria. O comprimento médio dos machos foi 180,34 (+/- 3,01) mm. As fêmeas apresentaram um comprimento médio de 160 (+/. 2,09). Todas as fêmeas identificadas nesse estudo são ovígeras. Os machos apresentaram um comprimento médio maior que o observado nas fêmeas. Com relação ao peso dos exemplares, identificou-se: média para machos 157,4g e fêmeas 90, 4g em HC, 80 g nos machos em B, 71,0 g em machos e 66,0 g para fêmeas de PC. Esses registros constituem um cenário preocupante de estabelecimento e expansão da *M. rosenbergii* e indicam que a ocorrência desta espécie no Brasil devem ser cuidadosamente monitorados, especialmente no litoral maranhense.

Palavras-chave: *Macrobrachium rosenbergii*, camarão de água doce, morfometria

CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA E GEOQUÍMICA DO APICUM DO SISTEMA ESTUARINO DO RIO ITAPESSOCA, GOIANA – PERNAMBUCO

Thaís de S. Oliveira[1]; Roberto L. Barcellos[1]

[1] tha.ufpe.docean@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] roberto.barcellos@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Os sedimentos depositados em áreas costeiras são resultantes da interação entre o aporte de material terrígeno e de origem autóctone, os quais fornecem parâmetros para a compreensão dos processos que ocorrem nesses ambientes. No manguezal, ecossistema intermareal, pode vir a ocorrer condições de hipersalinidade do sedimento. Tais áreas, banhadas apenas pelas marés de sizígia são denominadas de apicum. Este estudo tem como objetivo caracterizar a planície hipersalina, apicum, do sistema estuarino do Rio Itapessoca em Goiana, litoral norte de Pernambuco, por meio da análise da distribuição sedimentar atual (granulometria e geoquímica dos sedimentos superficiais). Para isto, foi realizada a análise granulométrica, dos conteúdos de matéria orgânica total e teores de carbonato biodetrítico, correlacionando-os aos condicionantes locais e caracterizou-se a composição isotópica de carbono (δ13C) e nitrogênio (δ15N) da matéria orgânica contida nos sedimentos superficiais de 11 amostras coletadas. Os resultados obtidos foram muito homogêneos e indicaram sedimentos totalmente arenosos, de diâmetro médio areia fina (2,00 a 3,00 φ), com preponderância de sedimentos moderadamente a pobremente selecionados e com baixos conteúdos de lama. Independentemente desta homogeneidade observam-se diferenças sutis entre as amostras localizadas a leste, próximas ao canal do Rio Carrapicho (estações 7-11), com maiores teores de carbonatos, lamas e consequentemente mais matéria orgânica e as amostras localizadas na porção mais continental (estações 1-6) compostas de sedimentos arenosos estéreis. Os teores de carbono orgânico e nitrogênio também se apresentaram muito baixos (0,19 a 0,62%C e 0,003 a 0,031%N), porém com leve aumento nas amostras coletadas nas proximidades do manguezal (0,38 a 0,62%), sendo tal observação já sido feita por outros autores. A matéria orgânica sedimentar, para a razão isotópica δ13C, indicou ser de origem mista tendendo a marinha (-22,5 a -19,3‰PDB), influenciada pelo aporte de água estuarino (-20,0‰PDB). A razão isotópica δ¹5N apresentou, por sua vez, um comportamento particular para a área. Os percentuais de matéria orgânica total (2,43 a 5,40%) e carbonato biodetrítico (1,7 a 7,7%) apresentaram, no geral, baixa concentração, sendo os valores mais significativos relacionados com a proximidade do canal do Rio Carrapicho e consequentemente nos locais de maior quantidade de lama nos sedimentos analisados. As análises comprovaram que os sedimentos litoclásticos da área de estudo sofrem pouca influência dos aportes de matéria orgânica marinha e continental, porém, predominando a influência das marés como fonte de material. Tais características dos dados atuais foram similares aos dados dos poucos trabalhos anteriores realizados em áreas de apicum.

Palavras-chave: Planície hipersalina, mangue, sedimento

OS FÓSSEIS, A OCEANOGRAFIA E O SERTÃO: AVALIAÇÃO DOS MONITORES ÀS VISITAS AO ACERVO FOSSILÍFERO DO MUSEU DE OCEANOGRAFIA DA UFRPE/UAST

Ana Karoline L. Pereira[1]; Vinícius Q. Almeida[2]; Jacqueline Santos Silva-Cavalcanti[3]

[1] ana_karol11@hotmail.com (Graduanda de Bel. Em Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Pernambuco)
[1] vinnypriester@hotmail.com (Graduando em Engenharia de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Pernambuco)
[1] jacqueline.silva@pq.cnpq.br (Professora Adjunta da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Curadora do Museu de Oceanografia da UFRPE/UAST)

Os museus oferecem uma série de atividades que não são realizadas na escola, proporcionando um ambiente atrativo e despertando mais interesse pelo aprendizado, sendo tão relevantes quanto a sala de aula, o laboratório ou o campo. O Museu de Oceanografia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, dentre outras áreas da oceanografia, enfocou a importância dos fósseis marinhos nos dias atuais para um público infanto-juvenil. Esse trabalho teve como objetivo analisar a percepção dos monitores em relação a visita de crianças e jovens ao acervo fossilífero do MO/UFRPE. Para isso utilizou-se um acervo constituído de um total de 140 espécimes oriundos da Formação Maria-Farinha (Bacia Pernambuco-Paraíba) e da Formação Santana (Bacia do Araripe), além disso, figuras de tubarões que geralmente são vistas pela internet ou cartazes também foram expostas e explicadas pelos monitores. Os principais grupos encontrados no acervo do MO/UFRPE são: peixes, dentes de peixes e invertebrados marinhos. *Dastilbe ellongatus* e *Vinctfer comtoni* foram as espécies presentes e representantes de ambiente de água rasa e resistentes a salinidade, dentre quarenta exemplares encontrados na Formação Santana. Vinte e sete exemplares de conchas de bivalves e quarenta e três de gastrópodes foram elementos predominantes da formação Maria-Farinha (Bacia Pernambuco-Paraíba), todos catalogados no acervo digital do MO/UFRPE, possibilitando uma maior troca de conhecimento com usuários do mundo inteiro. Entretanto, o que mais despertou interesse dos visitantes foram as réplicas de fósseis de dentes do *Carcharodon megalodon*, o maior tubarão que já existiu. A classe social dos visitantes foi um fator influenciador de interesse, pois os que apresentavam maior motivação em aprender eram os de classes sociais desfavoráveis, porque os seus conhecimentos eram muito superficiais, advindos apenas de livros, revistas ou televisão. Por outro lado, os de classes favoráveis apresentavam interesse de forma moderada, visto que já tiveram experiências anteriores com o ambiente marinho. O Museu proporcionou aos sertanejos uma maior experiência com o mar, de forma a despertá-los para um maior interesse pelos fósseis por meio da descoberta destes em regiões do sertão.

Palavras-chave: réplicas, infanto-juvenil, classe social

PEIXES MARINHOS E A APRENDIZAGEM DE CRIANÇAS E JOVENS NO SERTÃO PERNAMBUCANO: UM ESTUDO DE CASO NO MUSEU DE OCEANOGRAFIA DA UFRPE-UAST

Vinícius Queiroz de Almeida[1]; Ana Karoline de Lima Pereira[2]; Jacqueline Santos Silva-Cavalcanti[3]

[1] vinnypriester@hotmail.com (Estudante de Engenharia de Pesca da Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), Serra Talhada- PE; Monitor do MO/UAST)
[1] ana_karol11@hotmail.com (Estudante de Ciências Biológicas da Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), Serra Talhada- PE; Monitor do MO/UAST)
[1] jacqueline.silva@pq.cnpq.br (Professora Adjunto I da Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), Serra Talhada-PE; Curadora do MO/UAST)

O Museu de Oceanografia de Serra Talhada (MO/UAST), contou com a presença de crianças e jovens de escolas públicas e particulares do município e da região, durante sua primeira exposição pública. Foram abordados diversos temas relacionados à oceanografia; dentre eles os peixes marinhos, com a finalidade de apresentar estes alunos do ambiente marinho. Dessa forma, o MO disponibilizou em seu acervo réplicas da anatomia interna de peixes ósseos e cartilaginosos, as quais tornaram possível a diferenciação básica entre esses dois tipos e exemplares de peixes conservados em formol, mostrando a biodiversidade contida nos oceanos. Esse trabalho teve como objetivo avaliar qual mais eficiente estratégia de apresentação da temática se o uso de réplicas anatômicas ou uso de organismos fixados. Os exemplares de peixes, fixados em formol foram de grande apreciação didática uma vez que a maioria dos visitantes nunca tinham visto peixes como o baiacu-de-espinho (*Diodon holocanthus*), peixe-voador (*Exocoetus volitans*),e peixe-borboleta (*Chaetodon striatus*). As réplicas da anatomia interna foram importante ferramenta didática para diferenciar as principais características que distinguem os dois grupos. No entanto, sentiu-se a necessidade de expor ao lado das mesmas, anéis cartilaginosos e raias e esqueleto de um peixe ósseo para que a diferenciação pudesse ser completa. O aprendizado dos visitantes foi claramente alcançado, tendo como base para esse resultado, o nivelamento das explicações do conteúdo, os questionamentos que foram respondidos e o entusiasmo ao obterem novos conhecimentos.

Palavras-chave: peixes ósseos, peixes cartilaginosos, interatividade, museu de ciências

CARCINOFAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA ARTESANAL DO CAMARÃO, NO LITORAL SUL DO PARANÁ

Patricia de Souza[1]; Rafaela dos Santos Moreira[2]; Damaris Michaud[3]; Cassiana Baptista Metri[4]

[1] paty20005@hotmail.com (UNESPAR, Campus FAFIPAR, Paranaguá, Paraná)
[2] faelasan@hotmail.com (UNESPAR, Campus FAFIPAR)
[3] damarismichaud@hotmail.com (UNESPAR, Campus FAFIPAR)
[4] cassiana.metri@fafipar.br (UNESPAR, Campus FAFIPAR)

A pesca do camarão é uma atividade impactante devido à captura de espécies denominadas fauna acompanhante. Este trabalho teve o objetivo de estudar a carcinofauna acompanhante da pesca artesanal do camarão no município de Matinhos, litoral sul do Paraná. As amostragens foram realizadas quinzenalmente entre junho de 2011 e maio de 2012, respeitando a época de defeso do camarão. Toda a carcinofauna de 41 arrastos comerciais foi coletada diretamente nos postos de desembarque na Praia Central, principal ponto de desembarque da pesca artesanal do município. O tempo de arrasto realizado pelo pescador foi registrado. Em laboratório, os caranguejos foram identificados e contados. A captura por unidade de esforço (CPUE) foi determinada pelo número de indivíduos por hora de arrasto. Foram ainda determinados: riqueza de espécies, o índice de diversidade de Shannon-Wiener e de equitabilidade de Pielou. Foram registrados 1859 caranguejos pertencentes a sete famílias e onze espécies, a saber: Portunidae (*Callinectes ornatus*, 47,94% do total, *Callinectes danae*, 17,4%, *Arenaeus cribrarius*, 9,26%), Majidae (*Libinia ferreriae*, 18,22%), Calappidae (*Hepatus pudibundus*, 5,98%), Leucosidae (*Persephona punctata*, 0,42% e *Persephona mediterranea*, 0,29%), Xanthoidea (*Hexapanopeus morfotipo* 1 e 2, 0,03 e 0,17 respectivamente) e Eriphiidae (*Eucratopsis crassimanus*, 0,12%). Foi encontrado ainda quatro indivíduos de *Mesorhea sexpinosa* (família Parthenopidae), espécie citada anteriormente na década de 1980 para o Estado. Observou-se a dominância da espécie *C. ornatus* na maioria dos meses amostrados, com exceção de agosto e outubro quando *L. ferreirae* predominou e em dezembro, quando a espécie mais abundante foi *C. danae*. A carcinofauna variou de 7,52 a 74,33 ind.hora^{-1}, com uma média de 21,62 ind.hora^{-1} (±15,27DP) e apresentou picos de abundância em junho e julho decaindo em agosto com pequenas oscilações no restante do período de coletas. A riqueza variou de 4 a 8 (média 5,77) durante o período estudado, porém sem um padrão claro de alteração. Porém tanto a diversidade quanto a equitabilidade variaram durante o período com um expressivo declínio durante as amostragens de janeiro e fevereiro. Vale ressaltar que durante esse período, a atividade da pesca é intensa devido à demanda gerada pelo aumento do número de turistas no verão, o que pode estar refletindo na composição da comunidade da fauna bentônica na região.

Palavras-chave: fauna acompanhante, rede de arrasto, Crustacea

OBSERVAÇÕES A RESPEITO DA PESCA DO MOLUSCO *Anomalocardia brasiliana (*BIVALVIA: VENERIDAE) NA PRAIA DE BARRA, MUNICÍPIO DE GROSSOS-RN

Ítala A. de Oliveira[1]; Ciro J. F. Silva[2]; Carlos A. B. da S. Júnior[1]; Rodrigo S. da Costa[2]

[1] italaalves_@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] cirojosefe@hotmail.com(Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[1] carlos_junior92@hormail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] rdgcosta@ufersa.edu.br (Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte)

O objetivo do presente estudo foi relatar os padrões de pesca empregados pelos extrativistas na região estuarina de Barra, fornecendo subsídios para pesquisas futuras. O estudo foi realizado junto aos catadores do marisco *Anomalocardia brasiliana*, na praia de Barra, no município de Grossos, Rio Grande do Norte, no período de janeiro a dezembro de 2010. Foram realizadas visitas periódicas ao município e entrevistas não estruturadas junto aos extrativistas. Os catadores de *Anomalocardia brasiliana* na praia de Barra são, em sua maioria, do sexo feminino. Algumas delas estão organizadas através de uma associação, denominada Associação de Mulheres Pescadoras de Grossos (AMPAG). Esta é uma atividade dependente da amplitude de maré, e realizada normalmente em bancos areno-lodosos, que na região ocorre próximo ao estuário do Rio Apodi-Mossoró. A pesca do marisco ocorre de forma essencialmente artesanal, utilizando-se como principal técnica a "cata" manual do molusco no sedimento em períodos de maré vazante. Em média, cada catadora/marisqueira, coleta cerca de 28 kg por dia de maré. Os mariscos, depois de capturados, são lavados, beneficiados, estocados e/ou comercializados ao preço de R$ 10,00. Segundo os entrevistados, o consumo deste produto na região tornou-se comum, mais ainda necessita de maiores incentivos para torná-lo um produto de consumo constante. A quantidade de mariscos capturados varia durante o ano, podendo, em média, perfazer um total de 20 kg a 150 kg/mês, com base no peso do marisco limpo (sem as valvas). De acordo com as marisqueiras o período de maior demanda ocorre nas épocas de "veraneio" (meses de dezembro e janeiro), quando há uma maior procura pelos bares e restaurantes locais. A pesca do marisco nesta região ocorre de forma bastante rudimentar, necessitando-se ainda do desenvolvimento de outras pesquisas relacionadas ao tema, para obtenção de conhecimentos técnicos e assim promover o aperfeiçoamento da atividade e ainda para estudos futuros sobre o estado atual do estoque.

Palavras-chave: maré, marisqueira, pesca artesanal

UTILIZAÇÃO DO JOGO "TRILHA DE GALÁPAGOS" COMO FERRAMENTA DE ENSINO NO MUSEU DE OCEANOGRAFIA – UFRPE/UAST

Heidy S. D. Vasco[1]; Renilson P. Morato[2]; Laíze A. N. Pereira[3]; Jacqueline S. Silva-Cavalcanti[4]

[1] heidy-stefany@hotmail.com (Graduando em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, Pernambuco)
[2] renilsonpessoa@gmail.com (Graduando em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, Pernambuco)
[3] laizealanne@gmail.com (Graduando em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, Pernambuco)
[4] jacqueline.silva@pq.cnpq.br (Professora Adjunta da Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, Pernambuco;Curado do Museu de Oceanografia da UFRPE-/UAST)

O arquipélago de Galápagos ficou famoso a partir do ano de 1835, por conta do jovem naturalista Charles Darwin, que a bordo do navio HMS Beagle chegou ao arquipélago e ficou encantado com as espécies de aves marinhas que encontrou por lá. Devido ao arquipélago de Galápagos apresentar tantas curiosidades e particularidades para a oceanografia biótica, e a importância histórica de Charles Darwin, foi elaborado um jogo utilizado no desenvolvimento das atividades do Museu de Oceanografia – UFRPE/UAST, denominado "trilha para Galápagos", com o objetivo de informar e demonstrar, de uma maneira dinâmica, sua importância, proporcionando conhecimento aliado à diversão. Este trabalho avalia a eficiência pedagógica da trilha em relação a abordagem da Oceanografia Biótica. O jogo foi confeccionado em lona na cor azul de 3 x 2 metros (largura x altura), com dezesseis retângulos com 60 cm², com cinco perguntas escritas e quatro perguntas surpresas. O jogo funciona da seguinte forma: são necessários no mínimo dois jogadores e no máximo quatro; cada um joga o dado e anda a quantidade de "casas" que o dado mostrar; ao cair em uma casa que possua pergunta o jogador deve respondê-la, caso não acerte ele voltará para casa em que estava; ganha quem conseguir chegar primeiro ao final da trilha. Como resultado, foi observado que cerca de 80% das pessoas, na faixa etária de 7 a 18 anos, não conhecia Charles Darwin e nem o arquipélago. Já as pessoas com mais de 18 anos já haviam ouvido falar de Darwin, porém não sabiam sua história nem seus feitos. Todavia, os resultados foram surpreendentes, onde 90% dos jogadores obtiveram maior conhecimento sobre o assunto, além de se interessarem pelo tema, se mostraram com pretensão de pesquisar e conhecer melhor a história do arquipélago.

Palavras-chave: interatividade; Ilha de galápagos; museu de ciências.

PEIXES ASSOCIADOS A BANCOS DE FANERÓGAMAS MARINHAS DA PRAIA DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR, MARANHÃO – BRASIL

Pâmella S. de Brito[1]; Luly de A. Nogueira[1]; Nivaldo M. Piorski[1]; Jorge Luiz S. Nunes[1]

[1] pamellabrito@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] lulyassis@uol.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] nivaldopiorski@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] silvanunes@yahoo.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

A espécie de fanerógama *Spartina alterniflora* ou simplesmente capim-agulha é típica de ambientes costeiros que forma um importante habitat. Muitas vezes formam um ambiente que apresenta grande abundância, riqueza e diversidade de espécies, devido à grande oferta de alimento e habitats existentes nesse ambiente. Por estas características, muitas das espécies de peixes marinhos escolhem estes locais como área de reprodução, desenvolvimento e alimentação, podendo ser consideradas áreas berçário. Com o objetivo de inventariar as espécies de peixes associadas aos bancos de *S. alterniflora* da praia de São José de Ribamar foram realizadas amostragens em quatro pontos de coleta entre novembro de 2011 e maio de 2012. Os peixes foram capturados com um esforço padronizado, utilizando-se uma rede de arrasto com saco que possui 20m de comprimento, 3,5 m de altura e 5 mm de malha entre nós. Após coletados, os peixes foram conservados em formol 10%, posteriormente transferidos para o álcool 70%. Um total de 24 espécies foram registradas, sendo 7 ordens compreendendo 14 famílias e 22 gêneros. A ordem Perciformes apresentou maior número de espécies (*Stellifer naso, Stellifer rastrifer, Cynoscion jamaicensis, Bairdiella ronchus, Mugil gaimardianus, Polydactilus oligodon, Oligoplites saurus, Chaetodipterus faber, Protosciaena trewavasae, Larimus brecips, Chloroscombus chrysurus* e *Acanthocybium solandri*), seguidos por Clupeiformes (*Anchoa spinifer, Lycengraulis batesii, Lycengraulis grossidens, Lile piquitinga* e *Opisthonema oglinum*), Siluriformes (*Cathorops agassizii* e *Sciades herzbergii*), Beloniiformes (*Strongylura marina e Hyporhamphus roberti*), Tetraodontiformes (*Colomesus psittacus*), Elopiformes (*Elops saurus*), Atheriniformes (*Atherinella brasiliensis*). Com isso, podemos perceber que o ambiente amostrado possui grande diversidade de espécies de peixes, sendo que a maioria dos indivíduos capturados é juvenil, portanto caracterizando este ambiente como importante hábitat em estágios iniciais ou durante todo o ciclo de vida. Por fim, a configuração desta área para atividades de reprodução, alimentação e desenvolvimento repercute na necessidade da sua para permitir a manutenção dos estoques pesqueiros e recrutamento.

Palavras-chave: marisma, zona costeira, ictiofauna

ESTUDO ULTRAESTRUTURAL DA GAMETOGÊNESE DE MACHO DE *Crassostrea gasar* (ADANSON, 1757)

Juliana Rodrigues Molica[1]; Leonardo Fernandes da Paixão[1]; Maria Auxiliadora Pantoja Ferreira[1]; Zélia Maria Nunes[2]; Silvana Allodi[3]; Rossineide Martins da Rocha[1]

[1] juliana_molica@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] leonardopaixão2004@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] auxi@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[3] sallodi@chagas.biof.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de janeiro, Rio de janeiro)
[1] rmrocha@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

A espécie *Crassostrea gasar* é um molusco bivalve, habitante de regiões costeiras rasas, bastante cultivada na região devido a sua grande importância econômica. Os indivíduos do gênero *Crassostrea* são dioicos e não possuem dimorfismo sexual, havendo a necessidade da análise histológica das gônadas para a diferenciação sexual. O presente estudo teve como objetivo descrever os aspectos ultraestruturais da espermatogênese de *C. gasar*. Um total de 50 exemplares foi coletado na Vila de Nova Olinda, Município de Augusto Corrêa-PA. Após a coleta as gônadas foram dissecadas e processadas para a análise em microscopia eletrônica de transmissão (MET). Nos túbulos seminíferos foram observadas duas populações de células, células de suporte ou somáticas intragonadais e células da linhagem espermatogênica. As células de suporte apresentaram citoplasma pouco eletrondenso, núcleo irregular e cromatina pouco condensada. Foram evidenciados cinco tipos celulares na linhagem espermatogênica: As espermatogônias que possuíam grande volume citoplasmático, núcleo arredondado com cromatina pouco condensada no envelope nuclear e mitocôndrias agrupadas no citoplasma. Os espermatócitos primários apresentaram redução citoplasmática, núcleo com formato elipsoide e cromatina condensada em torno da membrana nuclear. Os espermatócitos secundários apresentaram as mesmas características ultraestruturais dos espermatócitos primários, contudo a cromatina foi bastante condensada e localizada na região central do núcleo além de possuírem um menor número de mitocôndrias. As espermátides foram identificadas pelo núcleo com cromatina condensada, escassez de citoplasma e aparecimento da vesícula acrossômica e da região subacrossômica. Os espermatozóides apresentaram formato alongado com as seguintes regiões: Cabeça com acrossomo em formato cônico, região subacrossômica com grânulos eletrondensos contendo filamentos axiais e cromatina condensada; região de cauda com peça intermediária com dois pares de mitocôndrias com cristas mitocondriais bem desenvolvidas; peça principal caracterizada pelo arranjo de nove pares de microtúbulos periféricos e um par central (9+2) formando o axonema e a peça terminal apresentou aspecto similar a um remo, possivelmente este formato poderá auxiliar na mobilidade celular. A partir das características ultraestruturais foi possível observar o processo de modificação celular envolvido na produção dos espermatozóides.

Palavras-chave: ostra, microscopia eletrônica, células germinativas

A BATHYMETRIC SURVEY FOR ASSESSING HOT-SPOTS IN A SEASHORE WITH HIGH INCIDENT OF SHARK ATTACKS ON HUMANS

André S. Afonso[1]; Luciana C. Ferreira[2]; Anderson Rodrigo F. da Silva[3]; Augusto Cesar C. de Carvalho[4]; Camila B. B. de Araújo[5]; Cláudio D. Vedova[6]; Daniel C. B. Carapeba[7]; Dereck Sávio A. V. Rodrigues[8]; Renato Jorge O. Santiago[9]; Fábio H. V. Hazin[10]

[1] afonso.andre@gmail.com (Universidade do Algarve, Portugal and Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] lucycf.oceano@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3] anderson.uan@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[4] guttogxz@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[5] araujocamila_b@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[6] cladova@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[7] dereckpesca@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[8] dcarapeba@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[9] renato.pesca@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[10] fhvhazin@terra.com.br(Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

The littoral of Recife, Pernambuco, exhibits one of the highest shark attack rates per unit of area in the world, accounting for 55 incidents during the last 20 years. The presence of an alongshore channel next to the beach is believed to contribute greatly for this situation, as previous studies indicated such structures to be frequently associated with shark attacks. The bathymetric profile of this channel was meticulously surveyed with a FURUNO FCV-5821 echosounder, a GPS and a digital camera. A total of 2,394 depth measurements were taken in coastal waters off Recife, following intensive zigzag motion patterns aboard the R/V Sinuelo. The time of each sampling was recorded and measured depths were corrected to the nearest decimeter for tidal variation in relation to the hydrographic zero. The survey evidenced a well-defined channel, with 6-7 m at its deepest point and about 650 m in average width, limited seaward by a stretch of shallow, limestone beachrocks about 2 m deep. The shape of the channel resembles a half-pipe, with main entrances in the northernmost and southernmost sections. Although fairly uniform, the ridge formed by the beachrocks exhibited at least two deeper passageways throughout its extent. Both these passageways are located near to sites with higher density of shark attacks, similarly to densities observed in the proximity of the channel's main entrances. Such passageways could be considered as hot-spots in the way they may facilitate shoreward movements of sharks through the beachrocks, especially during high tides, being thus an important information for the successful mitigation of shark attacks off Recife.

Keywords: Recife, shark attack, submarine channel

RELAÇÃO ENTRE PESO DO FÍGADO, TAMANHO CORPORAL, SEXO E ATIVIDADE REPRODUTIVA NA RAIA-SANTA *Rioraja agassizi*, NA REGIÃO DA ILHA GRANDE, RIO DE JANEIRO

Beatriz Corrêa[1]; Marcelo Vianna[1]

[1] correa.bf@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] mvianna@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

A raia *Rioraja agassizi* é endêmica do Atlântico Sudoeste e sofre grande pressão pesqueira, sobretudo na pesca de arrasto, onde é uma das espécies que compõem a fauna acompanhante. Atualmente é classificada como "vulnerável" pelo Livro Vermelho da IUCN. Para o presente estudo coletas mensais foram feitas pelo período de um ano na região oceânica próxima à Ilha Grande, RJ. Os exemplares capturados foram sexados e classificados quanto a sua maturação e estágio reprodutivo, além disso, foi mesurado o peso total e eviscerado, a largura do disco (LD) e o peso do fígado (PF). O objetivo do presente estudo foi analisar a relação entre peso do fígado, tamanho corporal e atividade reprodutiva da espécie, uma vez que o fígado funciona como órgão de reserva de lipídeos em elasmobrânquios, sofrendo alterações em seu peso durante o período reprodutivo. Esse tipo de análise é fundamental para a compreensão da dinâmica de lipídeos e poluentes lipofílicos no indivíduo durante o seu ciclo de vida. A relação entre LD e PF foi diferente para cada sexo. O coeficiente angular da equação para fêmeas (PF = 0,9604 LD – 15,805) foi maior do que o da equação feita para machos (PF = 0,5827 LD – 8,9437), sugerindo que as fêmeas possuam fígados mais pesados do que machos em uma mesma classe de tamanho. Essa diferença é estatisticamente significativa apenas entre os indivíduos adultos (t=-7,05; p<0,05; df=215), para os quais a média do Índice Hepatossomático (IHS) tem valores de 2,04 e 2,47 para machos e fêmeas, respectivamente. É esperado encontrar fígados proporcionalmente maiores em fêmeas, uma vez que elas necessitam de uma reserva lipídica maior para a vitelogênese. Jovens de ambos os sexos apresentaram médias de IHS estatisticamente semelhantes (3,11 para fêmeas e 3,04 para machos; t=-0,43; p=0,67; df=32). Apesar da média de IHS ser mais alta em jovens, indivíduos adultos apresentam uma maior amplitude para esse índice (1,3-4,7). Parte dessa variação ocorre entre indivíduos do mesmo tamanho, provocando uma baixa correlação entre LD e PF de adultos (R^2=0,46 em machos e R^2=0,25 em fêmeas). Esse resultado poderia ser explicado pela presença de indivíduos de mesmo tamanho em diferentes estágios reprodutivos. Porém, não foi possível constatar diferença estatística entre o IHS de fêmeas adultas em processo reprodutivo (grávidas, post-partum e/ou com folículos maduros) e fêmeas adultas sem indício de estar em reprodução (média de IHS: 2,51 e 2,44, respectivamente; t=0,67; p=0,5; df=101), sugerindo que outros fatores, tal como atividade alimentar, possam estar influenciando o peso do fígado.

Palavras-chave: *Rioraja agassizi*, Rio de Janeiro, Índice Hepatossomático

ESTUDO DA CIRCULAÇÃO E DA ESTRUTURA TERMOHALINA NA REGIÃO NORTE DO BRASIL AO LONGO DO MERIDIANO DE 38°W

Camilla Caricchio Espinheira[1]; Sidney Rafael Gomes da Silva[2]

[1] camilla.caricchio@hotmail.comCentro de Hidrografia da Marinha
[2] Universidade Estadual do Rio de Janeiro

ABSTRACT

This study investigated the physical characteristics (eg. currents, salinity and temperature) in the northern region of Brazil along the meridian 38°W to establish circulation patterns and the thermohaline characteristics of the water masses. The CTD and ADCP data were collected during some commissions of the Project PIRATA. Based on data obtained over 5 commissions, the patterns of ocean currents in the region were established, and the estimated transport were calculated for each flow and the maximum intensity of its core. Moreover, the range of salinity and temperature and depth were defined for each water masses that occur in the region of study, correlating with the mixed layer's distribution. Thus, the present results can be used as a basis for future projects aimed at elucidating the gaps of knowledge about the processes that operate in this region.

Keywords: temperature; current; South Atlantic, water masses, salinity.

INTRODUÇÃO

O oceano Atlântico Tropical apresenta um grande ciclo sazonal. A relação do deslocamento sazonal da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e as variações de temperatura da superfície do mar (TSM) dependem da dinâmica acoplada entre o oceano e a atmosfera, que ainda é pouco entendida (Servain *et al*., 1998). Alguns autores dividem este ciclo de variação sazonal em duas fases: uma quente e outra fria; onde a fase quente constitui o período em que os ventos alísios estão fracos e a TSM é elevada, enquanto que a fase fria representa o período na qual as condições da TSM e dos ventos alísios são inversas à da fase quente (Zebiak, 1993; Change *et al*., 1997).

A porção equatorial do Oceano Atlântico é a zona de confluência entre os dois giros subtropicais, nesta região domina um complexo sistema de correntes e contra correntes fluindo, principalmente na direção zonal (Urbano *et al*., 2008). A Corrente Norte do Brasil (CNB), juntamente com a Sub-Corrente Norte do Brasil (SCNB), transporta águas quentes através do Equador (Schott *et al.*, 1997). Após cruzar o meridiano de 44ºW, a CNB e a SCNB alimentam a Contra Corrente Norte Equatorial (CCNE), a Sub Corrente Equatorial (SCE) e a Sub Corrente Norte Equatorial (SCNE) (Stramma *et al.*, 2005; Urbano *et al.*, 2008).

No que tange a distribuição das massas d'água da região, a Água Tropical Superficial (ATS), com temperaturas superiores a 26ºC, forma a camada de mistura no Atlântico Tropical (Stramma *et al*., 2005), esta massa tem o seu limite inferior na isoterma de 20ºC. Embebida nesta massa d'água encontra-se a Água Subsuperficial Subtropical (ASS), que consiste de uma massa com o máximo de salinidade no diagrama TS (36.4). Logo abaixo da ATS, situa-se a Água Central do Atlântico Sul (ACAS), a ACAS apresenta uma relação peculiar de linearidade entre a temperatura e salinidade, estendendo-se até a camada de densidade potencial de σθ=27,1 correspondente a profundidade de 500 metros (Stramma & Schott, 1999). Na região Tropical Atlântica, a Água Intermediária Antártica (AIA) apresenta um mínimo de salinidade no diagrama TS correspondente à camada de σθ=27.3 (Suga & Talley, 1995).

A distribuição das massas d'água bem como os padrões de correntes ao longo do meridiano de 38ºW ainda não estão bem estabelecidos, o único trabalho realizado na área foi o de Urbano *et al.* (2008), focado no padrões da Contra-Corrente Norte Equatorial (CCNE) e da Sub-Corrente Equatorial (SCE). Durante o levantamento bibliográfico grande parte dos trabalhos dá enfoque ao transporte de calor entre os hemisférios no meridiano de 44ºW (Schott *et al.*, 1998) ou na estrutura das massas d'água na região da plataforma continental do Amazonas (Silva *et al.*, 2005) ou mesmo na circulação

do Oceano Atlântico Tropical a leste de 35ºW (Stramma & Schott, 1999), gerando um vazio de informações na região entre 40 e 35ºW.

Com isso, o objetivo deste trabalho é estudar as características físicas na região norte do Brasil, ao longo do meridiano de 38ºW, estabelecendo se possível os padrões de circulação e de massas d'água.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto PIRATA compreende um projeto intergovernamental cujo Brasil, Estados Unidos e França são os integrantes. Este projeto realiza medições do oceano e atmosfera através de bóias Atlas objetivando medir as interações oceano-atmosfera, que permitem um melhor entendimento deste ambiente para que futuramente seja possível realizar previsões oceano-atmosféricas mais acuradas desta região (Servain *et al.,* 1998). Neste projeto são realizadas estações oceanográficas com CTD (Conductive, Temperature and Depth) a fim de calibrar as dados coletados pelas bóias Atlas. A Marinha do Brasil através da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) é uma das participantes brasileira neste projeto. Utilizando o NOc Antares (H-40) como plataforma oceanográfica, a Marinha Brasileira executa o projeto PIRATA desde 1998. No presente trabalho, serão utilizados os dados de CTD e ADCP (Acoustic Doppler Current Profile) coletados ao longo do meridiano de 38°W entre as latitudes de 3°S e 15°N.

Correntes

Os dados de corrente subsuperficiais foram obtidos em tempo real e em profundidades superiores a 50 metros utilizando o ADCP Teledyne-RDI Ocean Surveyor 75 kHz (OS75) P/N 71A-1029-00 e o posicionador GPS científico Thales Navigation ADU 5, com intervalo de amostragem de 3 segundos.

Foram utilizadas as comissões PIRATA IV, IX, X, XII e XIII realizadas, respectivamente, em Abril/2001, Dezembro/2006, Março/2008, Julho/2010 e Agosto/2011. As correntes foram identificadas visualmente a partir da localização latitudinal e direção zonal do fluxo, utilizando como base os dados encontrados na literatura (Schott *et al.*, 1997; Stramma e Schott, 1999; Urbano *et al.*, 2008). Os dados foram processados utilizando o Common Ocean Data Access System (CODAS) e o MATLAB 7.0.

Temperatura e Salinidade

A caracterização da estrutura termohalina das massas d'água da região do meridiano 38ºW foi efetuada através das estações de CTD de 3 comissões oceanográficas: PIRATA IV, IX e X. As PIRATAS IV e X foram realizadas no início do outono de 2001 e 2008 respectivamente, enquanto que a PIRATA IX foi realizada no final da primavera de 2006, ressalta-se que as referências às estações do ano são relacionadas ao hemisfério sul. Os dados das bóias Atlas foram utilizados apenas para fins de comparação com os dados obtidos nas estações de CTD. Os valores das isopicnais de 25 e 27.1 Kg/m³ foram usados respectivamente para definir os limites inferiores da ATS e da ACAS (Stramma *et al*., 2005).

A carência de trabalhos nesta região motivou a investigação da estrutura termohalina deste ambiente. Apesar de já haverem sido realizadas outras comissões do Projeto PIRATA na região de estudo, neste trabalho optou-se por analisar apenas os dados destas 3 comissões, uma vez que as mesmas apresentaram um número considerável de estações bem distribuídas ao longo do meridiano. Visando assegurar a boa qualidade dos dados do CTD, optou-se por utilizar os dados até 500m de profundidade para os anos de 2001 e 2008 e até 300m de profundidade para o ano de 2006.

Os dados de temperatura e salinidade foram processados utilizando o SURFER, Sea-Bird e o MATLAB 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Correntes

Nas Figuras 2 a 6, estão apresentadas as distribuições verticais dos campos de correntes ao longo do meridiano de 38°W para cada comissão analisada. Na Tabela 1, encontram-se os valores máximos das velocidades zonais bem como as profundidades de ocorrência e os transportes estimados para cada corrente.

Próximo à costa brasileira aos 10°S, a Corrente Sul Equatorial (CSE) se bifurca na Corrente do Brasil fluindo para o sul e no ramo fluindo para o norte pela Corrente Norte do Brasil (CNB) (Stramma *et al.*, 1995).

A CNB esteve presente em todos os anos amostrados, com o seu limite norte próximo à 2°S, com exceção de Dezembro de 2007 em que seu limite estava mais ao norte, próximo ao Equador.

Johns *et al.* (1998) sustenta que a CNB apresenta um ciclo anual bem demarcado, entretanto, os resultados encontrados se contrapõem a esta alegação, uma vez que não foi observado grandes variações entre os meses amostrados. A CNB teve um transporte médio estimado de, aproximadamente, -8 Sv, com exceção do mês de Dezembro onde o transporte estimado foi de apenas -3 Sv. O transporte reduzido para este mês pode ser resultado de uma amostragem mais ao norte durante este ano, não alcançando o núcleo principal da CNB, próximo à costa (Fig.3). Outra evidência disto é que durante este mês não observou-se a ocorrência da Sub-Corrente Norte do Brasil (SCNB).

De acordo com Schott *et al.* (1998), a SCNB está localizada entre 5-10ºS, e ao passar pelo Cabo de São Roque (5°S) é sobreposta pelo grande fluxo proveniente da Corrente Sul Equatorial (CSE) perdendo seu caráter subsuperficial e passando a alimentar a Corrente Norte do Brasil (CNB). Entretanto, Stramma & Schott (1999) observaram a ocorrência da SCNB ao norte de 5°S em profundidades entre 100-300m. Este trabalho aderiu à delimitação da ocorrência da SCNB de Stramma & Schott (1999), uma vez que os resultados encontrados foram coerentes com o mesmo e, também, por se tratar de um trabalho mais atual de co-autoria do próprio Schott.

Neste trabalho, a NBUC esteve presente em quase todos os anos de amostragem, com exceção de Dezembro de 2006, apresentando características de uma subcorrente com núcleo em profundidades entre 130 e 180m, coerente com a profundidade de núcleo relatada por Schott *et al.* (1998) na região ao sul do Cabo de São Roque. A NBUC atingiu velocidades de até -1,5m/s aos 140 m de profundidade, transportando -15 Sv em Agosto de 2011. Neste mesma comissão foi identificado um aprofundamento na NBUC, que se estendeu até aos 400 m (Fig.6).

A SubCorrente Equatorial (SCE), situada próxima ao Equador, teve seu núcleo em 100 m, migrando para águas mais rasas durante os meses de Março e Abril, e, consequentemente, limitando o ramo Norte da Corrente Sul Equatorial (nCSE) para as primeiras camadas da coluna d'água ou até mesmo extinguindo-a (Fig. 2 e 4).

No mês de Abril, a SCE atingiu seu transporte máximo de 28 Sv, adensando-se em um núcleo pequeno no mês de Julho, com um transporte reduzido de 12 Sv. Nos meses em que a SCE migrou para as camadas mais rasas não foi possível identificar a nCSE, uma vez que os primeiros metros de coluna d'água não foram amostrados. Para os outros meses, a nCSE teve seu núcleo situado em 30 m de profundidade, com velocidades próximas a 0,5 m/s e transporte de -6 Sv. Em decorrência da não amostragem dos primeiros metros de coluna d'água, é possível que o núcleo da nCSE localize-se em camadas mais rasas que os 30m supracitados.

Vale ressaltar que o cálculo de transporte para as correntes superficiais é apenas uma subestimativa, uma vez que neste trabalho foram usados os dados de correntes a partir de 30 m de profundidade.

A Contra-Corrente Norte Equatorial (CCNE) é uma corrente com fluxo zonal para leste, entre 3-10°N e profundidades de até 100m (Bourles et. al. 1999). Entretanto, a sua porção oeste tem um forte ciclo anual de inversão do sentido da corrente durante o outono (Richardson & Reverdin 1987; Didden & Schott 1992; Schott *et al.*, 1998). Já no fim do verão, é possível visualizar o início da inversão do fluxo do ramo sul da NECC que se intensifica à medida que se adentra no outono (Fig. 2 e 4).

De acordo com Schott *et al.* (1998), a CNB ao cruzar o Equador retroflete próximo a 10ºN alimentando a CCNE, que se intensifica entre os meses de junho a janeiro. No mês de Julho, a CCNE alcançou seu transporte máximo de 20 Sv para leste, distribuídos em dois núcleos rasos situados em 4º

e 6ºN, respectivamente (Fig. 5). Urbano *et al.* (2008) identificou estes dois núcleos como os ramos sul e norte da NECC (sNECC e nNECC, respectivamente), que se bifurcam a partir do início do mês de Setembro e segue um padrão de migração governado pela ZCIT.

Neste trabalho, os dois ramos foram identificados em todas as comissões realizadas. Sendo que entre os meses de Agosto à Dezembro ambos os ramos fluíram para leste, apresentando uma bifurcação mais demarcada em Julho (Fig. 5); enquanto que em Abril e Março o ramo norte fluiu para leste e o ramo sul fluiu para oeste, invertendo o seu sentido (Fig. 2 e 4). As velocidades máximas foram identificadas na comissão realizada em Dezembro, onde o ramo sul da CCNE apresentou um núcleo denso com intensidades de até 1,1 m/s, aos 60 m de profundidade (Fig. 3).

A SubCorrente Norte Equatorial (SCNE) é um fluxo para leste, usualmente situada abaixo da termoclina, com um fraco ciclo sazonal (Urbano *et al.*, 2008). A SCNE, que assim como a CCNE recebe o aporte da retroflexão da CNB e da CNE, ficou restrita à profundidades superiores a 100 m devido às suas características de corrente subsuperficial (Stramma & Schott, 1999). A SCNE está situada logo abaixo do sCCNE enquanto este flui para leste (Fig. 3), por ocasião da inversão do fluxo, a SCNE migra para as camadas abaixo do nCCNE (Fig. 4). A SCNE esteve ausente somente em Abril, quando a inversão do ramo sul da NECC atingiu seu ápice e seu ramo norte apresentou apenas um leve sinal (Fig. 2).

A Corrente Norte Equatorial (CNE) é uma corrente superficial com fluxo para oeste, situada entre 7-20ºN (Schott *et al.*, 2002). A ocorrência desta corrente foi visualizada somente em Abril, entre 9-11ºN, com um transporte estimado em -8 Sv. Seu núcleo estava situado em 30m, atingindo -0,55m/s (Fig. 2).

Temperatura e Salinidade

A existência de um padrão de variação de temperatura que se correlacionam inter-hemisfericamente ocorre entre 5ºS-25ºN e 5ºN-20ºS, e denomina-se dipolo atlântico (Servain, 1991). Este padrão foi verificado em todos os meses amostrados, com a condição de que na primavera de 2006 observou-se o máximo de temperatura superficial a cerca de 5ºN (Fig. 8b), enquanto no outono de 2001 e 2008 observou-se o máximo de temperatura a 2ºS estendendo-se até a linha do Equador (Fig. 8a e 8c), tais mudanças ocorreram devido às variações entre as estações do ano.

Na Figura 8, são evidenciadas as estruturas termais ao longo do meridiano de 38ºW do outono de 2001, primavera de 2006 e outono de 2008. Nesta figura, a camada de mistura foi definida como a extensão vertical da coluna d'água onde a variação de temperatura em relação à superfície é menor que um 1ºC (Hastenrath & Merle, 1987). O padrão exibido na figura 8a respeita o postulado de Stramma *et al.* (2005) no que diz respeito ao fato da camada de mistura apresentar temperaturas superiores a 26ºC para o outono boreal. Já nas figuras 8b e 8c observa-se que a isoterma de 24ºC representa a camada de mistura a partir dos 11ºN, o que não é coerente com a literatura por se tratar da primavera boreal. Tal feição pode ser explicada devido ao menor valor de radiação do inverno boreal desta região mais ao norte ainda ser perceptível no início do outono.

Quanto à espessura da camada de mistura das estações do ano aqui apresentadas, é mostrado um espessamento desta camada no outono na região mais norte do meridiano (Fig. 8a e 8c); já na primavera, foi observado um espessamento da camada de mistura mais ao sul do meridiano próximo à 2ºN (Fig. 8b). Apenas o resultado do outono de 2001 está coerente com Hastenrath & Merle (1987), que afirmaram que na faixa de 5 a 10ºN há um estoque de calor em escala temporal referente a variação da profundidade máxima da camada de mistura. Assim, o espessamento da camada de mistura em Abril está deslocado ao seu limite Norte de 10ºN; em Agosto a sua extensão máxima situa-se em torno do paralelo de 5ºN. Este padrão de espessamento da camada de mistura é basicamente a resposta ao cisalhamento do vento da região oeste do Atlântico Tropical. Já no outono de 2008, o máximo da camada de mistura estava próximo aos 14ºN, opondo-se aos 10ºN estabelecidos por Hastenrath & Merle (1987). As bóias Atlas amostradas no outono de 2001 e 2008 com coordenadas de 38ºW e 15ºN (Fig. 7) indicaram uma camada de mistura de 100 metros com temperatura ligeiramente superior a 24ºC, apresentando desta forma boa coerência com os dados de CTD utilizados neste trabalho.

De acordo com Hastenrath & Merle (1987), a mínima profundidade da camada de mistura apresenta uma variação latitudinal restrita ao deslocamento do equador geográfico, que em uma média

anual é posicionado a cerca de 5ºN. Entretanto, na Figura 8a é possível identificar outro mínimo de profundidade da camada de mistura em torno dos 8ºN, provavelmente isto é resquício do El Niño de alta intensidade que ocorreu em 1998, gerando um efeito de dipolo negativo no Atlântico Sul que empurrou a ZCIT para o norte (Aragão *et al*., 1998).

De acordo com Hastenrath & Merle (1987), a espessura da termoclina é inversamente proporcional à espessura da camada de mistura, apenas na primavera de 2006 não foi possível constatar este padrão de espessamento da termoclina devido à quase inexistência de dados a partir dos 300 metros de profundidade (Fig. 8b). No outono de 2001 e 2008 observamos o topo da termoclina em torno dos 100 metros no norte do meridiano estudado, e no extremo sul deste meridiano evidenciou-se o topo da termoclina também em profundidade similar (Fig. 8a e 8c), o que pode ser explicado pelo valor relativamente constante da radiação equatorial ao longo do ano. Já na primavera de 2006 observou-se o topo da termoclina em torno dos 150 metros de profundidade (Fig. 8b), relacionando-se perfeitamente com a extensão da camada de mistura nesta época do ano.

O fato do aprofundamento da termoclina ser proporcional a tensão de cisalhamento do vento, faz com que a Água Central Atlântico Sul (ACAS) tenda a afundar conforme este cisalhamento se intensifica, que é evidenciado pelo aprofundamento das isotermas de 20ºC, que segundo Silveira *et al.* (2000) corresponde ao limite termal entre a Água Tropical (AT) e a ACAS.

Os campos de salinidade de todos os períodos deste trabalho apresentaram o seu máximo de salinidade em subsuperfície superior ao estipulado por Stramma *et al*. (1995), na primavera de 2006 foi observado os maiores valores de salinidade subsuperficial (37.2), que são atrelados a maior radiação do inverno e que superam em muito o máximo de salinidade do diagrama TS (36.4) estipulado por Stramma *et al.* (2005).

Durante o outono de 2001, foi visualizado o mínimo de salinidade superficial de 35.5 em torno de 3ºS (Fig. 9a) e no outono de 2008 foi observado um mínimo de salinidade superficial de 34.4 a cerca de 1,5ºN (Fig. 9c), ambas observações correlacionaram-se com o posicionamento da ZCIT para estes dois períodos. Já na primavera de 2006, o valor mínimo de salinidade encontrado (35.3) esteve mais deslocado para o norte em torno de 11ºN (Fig. 9b).

A ZCIT, que é o principal processo para explicar o deslocamento latitudinal das frentes de mínimo salinidade superficial, não explica esta ocorrência da primavera de 2006. Embora estudos mais recentes indiquem que no período do Outono a pluma do rio Amazonas se desloca para sudeste devido a barreira imposta pelos ventos de nordeste (Silva *et al.*, 2009), é provável que este mínimo de salinidade seja oriundo da mistura com água desta pluma, que apresenta salinidade inferior a 34 (Lentz *et al*., 1995). O fato de ter sido constatada uma região sem a presença de AT em torno dos 3,5ºN no outono de 2001 (Fig. 10a), provavelmente é consequência do posicionamento da ZCIT.

Os campos de densidade do outono de 2001 e 2008 se assemelham até 100 metros de profundidade (Fig. 10a e 10c), pois é observado um espessamento em comum da ATS em torno dos 12ºN, e como a densidade depende principalmente da temperatura em áreas oceânicas, o afundamento da camada de mistura torna-se coerente com este espessamento. Apesar disso, são observados outros espessamentos da ATS em torno do 6ºN no outono de 2001 e 3ºN no outono de 2008, que foram as regiões onde se constatou o sinal mais fraco do máximo subsuperficial de salinidade. A Água Intermediária Antártica (AIA) adentra nos níveis de 450-500 metros no outono de 2001 aparentemente se correlacionando com o espessamento da ATS, devido à equivalência latitudinal destas massas d'água. Já na primavera de 2006, foi observado um espessamento da ATS na porção mais sul do meridiano estudado em torno de 2ºS, devido o espessamento da camada de mistura (Figura 10b). A AIA também adentra nos níveis de 450-500 metros nesta época do ano, porém esta não tem uma correlação aparente com o aprofundamento da ATS, devido a não equivalência latitudinal destas massas d'água.

De acordo com Bakun (2006), os giros subtropicais sofrem subsidência, sendo uma feição caracterizada como permanente, pois depende basicamente da convergência d'água na região central do giro anticiclônico. No presente trabalho, o fenômeno da subsidência iniciou-se em torno dos 10ºN, onde foi observado um mergulho de mais de 100 metros das isotermas das águas centrais de 10-12ºC (Fig. 8).

O processo de subsidência do giro Subtropical Atlântico foi constatado através dos dados de salinidade, com o aprofundamento das isohalinas de 35-35.4 em mais de 200 metros no outono de 2008 (Fig. 9c). Entretanto, este processo não pode ser visualizado através dos dados de densidade, tal

feição não pôde ser observada visto que a água subductada apresenta temperatura e salinidade elevada, e como a densidade é diretamente proporcional à salinidade e inversamente proporcional à temperatura, é constatado que um eventual aumento de densidade devido afundamento de águas mais salina é compensado pela diminuição de densidade provocada pelo incremento de temperatura, desta forma dificilmente será observado um mergulho das isopicnais na região de subsidência.

Na tabela 2, foram apresentados os valores termohalinos encontrados para a ATS e ACAS, com seus respectivos limites de profundidade, comparando com dados da literatura. Foi evidenciado uma ATS menos espessa durante o outono de 2001 e 2008 (100 metros), devido à menor força de incidência dos ventos neste período em comparação com o que ocorre na primavera de 2006. O valor da profundidade limite da ATS de 2006 foi igual ao observado por Stramma *et al*. (2005),150 metros, porque estes trabalhos foram realizados no mesmo período. A profundidade do limite inferior da ACAS encontrados em Stramma *et al*. (1999) foi superior aos demais, que situou-se em geral próximo aos 500 metros de profundidade. Acredita-se que os limites inferiores da ATS e ACAS encontrados por Stramma *et al*., (1999), deva-se ao fato da região em torno de 35°W estar mais susceptível aos efeitos da subsidência do gripo subtropical.

O fato da salinidade da primavera de 2006 ser maior que as demais provavelmente provêm de uma maior evaporação do Hemisfério Norte no verão boreal, pois este apresenta uma área menor do que o Atlântico Sul. Todavia a salinidade do limite inferior da ACAS foi praticamente a mesma para todas as situações. A discrepância dos valores máximos e mínimos de salinidade encontrados entre este estudo e os da literatura sugere que estudos mais específicos devam ser realizados nesta região a fim de elaborar um valor mais representativo da salinidade.

Os valores de temperatura da Tabela 2 só diferiram de forma mais significativa no limite inferior da ATS na primavera de 2006 e no limite inferior da ACAS no outono de 2001, estudos com aspecto sazonal voltados para estas interfaces são essenciais para preencher estas lacunas. Os demais valores de temperatura mostraram-se satisfatoriamente semelhantes.

CONCLUSÕES

Neste trabalho, foram estudados os padrões de circulação da região norte do Brasil, estabelecendo a localização e direção das principais correntes assim como os valores de intensidade máxima e o transporte estimado. Adicionalmente, a estrutura termohalina do meridiano de 38ºW foi caracterizada em seus primeiros 500 metros de coluna d'água.

Os postulados da camada de mistura de Hastenrath & Merle (1987) foram corroborados pela maioria dos resultados deste estudo, entretanto, alguns aspectos como a não coincidência da faixa depleção de calor foram incoerentes com literatura. A estrutura termal desta região acompanhou os padrões de temperatura associados ao Dipolo Atlântico.

Os valores superficiais e subsuperficiais de salinidade apresentaram um padrão mais confuso, onde a ZCIT e variações das estações do ano conseguiram explicar parcialmente a natureza dos valores observados. Quanto à densidade, os seus respectivos valores são provenientes do campo de salinidade e temperatura, portanto, os padrões encontrados nos campos de temperatura e salinidade refletiram diretamente no padrão dos campos de densidade.

Quanto à sazonalidade da circulação, foram observados alguns padrões já documentados na literatura, como a inversão do CCNE durante o Outono, e padrões distintos ao estabelecido pela literatura, i.e. a CNB com um ciclo bem demarcado.

No que tange a CCNE, este trabalho foi pioneiro em distinguir esta corrente em dois ramos e estabelecer que a inversão do fluxo ocorre somente no ramo sul, bem como detectar a migração da SCNE entre estes dois ramos por ocasião da inversão do ramo sul.

Recomenda-se para futuros estudos uma maior atenção à circulação nos primeiros metros da coluna d'água, uma vez que o método de amostragem utilizado se limitou a amostrar a partir dos 30 metros.

A falta de coerência entre alguns resultados encontrados e a literatura consultada é, provavelmente, fruto da incipiência dos estudos de interação oceano-atmosfera nesta região, por isso vale salientar a importância do projeto PIRATA neste contexto. Apesar disso, neste trabalho foi buscada a compreensão integrada destes diversos fenômenos, i.e. El Niño, ZCIT, Dipolo Atlântico e

processos oceânicos de forma conjunta, visando explicar processos que ainda continuam às escuras para a comunidade científica.

Assim, este trabalho representa um estudo inicial acerca da circulação e características das massas d'águas da região norte do Brasil ao longo do meridiano de 38ºW, que poderá servir como base para futuros projetos que visam elucidar as lacunas do conhecimento sobre os processos que atuam nesta região.

AGRADECIMENTOS

Os nossos sinceros agradecimentos à Marinha do Brasil, em especial ao Centro de Hidrografia da Marinha, que disponibilizou os dados aqui apresentados, viabilizando a realização deste trabalho.

Ao Navio Oceanográfico Antares que realizou as coletas do Projeto PIRATA.

REFERÊNCIAS

Aragão, J.B.R., 1998. O impacto do ENSO e do dipolo do Atlântico no Nordeste do Brasil. Bull. Inst. fr. Études andines. Vol.27(3), pp. 839-844.

Bakun, A., 2006. Fronts and eddies as key structures in the habitat of marine fish larvae: opportunity, adaptive response and competitive advantage. Scientia Marina. 70: 105-122.

Bourles, B., Molinari R. L.; Johns E. & Wilson W. D., 1999. Upper layer currents in the western tropical North Atlantic (1989-1991). *Journal of Geophysical Research*, 104: 1361-1375.

Chang, P., L. Ji, and H. Li, 1997. A decadal climate variation in the tropical Atlantic Ocean from thermodynamic air–sea interactions. Nature. 385: 516–518.

Hastenrath, S. & Merle,J,. 1987. Annual cycle of subsurface thermal structure in the Tropical Atlantic Ocean. American Meteorological Society. 17: 1518-1538.

Johns, W. E.; Lee, T.N.; Beardsley, R.C.; Candela, J.; Limeburner, R. & B. Castro, B., 1998. Annual cycle and variability of the North Brazil Current. *Journal of Physical Oceanography*. 28: 103-128.

Lentz, S.J.,1995. The Amazon River plume during AmasSeds: subtidal current variability and the importance of wind forcing. Journal of Geophysical Research. Vol. 100, pp. 2377-2390

Schott, F.A.; Brandt, P.; Hamann, M.; Fischer, J. & Stramma, L., 2002. On the boundary flow off Brazil at 5-10°S and its connection to the interior tropical Atlantic, *Geophysical Research Letters*. 29: 1840.

Schott, F.A.; Fischer, J. & STRAMMA, L., 1997. Transports and Pathways of the Upper-Layer Circulation in the Western Tropical Atlantic. Journal of Physical Oceanography. 28: 1904-1927.

Servain, J., 1991. Simple climate indice for the tropical Atlantic ocean and some applications. Journal of Geophysical Research. Vol. 96 (8), pp. 15137 – 15146.

Servain, J.; Busalacchi, A.J,; McPhaden, M.J,; Moura, A.D,; Reverdin, G.; Vianna, M. & Zebiak,S.E., 1998. A Pilot Research Moored Array in the Tropical Atlantic (PIRATA). Bulletin of the American Meteorological Society. 79(10): 2019-2031.

Silva, A.C.; Araujo, M. & Bourles, B., 2005. Variação Sazonal da Estrutura de massas D'água na Plataforma Continental do Amazonas e área Oceânica Adjacente. Revista Brasileira de Geofísica. 23: 145-157.

Silva, A.C.; Santos, M.L.S.; Araujo, M.C. & Bourles, B., 2009. Observações hidrológicas e resultados de modelagem no espalhamento sazonal e espacial da pluma de água Amazônica. Acta Amazonica. Vol. 39(2), pp. 361-370.

Silveira, I.C.A.; A. C. K. Schmidt; E. J. D. Campos; S. S. Godoi & Y. Ikeda, 2000. A Corrente do Brasil ao largo da costa leste brasileira. R. Bras. Oceanogr., Vol. 48(2),pp.171–183.

Stramma, F.; Fischer, J. & Reppin, J., 1995. The North Brazil Undercurrent. Deep-Sea Research. 42: 773-795.

Stramma, L. & Schott, F., 1999. The mean flow field of the tropical Atlantic Ocean. Deep-Sea Research II. 46: 279-303.

Stramma, L.; Rhein, M.; Brandt, P.; Dengler, M.; Boning, C. & Walter,M., 2005. Upper ocean circulation in the western tropical Atlantic in boreal fall 2000. Deep-Sea Research I. 52: 221-240.

Suga, T. & Talley,L.D., 1995. Antartic Intermediate Water circulation in the tropical and subtropical South Atlantic. Journal of Geophysical Research. 100(C7): 13441-13453.

Urbano, D.F.; de Almeida, R.A.F. & Nobre,P., 2008. Equatorial Undercurrent and North Equatorial Countercurrent at 38°W: a new perspective from direct velocity data. Journal of Geophysical Research. 113.

Zebiak, S. E., 1993. Air–sea interaction in the equatorial Atlantic region. American Meteorological Society. 6: 1567–1586.

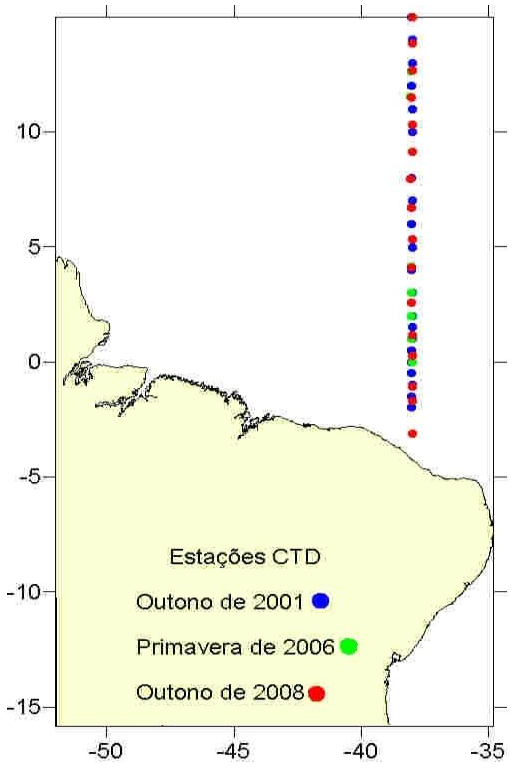


Figura 1 – Mapa das Estações Oceanográficas realizadas para aquisição de CTD.

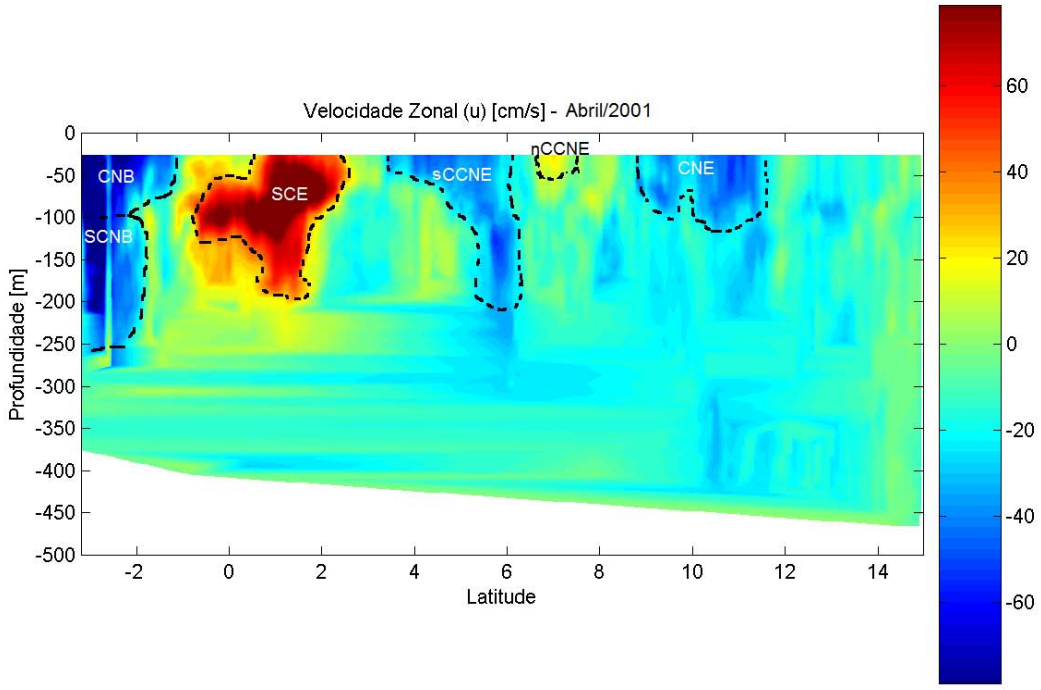


Figura 2 – Perfis verticais das correntes ao longo do meridiano de 38ºW, com a identificação das correntes no mês de Abril/2001.

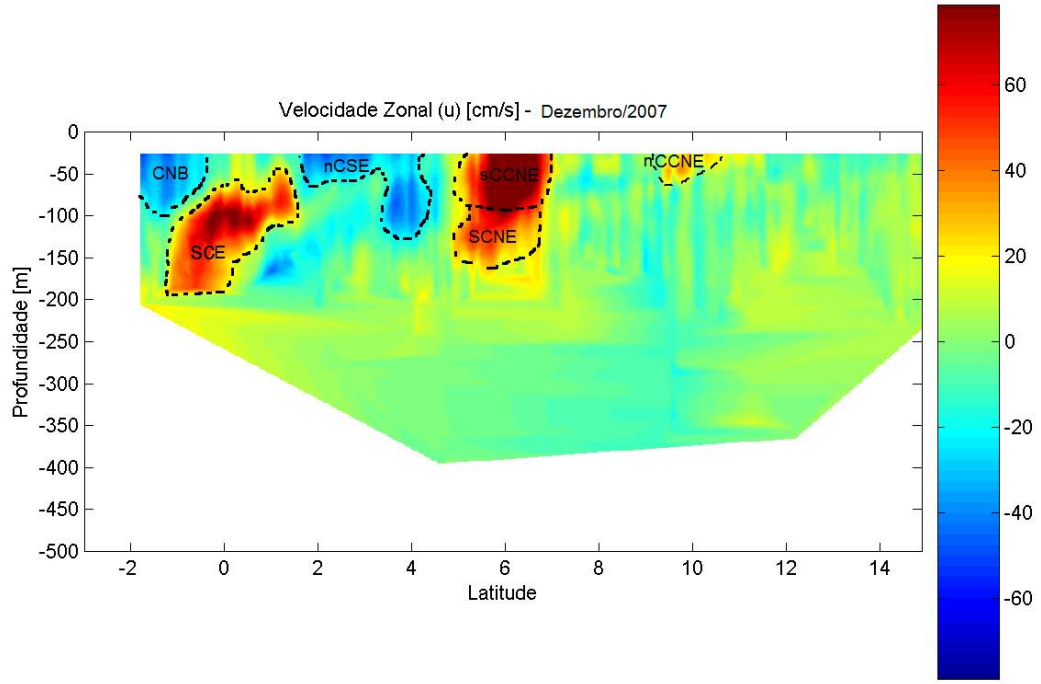


Figura 3 – Perfis verticais das correntes ao longo do meridiano de 38ºW, com a identificação das correntes no mês de Dezembro/2007.

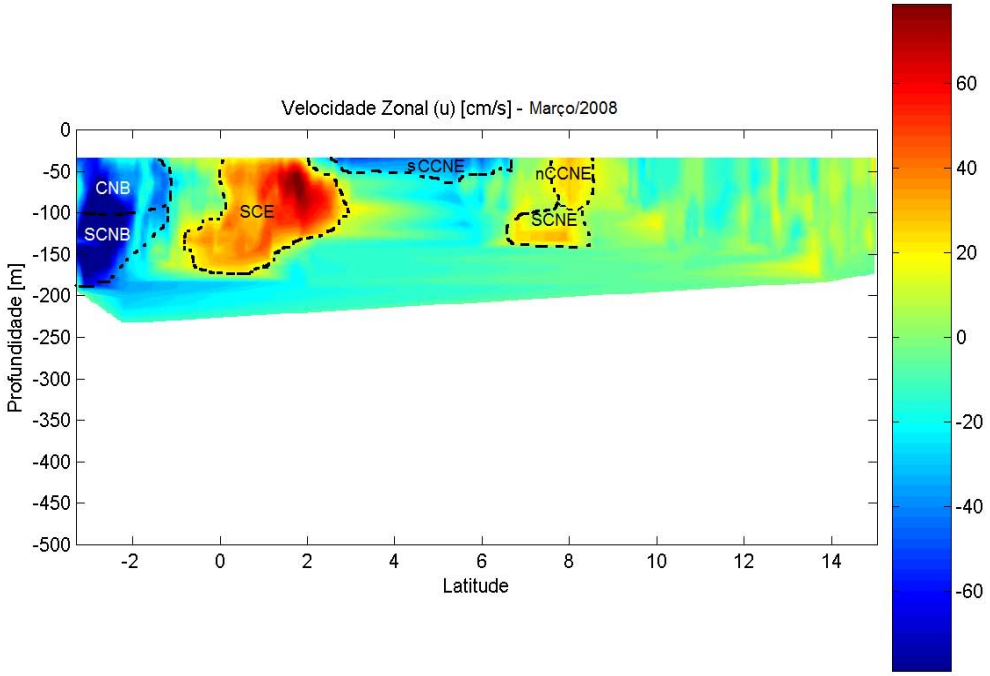


Figura 4 – Perfis verticais das correntes ao longo do meridiano de 38ºW, com a identificação das correntes no mês de Março/2008.

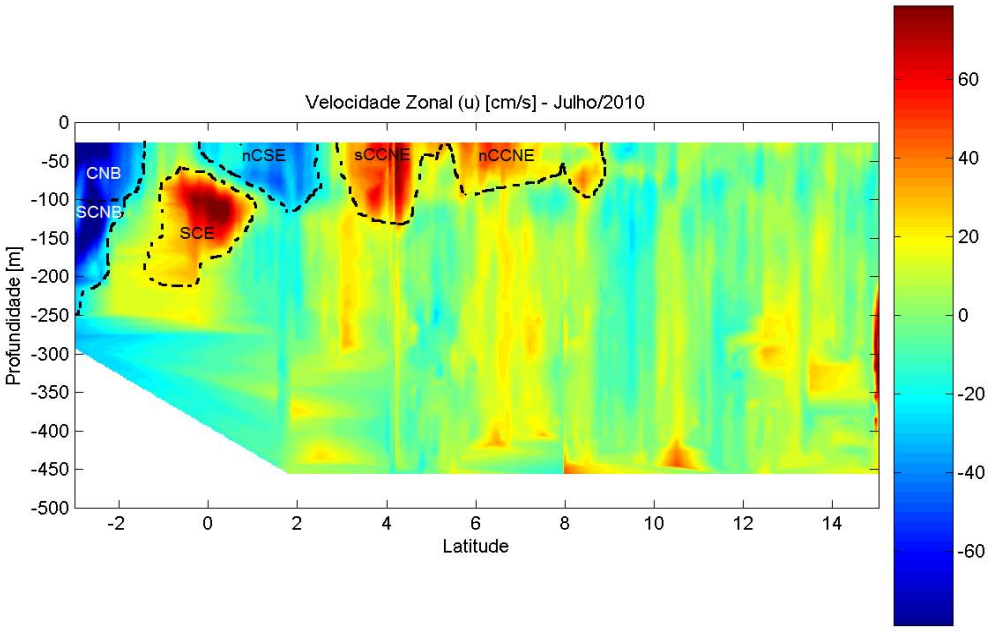


Figura 5 – Perfis verticais das correntes ao longo do meridiano de 38ºW, com a identificação das correntes no mês de Julho/2010.

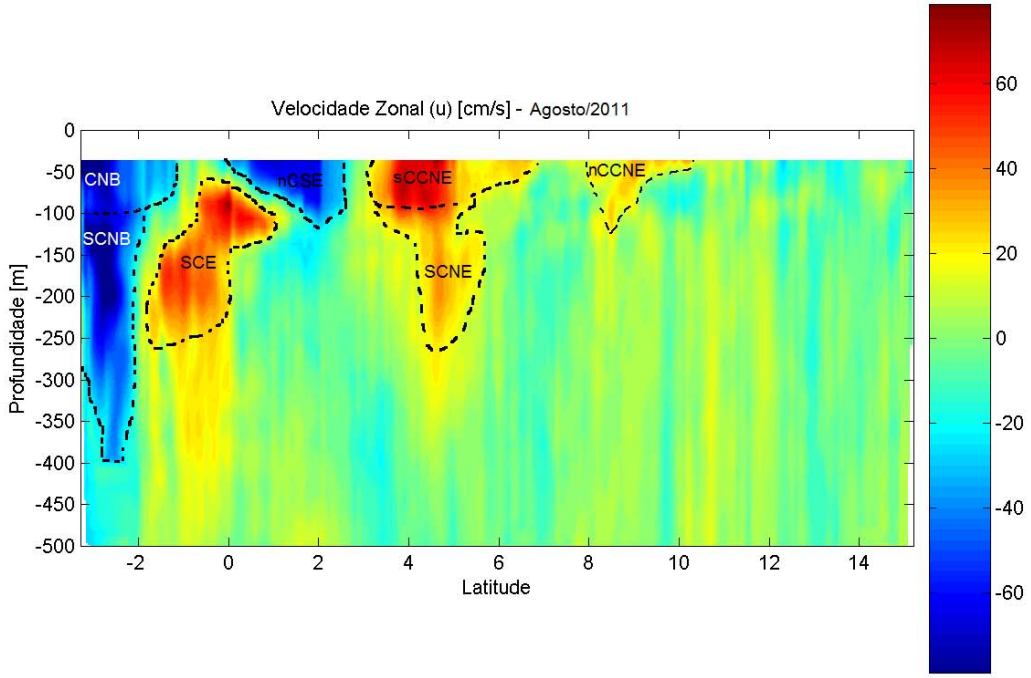


Figura 6 – Perfis verticais das correntes ao longo do meridiano de 38ºW, com a identificação das correntes no mês de Agosto/2011.

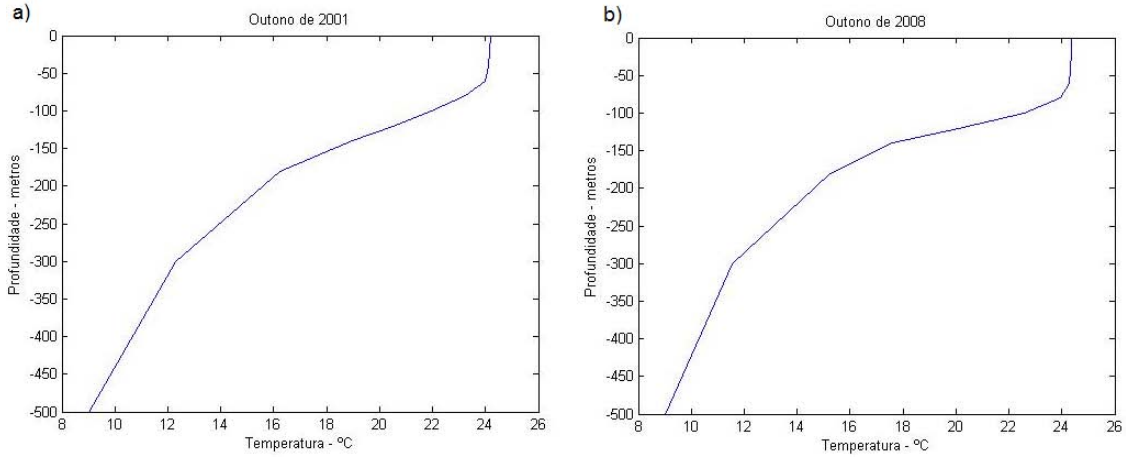


Figura 7- Perfil de temperatura em função da profundidade para a coordenada de 38ºW e 15ºN para o outono de 2001(a) e 2008(b).

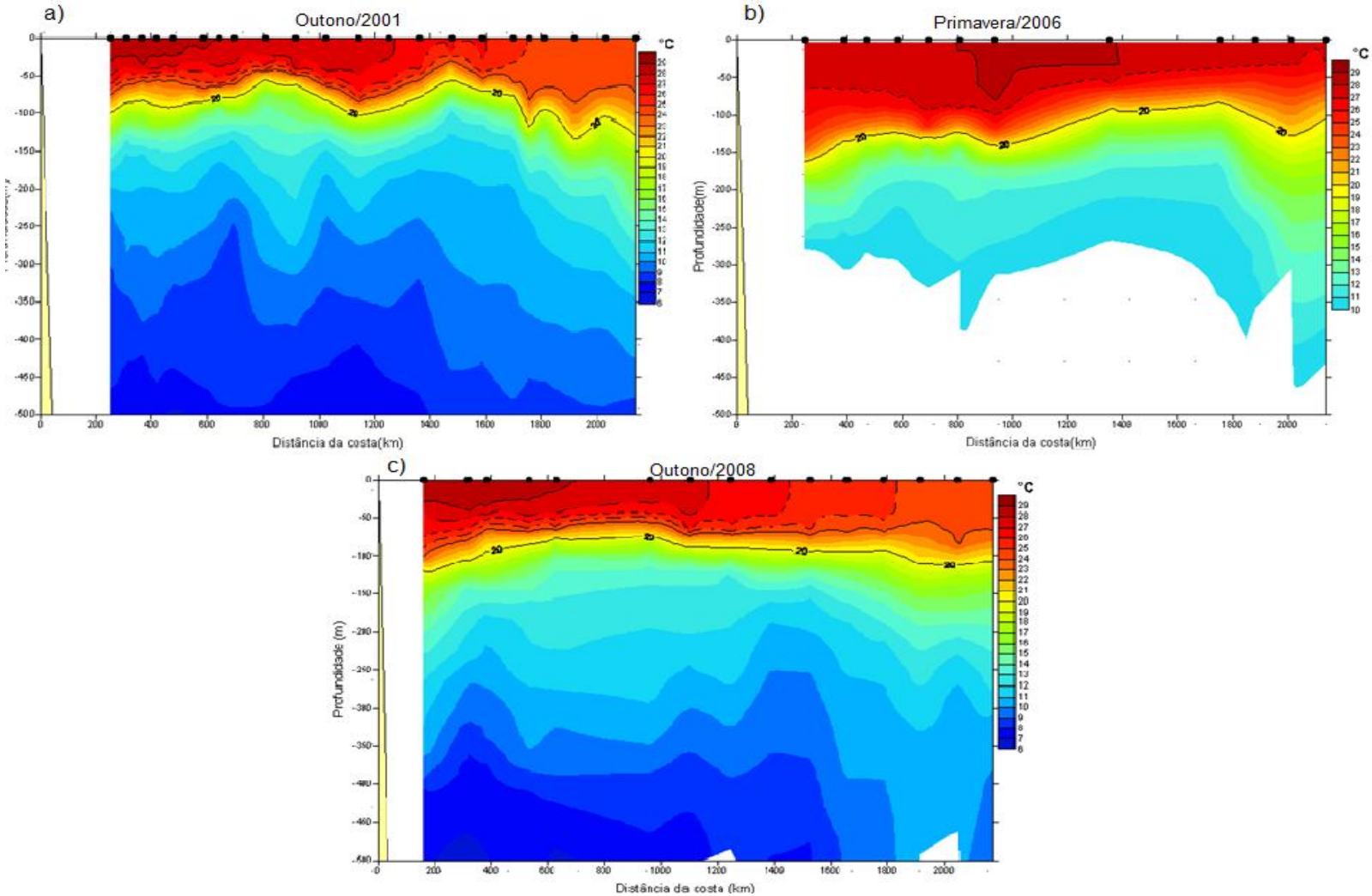
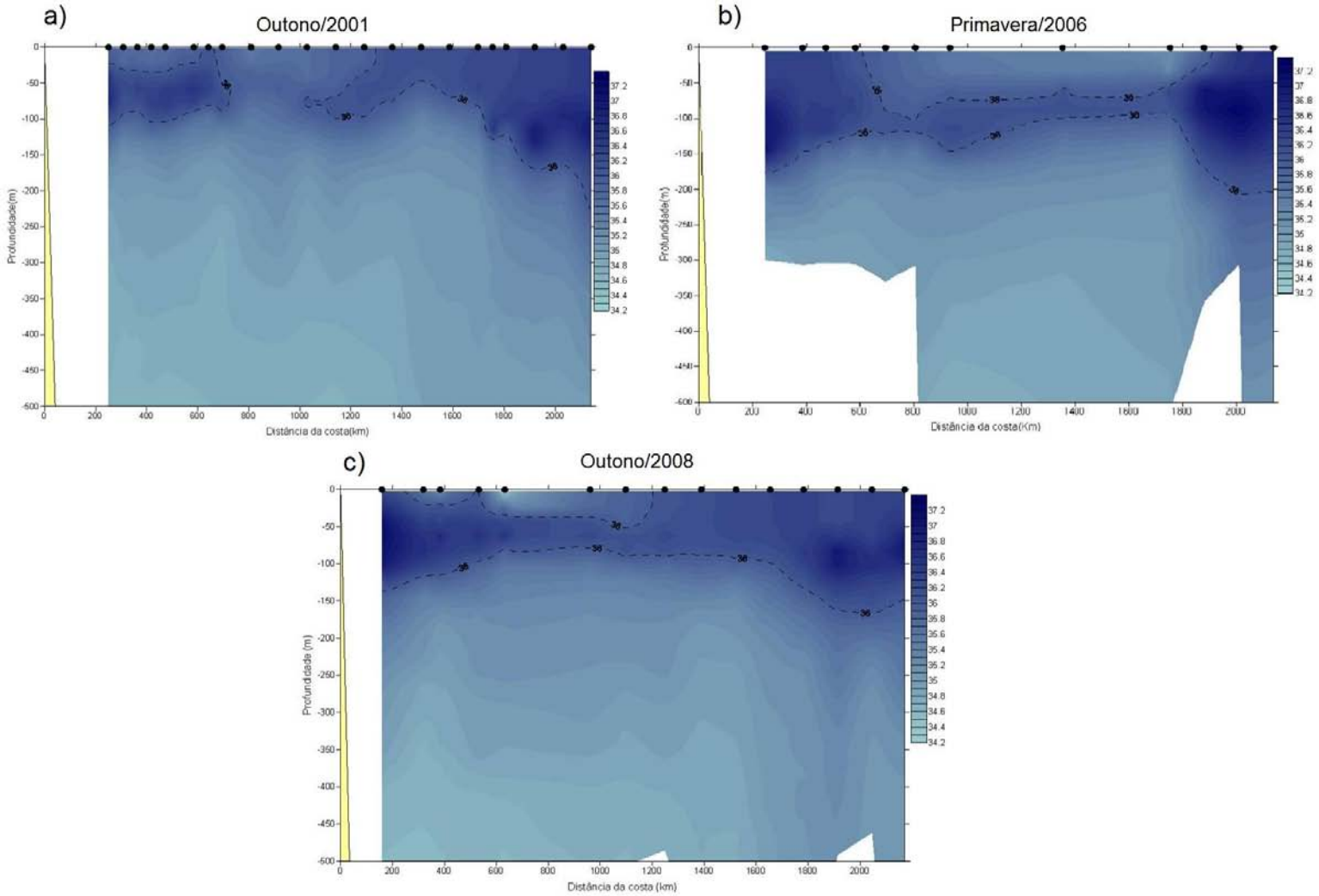


Figura 8 – Perfis verticais de temperatura ao longo do meridiano de 38ºW, com a identificação da camada de mistura e os limites termais entre a ACAS e a ATS no período da primavera de 2006 (a), outono de 2001(b) e outono de 2008 (c).



.

Figura 9 - Perfis verticais de salinidade ao longo do meridiano de 38ºW, com identificação dos limites halinos entre a ACAS e a ATS no período do outono de 2001(a), primavera de 2006(b) e outono de 2008(c).

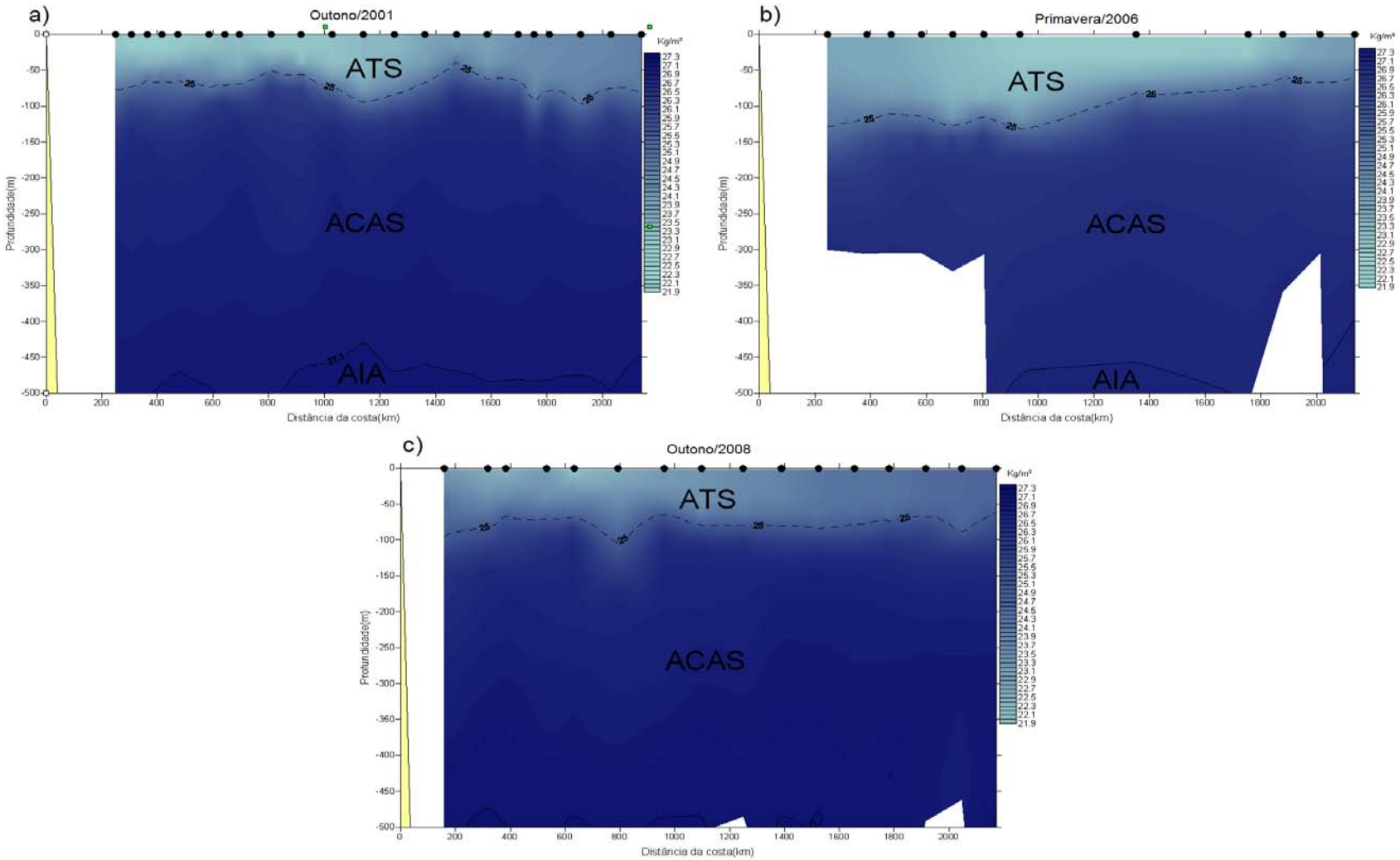


Figura 10 - Perfis verticais de densidade ao longo do meridiano de 38ºW, com identificação dos limites picnais entre a ATS e ACAS e entre a ACAS e a AIA no período do outono de 2001(a), primavera de 2006(b) e outono de 2008(c).

Tabela 1 – Velocidades máximas encontradas nas correntes identificadas com as respectivas profundidades de ocorrência e o transporte estimado.

		CNB	SCNB	SCE	nCSE	CCNE	SCNE	CNE
Abril/2001	**Velocidade Máxima**	-1,10 m/s	-1,10 m/s	1,20 m/s	-	-0,50 m/s	-	-0,55 m/s
	Prof. Veloc. Max.	30 m	170 m	70 m		30 m		30 m
	Transporte	-9 Sv	-14 Sv	28 Sv		-11 Sv		-8 Sv
Dezembro/2006	**Velocidade Máxima**	-0,28 m/s	-	0,84 m/s	-0,50 m/s	1,10 m/s	0,58 m/s	-
	Prof. Veloc. Max.	30 m		110 m	30 m	60 m	120 m	
	Transporte	-3 Sv		13 Sv	-7 Sv	11 Sv	6 Sv	
Março/2008	**Velocidade Máxima**	-1,15 m/s	-1,50 m/s	0,97 m/s	-	-0,38 m/s	0,40 m/s	-
	Prof. Veloc. Max.	90 m	140 m	70 m		90 m	100 m	
	Transporte	-8 Sv	-7 Sv	15 Sv		3 Sv	3 Sv	
Julho/2010	**Velocidade Máxima**	-1,00 m/s	-1,05 m/s	0,85 m/s	-0,47 m/s	0,80 m/s	-	-
	Prof. Veloc. Max.	30 m	130 m	120 m	30 m	50 m		
	Transporte	-9 Sv	-10 Sv	12 Sv	-5 Sv	20 Sv		
Agosto/2011	**Velocidade Máxima**	-0,90 m/s	-0,90 m/s	0,50 m/s	-0,67 m/s	0,70 m/s	0,38 m/s	-
	Prof. Veloc. Max.	50 m	180 m	170 m	40 m	50 m	170 m	
	Transporte	-8 Sv	-15 Sv	14 Sv	-8 Sv	10 Sv	5 Sv	

Tabela 2 – Características das massas d'água identificadas em cada comissão e comparação com dados da literatura.

		Outono de 2001	Primavera de 2006	Outono de 2008	Stramma, 1999	Stramma, 2005
ATS	**Profundidade**	0 - 100 metros	0 - 150 metros	0 - 100 metros	0 - 180 metros	0 - 150 metros
	Salinidade	35.5 - 36.8	35.3 - 37.2	34.3 - 36.8	36 - 36.7	36 - 36.4
	Temperatura	20 - 28.3° C	18.5 - 28.2°C	20 - 28.8°C	20 - 27°C	20 - 27 °C
ACAS	**Profundidade**	100 - 500 metros	-	100 - 500 metros	180- 600 metros	150 - 480 metros
	Salinidade	34.7 - 36.6	-	34.6 - 36.4	34.6 - 36	34.6 - 36
	Temperatura	7 - 20°C	-	6.4 - 20°C	6 - 20°C	6 - 20°C

PARTICIPAÇÃO DE EMPLASTROS (CHONDRICHTYES: RAJOIDEI E MYLIOBATOIDEI) NOS DESEMBARQUES DA PESCA INDUSTRIAL NO PORTO DE RIO GRANDE, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL, ENTRE 2010 E 2012

Marco Antonio de Oliveira[1]; María Cristina Oddone[1]; Gonzalo Velasco[1]

[1] marco90oliveira@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] cristina_oddone@yahoo.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] gonzalo.velasco.c@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

A plataforma continental do Rio Grande do Sul é uma das regiões onde a pesca de arrasto de fundo (de porta e de parelha) é intensa, e a maioria dos desembarques, ocorre no porto da cidade do Rio Grande. Muitas espécies bentônicas e demersais são capturadas deste modo, inclusive elasmobrânquios. Em 2010 implantou-se um programa de monitoramento do recurso "emplastro" (Projeto Emplastros do Sul), -Rajoidei, Myliobatoidei- para compor uma serie temporal de dados que permita analisar os desembarques ao longo do tempo. O objetivo deste trabalho foi verificar quantitativamente a diversidade de emplastros nos desembarques no porto de Rio Grande. Visitas semanais às empresas de pesca foram feitas entre janeiro/2010 e maio/2012. Foi registrada a largura de disco (LD) das carcaças e o sexo determinado através da presença de espinhos alares (rajoídeos) ou gônadas ou clásper . Foram amostradas 627 carcaças, identificando-se oito espécies -em ordem decrescente de frequência- [valores em função do sexo (indeterminado=ind.), tamanho amostral (n), amplitude (cm), média (cm) e desvio padrão da LD]: *Rioraja agassizii* [♂: (48); 29,4-45,0; 34,24; 3,18; ♀: (161); 28,2-47,6; 39,33; 3,19.], *Atlantoraja castelnaui* [♂: (35); 32,0-82,0; 68,49; 11,85; ♀: (42); 35,4-99,6; 73,21; 12,98; ind.: (85); 17,5-79,0; 51,08; 9,67], *A. cyclophora* [♂: (38); 32,0-82,0; 68,49; 2,53; ♀: (73); 31,0-52,0; 45,64; 3,69; ind.: (1); 44,0], *Sympterygia bonapartei* [♂: (28); 32,7-47,0; 41,93; 2,82; ♀: (35); 30,8-53,0; 44,38; 4,73; ind.: (14); 30,2-50,0; 40,67; 4,66)], *Dasyatis hypostigma* [♂: (4); 36,8-42; 40,07; 2,34; ♀: (9); 39-59,2; 46,02; 2,1; ind.: (12); 36,6-59; 47,4; 8,24)], *A. platana* [♂: (4); 42,0-55,0; 50,2; 6; ♀: (7); 50,5-63,0; 57,33; 5,14; ind.: (1); 48,0], *S. acuta* [♂: (3); 28,5-54,5; 39,6; 13,41; ♀: (5); 31,6-45,0; 30,06; 2,59; ind.: (1); 36,0], *Myliobatis* spp [♀: (1); 53,0; ind.: (12); 44,0-85,0; 61,44; 13,3)], *S. spp* [♂: (1); 27,9; ♀: (2); 31,7-36,4; 34,05; 3,32; ind.: (2); 25,4-26,6; 26; 0,85] e *Gymnura altavela* [♂: (1); 73,5; ind.: (2); 111,0]. A avaliação das capturas a nível de espécie pode detectar precocemente diminuições na abundância, tendo revelado casos de extinção local em rajoídeos (*e.g.*, na Inglaterra). No Brasil, a recente avaliação do estado de conservação de Chondrichthyes segundo critérios da IUCN, deixou em evidência que a falta de dados biológicos e informações espécie-específicas das capturas interferem na avaliação dos emplastros, cuja proporção nos desembarques de elasmobrânquios (nas plataformas Sudeste-Sul) é de 50% e atinge as 1500 t anuais. Os emplastros têm ainda demonstrado ser um grupo consideravelmente mais vulnerável à pesca.

Palavras-chave: conservação, raias, elasmobrânquios

MODELAGEM DA CAMADA LIMITE OCEÂNICA NA REGIÃO DE PLATAFORMA INTERNA DO ESTADO DO PARANÁ.

Denis H. Cardoso[1]; Marcelo S. Dourado[2]; Maurício A. Noernberg[2]

Centro de Estudos do Mar – CEM - Universidade Federal do Paraná - Av. Beira Mar, s/n - Pontal do Paraná – PR. email: [1] deniscardoso@ufpr.br; [1] dourado@ufpr.br; [2] noernberg@ufpr.br

ABSTRACT

An one-dimensional second order closure model is used to investigate the temporal evolution of the oceanic boundary layer in the shallow inner continental shelf region of the State of Parana Coast (25º37' S, 48º21'W). Data from a weather station, and an oceanographic mooring in the 10 m isobath off Shangrilá beach. were used to initialize, force and validate the model. The most significant changes in sea temperature and meteorological conditions, observed during the study period, were associated with the passage of cold fronts. The model was able to reproduce both the diurnal cycle, the cooling surface temperature observed with the passage of cold fronts. The entry of these systems was accompanied by an abrupt increase in heat flux, which possibly led to changes in the structure of the oceanic boundary layer. However, the results presented here are preliminary. A further study will involve the evaluation of the effect of advection processes, and the physical process most significant to turbulence development in the mixed layer ocean, for different coastal scenarios.

Keywords: One-dimensional modelling**,** cold fronts, coastal Paraná.

As regiões costeiras representam sistemas altamente dinâmicos e complexos. A circulação, bem como a mistura e a estratificação da coluna d'água nestes ambientes, é governada pela combinação de diferentes fatores como as marés, as ondas e correntes geradas pelos ventos, o fluxo dos rios e também processos de interação oceano-atmosfera (MOOERS, 1999). Por essa complexidade, a zona costeira é considerada um desafio para a modelagem oceânica (HAIDVOGEL *et al.*, 2000).

A representação eficiente da dinâmica em áreas costeiras, por meio de modelos numéricos, deve considerar a interação entre os diferentes processos físicos e a topografia local (HAIDVOGEL *et al.*, 2000). Além disso, é importante a utilização de esquemas de parametrização sofisticados, a fim de representar os processos turbulentos de pequena escala que ocorrem na superfície e no fundo (ROMAN *et al.*, 2010).

Apesar da importância dos processos de mistura em regiões costeiras, no que tange principalmente o transporte de sedimentos, constituintes químicos e biológicos, as trocas na interface ar-mar, eles ainda são pouco estudados (HAIDVOGEL *et al.*, 2000; ORTON *et al.*, 2010). A partir da investigação destes processos é possível entender melhor o acoplamento oceano-atmosfera e a dinâmica da área costeira estudada, bem como o seu papel no transporte de sedimentos e constituintes importantes para a atividade biológica.

No litoral do Paraná, embora diversos autores tenham relatado a importância e a complexidade da dinâmica de sua plataforma interna rasa (ZAVIALOV *et al.*, 2002; VEIGA, 2005; LAMOUR, 2007), a existência de dados a respeito da circulação sobre a mesma ainda é escassa. Aliado a isso, estudos a respeito os processos de pequena escala nas camadas limite oceânica e atmosférica, ainda são ausentes para esta região.

Assim, no presente estudo, a evolução temporal da estrutura vertical da camada limite oceânica foi investigada na região da plataforma interna rasa paranaense utilizando um modelo unidimensional de camada limite baseado em Mellor & Yamada (1982). Os dados utilizados para inicializar, forçar e validar o modelo são provenientes de dois correntômetros eletromagnéticos S4 InterOcean com dois CTD's acoplados, fundeados sobre a isóbata de 10 metros, na altura do Balneário de Shangri-lá (25º 37' 52" S e 48º 21' 41"W) (Figura 1). As observações compreendem medidas registradas a cada 20 minutos em dois níveis de profundidade (2m e 10m) para o período de 01 de julho a 20 de agosto de 2010.

Os dados fazem parte do projeto "Características Hidrográficas da Plataforma Rasa Paranaense" (Processo CNPq n.º 480428/2007-7), desenvolvido pelo Grupo de Física Marinha do Centro de Estudos do Mar da UFPR. Já os dados meteorológicos utilizados neste trabalho foram obtidos através da Estação Meteorológica do Centro de Estudos do Mar (CEM) para as mesmas datas das observaçãoes oceanográficas.

O modelo de fechamento de segunda ordem usado aqui foi baseado no modelo proposto pela versão 2.5 de Mellor & Yamada (1982), desenvolvido por Dourado & Oliveira (2001). Este consiste em resolver as equações para os momentos de segunda ordem, obtidas das equações de Reynolds do movimento e da termodinâmica, fechando-as através de parametrizações dos momentos de terceira ordem. A homogeneidade horizontal é assumida, de modo que todas as propriedades da CLO são apenas função da coordenada vertical z e do tempo t. Embora em áreas costeiras os termos de advecção sejam importantes, em determinados curtos períodos de tempo podem ser desprezíveis. Os fluxos de superfície foram estimados utilizando o esquema COARE 3.0 proposto por Fairall *et al.* (2003).

As condições meteorológicas observadas durante o período de estudo (01 de julho a 20 de agosto de 2010) estão apresentados na figura 2. As mudanças mais significativas nos valores das variáveis meteorológicas observadas durante este período estiveram associadas à passagem de frentes frias. A temperatura do ar não variou significativamente até o dia 13 de julho, ficando em 19 ºC na média (Figura 2a). A partir desse dia, a passagem de uma frente fria sobre a região de estudo (Figura 3a) provocou uma redução da temperatura do ar, de 25 °C para 15 °C, bem como uma diminuição abrupta da umidade relativa, que passou de valores próximos a 85 % para 50 % com a entrada do sistema. Além disso, foi observada também uma intensificação da velocidade do vento em superfície, que chegou a valores próximos a 10 m/s (Figura 2c).

No dia 03 de agosto, foi observada a passagem de outra frente fria que resultou em variações significativas nas condições atmosféricas (Figura 3b). Neste dia, a temperatura do ar, que oscilava entre 15 ºC e 21 ºC, reduziu em resposta à entrada do sistema e atingiu um mínimo de 9,5 ºC. Somado a isso, houve também uma intensificação na velocidade do vento, que atingiu um pico de 9,5 m/s (Figura2c). Nos dias que prosseguiram a entrada da frente fria, a temperatura do ar oscilou abaixo dos 20 ºC, e voltou a reduzir abruptamente no dia 14 de agosto, em resposta à outra passagem frontal (Figura 3c). Para este sistema, o mesmo padrão de variação foi observado, com uma diminuição significativa da umidade relativa do ar, que chegou a 41 %, e também um aumento na velocidade do vento, que atingiu um pico de 10 m/s no dia 13.

A temperatura do mar observada para o período não diferiu significativamente entre a superfície e o fundo, com médias de 19,1 ºC e 18,9 ºC, respectivamente (Figura 4). A temperatura no fundo seguiu as variações mais significativas da temperatura superficial. Na superfície, a temperatura também apresentou oscilações diárias associadas ao ciclo diurno da radiação solar.

As reduções mais significativas da temperatura do mar na superfície e no fundo, observadas para o período de estudo, estiveram associadas à passagem das frentes frias mostradas anteriormente. A entrada do sistema frontal no dia 13 de julho, coincidiu com uma queda de aproximadamente 2 ºC da temperatura do mar na superfície e no fundo. Esta redução se estendeu do dia 13 ao dia 17 de julho, onde foi observado um mínimo de 18,5 ºC na temperatura do mar na superfície.

Do mesmo modo, a passagem frontal observada no dia 02 de agosto, também foi acompanhada por uma redução da ordem de 3 °C na temperatura do mar da superfície e do fundo. O resfriamento se estendeu desde o dia da passagem do sistema até o dia 07 de agosto, onde a temperatura da superfície do mar chegou à valores próximos a 17 °C.

A figura 5 mostra a evolução temporal da temperatura da superfície do mar (TSM) modelada e observada para o período. Observa-se que o modelo está apto a reproduzir tanto o ciclo diurno, quanto a queda observada devido à passagem das frentes frias no dia 13 de julho e 03 de agosto.

Apesar do coeficiente de correlação entre as curvas ter sido de 0,87, é importante observar que o resfriamento foi simulado de maneira mais intensa pelo modelo. Estas diferenças, de até 4 ºC, podem estar associadas a erros do modelo e/ou à advecção. Em áreas costeiras, os termos de advecção são importantes, principalmente devido à influência das correntes de maré. Contudo, estes termos não são representados pelo modelo, o que pode ter influenciado nas diferenças observadas.

A queda dos valores da TSM observada e simulada, que marca a passagem das frentes frias, se deu principalmente pela intensificação dos fluxos turbulentos em superfície. A figura 6 mostra os

fluxos turbulentos de calor latente, sensível e momento, simulados para o período de estudo. Os valores positivos indicam transferência da atmosfera para o oceano. As médias dos fluxos foram de -46,3 $W.m^{-2}$ para o calor latente, -14,8 $W.m^{-2}$ para o calor sensível, e de 0,25 $N.m^{-2}$ para o fluxo de momento.

Na figura 6 observa-se que com a entrada da frente fria no dia 13 de julho, os fluxos de calor são significativamente alterados. O fluxo de calor latente se intensificou e atingiu um máximo (mais negativo) de - 250,4 W/m^2. O mesmo ocorreu para o fluxo de calor sensível, que aumentou e chegou a -80,5W/m^2 no dia 14 de julho. Estes máximos de calor coincidiram com um pico de 0,2 N/m^2 do fluxo de momento observado (Figura 5c). Isto mostra que, o aumento da velocidade do vento, observado com a passagem da frente fria, intensificou a transferência de momento do ar para a superfície do oceano, e aumentou a turbulência na interface oceano-atmosfera. Com isso, a mistura turbulenta, aliada à baixa umidade e temperatura do ar, levou a uma elevação das taxas de energia liberadas na atmosfera via fluxos turbulentos de calor sensível e latente.

Após a passagem frontal do dia 13 de julho, os valores dos fluxos turbulentos de calor diminuíram lentamente, e não variaram de forma significativa até o dia 03 de agosto. Neste dia foi observada a entrada de outra frente fria, que causou um aumento nos fluxos de calor latente e sensível, atingindo valores próximos a - 200 W/m^2 e -80,5 W/m^2, respectivamente. Este aumento, além de ter contribuído para a redução da temperatura do mar na superfície, também atuou na mistura e resfriamento de toda coluna d'água, já que a temperatura no fundo também acompanhou a redução.

Após a passagem dos sistemas frontais, os fluxos de calor diminuíram lentamente, mostrando que se não houver a entrada de uma nova frente fria ou advecção de massa de água, a superfície do mar e o ar adjacente tendem ao equilíbrio.

Os resultados evidenciaram que, durante o período de estudo, as alterações mais significativas observadas nos fluxos turbulentos de calor e momento, estiveram associadas à passagem de frentes frias. A entrada destes sistemas e a intensificação da mistura turbulenta, além do resfriamento associada a eles, podem ter alterado a estrutura da camada limite oceânica durante o período. Porém, os resultados apresentados aqui ainda são preliminares. Como continuação deste estudo, ainda serão investigados os efeitos dos processos de advecção, e dos processos físicos mais relevantes ao desenvolvimento da turbulência da camada de mistura oceânica para diferentes cenários costeiros.

REFERÊNCIAS

Dourado, M.S. & Oliveira, A.P. 2001. Observational description of the atmospheric and oceanic boundary layers over the atlantic ocean. Revista Brasileira de Oceanografia, 13: 49-64.

Fairall, C.W. & Bradley,E.F. 2003. Bulk Parameterization of air-Sea Fluxes: Updates and Verification for the COARE algorithm. J. of Climate**.** 16:571-591.

Haidvogel, D.B.; Blanton, J.; Kindle, J.C. & Lynch, D.R. 2000. Coastal ocean modeling: processes and real-time systems. Oceanography, 13:35–46.

Lamour, M. R. 2007. Morfodinâmica Sedimentar da Desembocadura do Complexo Estuarino de Paranaguá - PR. Paraná.Tese de Doutorado. Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná. 162p.

Mellor, G.L.A. & Yamada, T. 1982. Development of a turbulence closure model for geophysical fluid problems. Reviews of Geophysics and Space Physics. 20:851-875.

Mooers, C.N.K. 1999. Coastal Ocean Prediction, Estuarine Series. **1° ed**ição. American Geophysical Union. 523 p.

Orton, P. M.; Zappa, C. J & McGillis, W. R. 2010. Tidal and atmospheric influences on near-surface turbulence in an estuary. J. Geophys. Res. 115:p57-69.

Roman, F.; Stipcich, G.; Armenio, V.; Inghilesi, R. & Corsini, S. 2010. Large eddy simulation of mixing in coastal areas. International Journal of Heat and Fluid Flow. 31:327-341.

Veiga, F. A. 2005. Processos Morfodinâmicos e Sedimentológicos na Plataforma Continental Rasa Paranaense. Paraná, Tese de Doutorado. Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná. 193 p.

Zavialov, P,; Moller, O. Jr & Campos, E. 2002. First direct measurements of currents on the continental shelf of Southern Brazil. Continental Shelf Research. 22:1975-1986.

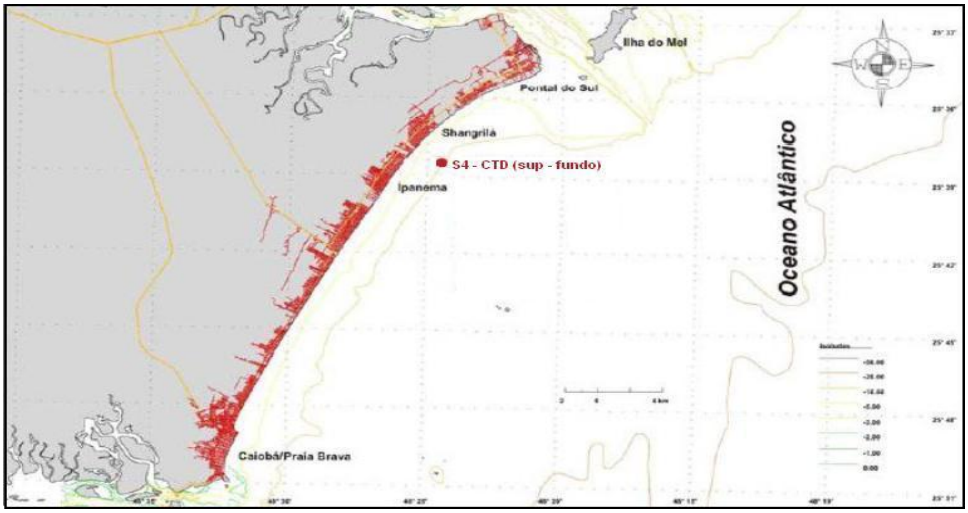


Figura 1 – Localização do ponto de coleta do fundeio.

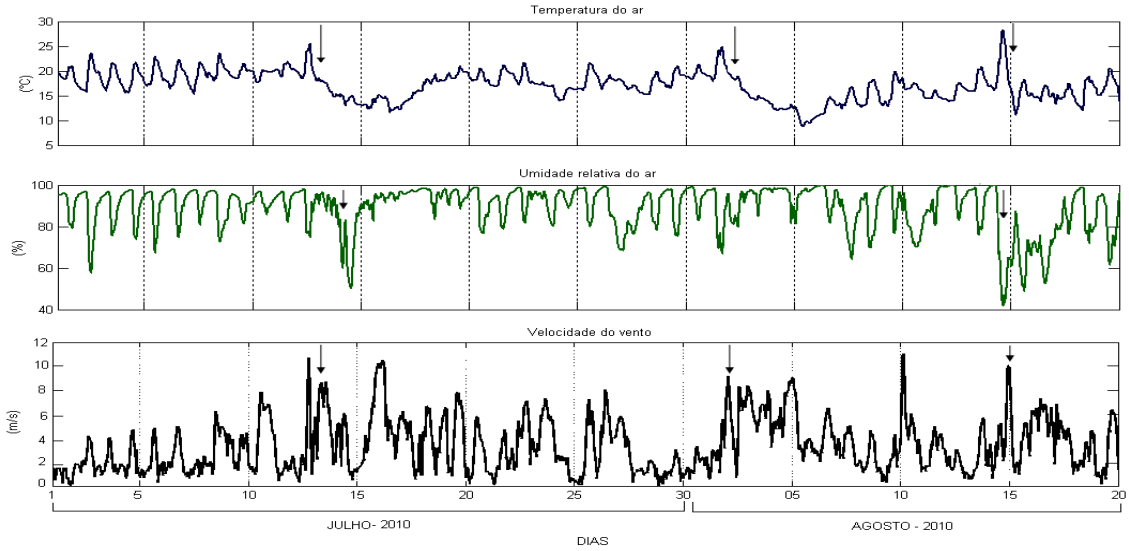


Figura 2 – Evolução temporal (a) temperatura do ar, (b) umidade relativa do ar e (d) velocidade do vento para o período de estudo, com setas indicando a passagem das frentes frias.

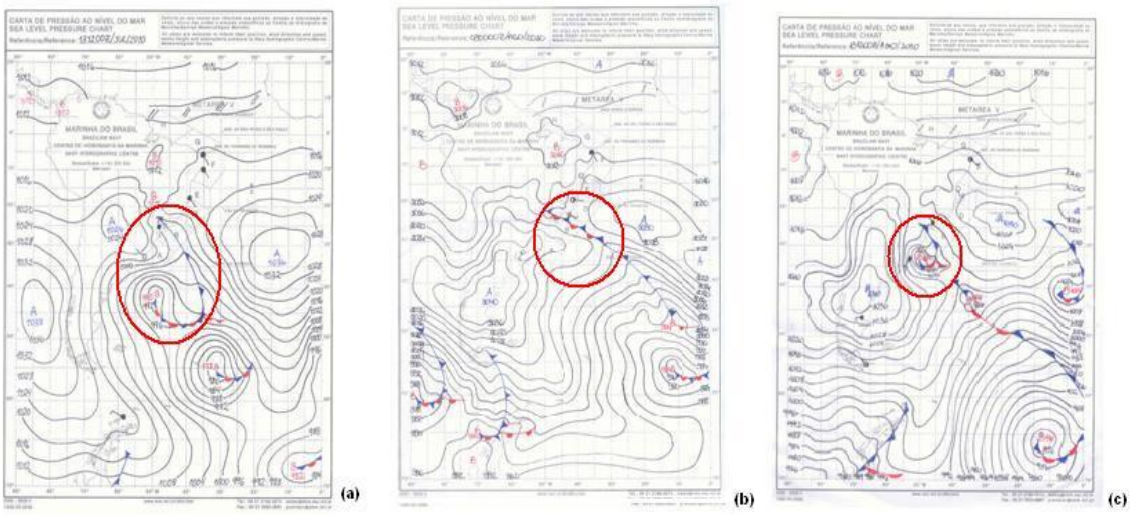


Figura 3 – Cartas sinótica de pressão ao nível do mar (hPa) para o dia (a) 13/07/10 às 12 UTC; (b) 03/08/10 às 00 UTC; (c) 13/08/10 às 12 UTC. FONTE: DHN – MARINHA DO BRASIL.

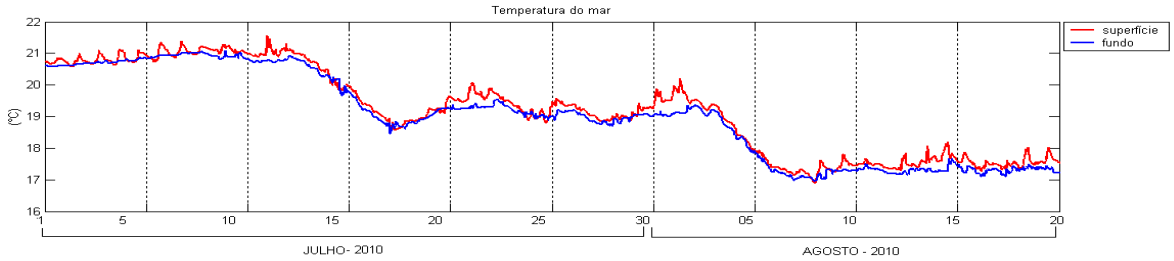


Figura 4 – Evolução temporal da temperatura do mar na superfície e no fundo observada para o período de estudo.

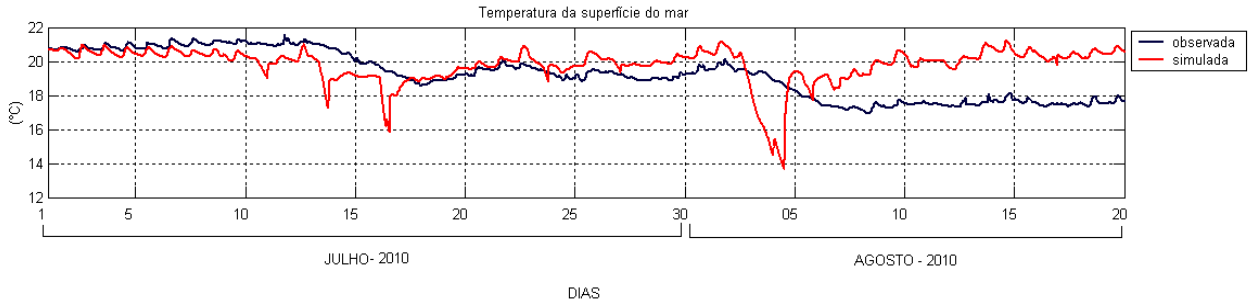


Figura 5 – Evolução temporal da temperatura superfície do mar para o período de estudo.

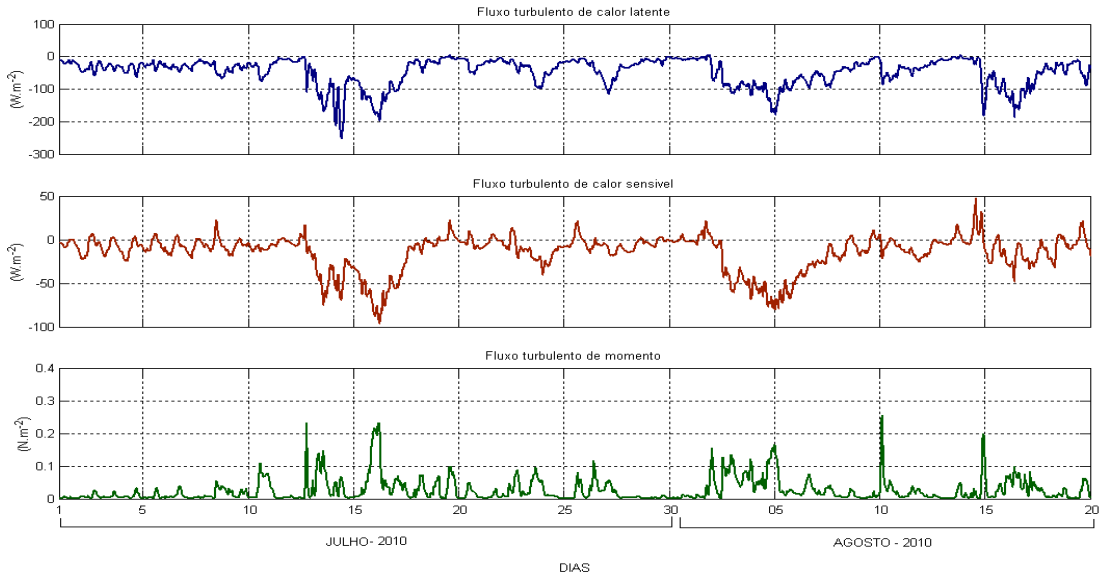


Figura 6 – Evolução temporal dos fluxos turbulentos de calor (a) latente, (b) calor sensível e (c) momento, calculados para o período de estudo.

QUANTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO LIXO PRESENTE EM ITAIPU E ITACOATIARA, NITERÓI, RJ

Melanie L. Silva[1]; Jéssica Alaina Tardem[1]; Bruno Peçanha A. Gonçalves[2]; Jorge Rogério P. Alves[2]; Fábio V. Araujo[1]

[1] melaniels_1@hotmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] jessica_alaina@yahoo.com.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] bruno@seaprojects.com.br (Sea Projects)
[2] rogerio@seaprojects.com.br (Sea Projects)
[1] fvaraujo@uol.com.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Em diversas partes do mundo, estudos vêm sendo realizados com ênfase na análise da composição, quantificação e distribuição do lixo marinho em praias arenosas. No Brasil, estudos ainda são restritos a alguns setores do litoral, sendo as quantidades e os padrões espaciais e temporais desconhecidos para grande parte do litoral do Rio de Janeiro. A fim de contribuir com maiores informações para esta área, selecionamos as praias de Itaipu e Itacoatiara em Niterói. Estas foram selecionadas pela proximidade entre elas e por serem praias que recebem freqüentadores de classes sociais diferentes, o que pode ser mais um diferencial quando da análise dos dados. A observação e quantificação do material depositado nas praias foram feitas mensalmente, em três pontos de cada praia, em transects de 20m de largura e comprimento indo desde o ponto da maré mais baixa até o inicio da vegetação. Estas áreas foram divididas em duas; a primeira indo da maré mais baixa até a marca da maré mais alta e a segunda, desta até o inicio da vegetação. O material antropogênico depositado na praia foi caracterizado utilizando-se a classificação de Willoughby (1986). Em 10 coletas realizadas até o momento foram registrados 103,12 quilos de lixo em Itaipu e X quilos em Itacoatiara. A grande quantidade de resíduos encontrada em Itaipu pode ser agravada pelos diversos quiosques instalados na areia desta praia, já a menor quantidade encontrada em Itacoatiara sugere uma maior conscientização ambiental dos frequentadores da mesma. Os resíduos recolhidos apresentam as mais diferentes composições, os mais comuns são o plástico, com 8247 exemplares encontrados em Itaipu e 4570 em Itacoatiara, o metal, com 1743 em Itaipu e 411 em Itacoatiara, o papel, 2377 em Itaipu e 579 em Itacoatiara, a guimba de cigarro, 2889 em Itaipu e 1546 em Itacoatiara, a madeira modificada, 568 em Itaipu e 234 em Itacoatiara, restos de material de construção, 91 em Itaipu e 122 em Itacoatiara, pedaços de isopor, 403 em Itaipu e 689 em Itacoatiara e pedaços de tecido, 64 em Itaipu e 16 em Itacoatiara. Os resultados encontrados até o momento demonstram a necessidade da implantação de um projeto de Educação Ambiental para que estas áreas não sejam cada vez mais degradadas.

Palavras-chave: Lixo, Itacoatiara, Itaipu

DEPÓSITOS EÓLICOS DO PLEISTOCENO MÉDIO AFLORANTES NA PLANÍCIE COSTEIRA DE SANTA CATARINA, SUL DO BRASIL

Norberto Olmiro Horn Filho[1]; Renato Amabile Leal[2]; Vanessa Caroline Machado[2]; Daniel Andrijic Malandrin[2]; Marinês da Silva[3]

[1] horn@cfh.ufsc.br (Departamento de Geociências e Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina; Bolsista PQ/CNPq)
[2] relealsc@gmail.com (Curso de Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[2] vcarol.84@gmail.com (Curso de Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[2] danielandrijic@gmail.com (Curso de Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[3] marines_praia@hotmail.com (Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)

O Pleistoceno corresponde a época mais antiga do Quaternário, compreendida entre cerca de 1,8 Ma e 11 ka AP, sendo subdividido cronologicamente entre inferior, médio e superior. No estado do Rio Grande do Sul extensivo à planície costeira de Santa Catarina, esta subdivisão do Pleistoceno corresponde, respectivamente, aos sistemas deposicionais laguna-barreira I, laguna-barreira II e laguna-barreira III, caracterizados pelas oscilações climáticas e pelas flutuações relativas do nível médio do mar do oceano Atlântico sul em um regime de micro marés. No estado de Santa Catarina, a maioria dos sedimentos oriundos das flutuações relativas do nível do mar mais antigos corresponde à laguna-barreira III, entretanto, em alguns setores isolados aflora o Depósito Eólico do Pleistoceno médio, típico da barreira II. Esse trabalho consiste, então, na identificação e caracterização desses raros depósitos do Pleistoceno médio na planície costeira catarinense. Para tanto, realizou-se o mapeamento geológico, que consistiu na revisão bibliográfica, cadastramento geocartográfico, fotointerpretação, trabalho de campo e compilação de dados. Verificou-se que o sistema deposicional laguna-barreira II ocorre em altitudes de aproximadamente 20 a 25m acima do atual, sendo esta sua principal diferenciação quando comparado ao Depósito Eólico do Pleistoceno superior e do Holoceno. O Depósito Eólico da barreira II recobre a fácies arenosa de origem marinha que se encontra sotoposta. A associação marinho praial na base e eólica no topo possibilita afirmar que a morfologia do Depósito Eólico consiste de terraços planos levemente ondulados intercalado com depressões pouco profundas, simbolizando uma planície de cordão regressivo litorâneo do Pleistoceno médio. Na planície costeira de Santa Catarina ocorrem somente cinco exposições desse depósito, localizadas nos municípios de Itapoá, São Francisco do Sul, Araquari, Balneário Barra do Sul e Imbituba, configurando ilhas residuais arenosas em meio aos sedimentos eólicos mais recentes. A datação por termoluminescência (TL) para o Depósito Eólico aflorante no município de Imbituba aferiu idade de cerca de 265 ka AP, em uma amostra obtida a 2,25m da superfície acima do Depósito Marinho Praial de mesma idade. Essa datação corrobora com a fase regressiva do Pleistoceno médio, referente ao período glacial *Mindel* na Europa e Illinoiano na América do Norte, correlacionado com o sistema laguna-barreira II instalado no Rio Grande do Sul durante o estágio isotópico 9, a cerca de 325 ka AP. Estudos complementares envolvendo *GPR*, testemunhagem e datação, possibilitarão compreender melhor a evolução da planície costeira, tomando-se por base os depósitos das barreiras do Pleistoceno e do Holoceno.

Palavras-chave: Planície costeira, Santa Catarina, Pleistoceno.

NOVA EQUAÇÃO TERMODINÂMICA DO ESTADO DA ÁGUA DO MAR E A SALINIDADE ABSOLUTA NO OCEANO ATLÂNTICO SUL

Lucas R. de Almeida[1]; José L. L. Azevedo[1]; Rodrigo Kerr[1]

[1] lucasralm@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] joseazevedo@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] rodrigokerr@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

A circulação dos estratos profundos e de fundos dos oceanos globais está relacionada à circulação termohalina, impulsionada pela diferença de densidade entre as massas d'água. Devido à interação entre o oceano e a atmosfera durante os processos de formação de massas de água, a circulação termohalina tem uma grande importância na manutenção do clima do planeta. Portanto, é fundamental que se tenha dados precisos de densidade da água do mar para entender melhor a dinâmica desta circulação e para o desenvolvimento de estudos sobre a climática global. As massas d'água são persistentes em manter suas propriedades físicas, como salinidade e temperatura, modificando-se apenas por mistura com diferentes massas de água. Uma vez que a salinidade, juntamente com a temperatura, é um dos fatores mais importantes na determinação da densidade, é também fundamental um maior entendimento com relação à maneira como este parâmetro é calculado. No ano de 2010, o Working Group 127 (WG127) foi responsável pela elaboração de uma nova Equação Termodinâmica do Estado da Água do Mar (TEOS-10). Isso ocorreu devido às defasagens apresentadas pela antiga equação, a EOS-80, que estava em vigor desde 1980. A principal modificação ocorrida foi com relação ao parâmetro salinidade. Como este parâmetro é um dos fatores mais importantes na determinação da densidade, optou-se por agregar os íons de baixa condutividade na determinação do seu valor, ou seja, aqueles íons que apesar de não serem detectados pelos condutivímetros, influenciam na densidade da água. Esta nova salinidade, chamada de *salinidade absoluta*, é calculada através de uma equação a partir da antiga salinidade, agora chamada de *salinidade prática*, sendo os parâmetros desta nova equação variáveis de acordo com longitude, latitude e profundidade. O grupo do TEOS-10 disponibiliza um algoritmo capaz de calcular a salinidade absoluta através da salinidade prática. Este trabalho averiguou através da aplicação da nova equação termodinâmica do estado da água do mar nos dados do World Ocean Atlas 2009, os pontos de maior variação na salinidade, tanto superficial como em profundidade, no Oceano Atlântico Sul. Observou-se como esta nova metodologia de cálculo da salinidade afeta os parâmetros termohalinos das principais massas d'água deste oceano. Os resultados são apresentados na forma de mapas espaciais de salinidade, diagramas TS e mapas de diferenças entre as duas metodologias.

Palavras-chave: Oceano Atlântico Sul, Salinidade Absoluta, Equação Termodinâmica do Estado da Água do Mar

VARIAÇÃO NA ESTRUTURA DA MACROFAUNA BENTÔNICA ENTRE MANGUEZAL E HABITATS NÃO VEGETADOS EM AJURUTEUA, PARÁ, BRASIL

Jennifer T. M. Andrade[1]; Lenita S. Silva[1]; Cristina P. Rocha[1]; Danielly B. Oliveira[1]; Juçara S. Cordeiro[1]; Elmecelli M. Castro[1]; Ezequias P. Brito[1]; Nádia M. Silva[1]; Colin R. Beasley[2]

[1] jenny_thayane@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Instituto de Estudos Costeiro, Programa de Pós-Graduação em Biologia Ambiental)
[2] beasley@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Instituto de Estudos Costeiro, Laboratório de Moluscos)

ABSTRACT

The composition and abundance of macrobenthic organisms are usually closely related with habitat heterogeneity. The aim of this study was to characterize the macroinfaunal structure of three different intertidal habitats (mangrove forest, mudflat and sandy beach) on the Ajuruteua peninsula, Bragança, Pará State, northern Brazil. In August 2011, 12 sediment cores were randomly obtained using a polyvinyl chloride (PVC) tube in each of three habitats: mangrove forest (vegetated), mudflat and sandy beach (non-vegetated). Of these, 6 cores were used for faunal analysis and 6 for granulometry and organic matter analysis. At each sampling site, the temperature (ºC), salinity, pH and the depth of oxidised zone (cm) were measured. In the laboratory, the macroinfauna were counted and identified, and the water, sand content (%) and wet weight of organic detritus were determined for each sediment core. Multivariate analyses were carried out using the GNU-R software with packages vegan and MASS. The total number of specimens counted was 1300, of which 708 occurred in mangrove forest, 249 in the mudflat and 343 in the sandy beach habitat. Macroinfauna was composed of 8 taxa (Polychaeta, Oligochaeta, Decapoda, Amphipoda, Bivalvia, Gastropoda, Nematoda e Nemertea), and Polychaeta was the most abundant group in all habitats analyzed. The most abundant and diverse macroinfauna was registered from the mangrove habitat where the highest amount of organic matter and water content appear to be associated with the vegetation cover, that may provide food and shelter for the benthic macroinfauna.

Keywords: Benthos, intertidal, mangrove, sediment, vegetation cover

INTRODUÇÃO

A zona entremarés corresponde a área geralmente pouco inclinado com declive irregular, coberta pelas águas na preamar e descoberta na baixa-mar (Suguio, 2003). Os sedimentos de entremarés estuarinos podem ser muito heterogêneos em termos de granulometria, variando desde partículas grossas até finas, por exemplo, silte e argila (Little, 2000).

As propriedades físico-químicas dos sedimentos são modificadas pela bioturbação dos organismos bentônicos, através da sua movimentação, respiração, alimentação e eliminação de dejetos, afetando principalmente a ciclagem de nutrientes e a sua transferência através da interface entre o sedimento e a água (Mann, 2000).

A composição e abundância do bentos estão geralmente ligadas com a heterogeneidade do habitat em que vivem (Netto & Lana, 1994). A estrutura dessas associações bentônicas em um estuário podem variar em escala espacial (Morrisey et al., 1992), e vários fatores tem sido citado como responsáveis, como temperatura (Netto & Lana, 1997), salinidade (Rosa Filho et al., 2006), conteúdo de água (Dittmann, 2001) e matéria orgânica (Netto & Lana, 1997). Além das características dos sedimentos, as interações biológicas, tais como predação e competição, seja por espaço ou alimento, também podem explicar a variação observada na estrutura das assembleias macrobentônicas (Rosa Filho et al., 2006). O presente estudo caracteriza a estrutura da macroinfauna em três habitats de entremarés (manguezal, areno-lamoso e arenoso) com diferentes tipos de sedimento na Península Bragantina, Pará, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo está localizada na porção norte da Praia de Ajuruteua, Península Bragantina, região nordeste do Pará, Brasil. Características gerais sobre as praias desta península estão disponíveis em Krause & Glaser (2003), Krause & Soares (2004). As coletas ocorreram em agosto de 2011, abrangendo áreas vegetadas (habitat de manguezal) e áreas não vegetadas (habitats areno-lamoso e arenoso).

Em cada habitat, foram obtidas aleatoriamente 12 réplicas de sedimento, 6 para a macroinfauna e detritos orgânicos e 6 para a determinação do conteúdo de água (%) e areia (%). As réplicas foram obtidas com um tubo de PVC com 10 cm de diâmetro x 10 cm de profundidade. O volume de cada réplica foi de aproximadamente 0,0008 m³. As réplicas da macroinfauna foram lavadas em uma malha de 300 µm e os detritos e sedimento com macroinfauna restantes foram acondicionados em sacos plásticos e fixados em solução de formaldeído neutralizado a 5% corado com Rosa de Bengala. As réplicas de sedimento destinadas à análise físico-química foram acondicionadas diretamente em sacos plásticos. Foram mensurados *in situ* temperatura (ºC), salinidade, pH e profundidade da zona oxigenada (cm).

O material retido na malha foi lavado em laboratório e os animais foram separados dos detritos orgânicos. A macroinfauna foi observada em estereoscópio e os táxons identificados, contados e conservados em solução de álcool 70%. A massa dos detritos orgânicos foi determinada a partir do peso úmido. O conteúdo de água foi determinado após a secagem de 200 g de sedimento úmido em estufa a 65 ºC, durante 24 horas. A porcentagem de areia foi obtida pelo peso de sedimento retido na malha de 63 µm após peneirar 80 g de sedimento seco e macerado.

Os dados de abundância da macroinfauna e os dados abióticos foram analisados através da estatística multivariada. Os dados de abundância da macroinfauna foram transformados pela raiz quarta e foi criada uma matriz de dissimilaridade de Bray-Curtis, equivalente ao índice Czekanowski (Yoshioka, 2008). A partir dessa matriz foi gerada uma ordenação das réplicas pelo escalonamento não métrico multidimensional (MDS). A análise de variância multivariada por permutação usando a função *adonis* no pacote *vegan* foi utilizado para verificar a homogeneidade da estrutura das assembleias entre os habitats. Os habitats foram ordenados pela Análise de Componentes Principais (PCA), baseada em dados abióticos. Todas as análises foram realizadas no GNU-R (Ihaka & Gentleman, 1996) usando os pacotes *vegan* (Oksanen et al., 2011) e *MASS* (Venables & Ripley, 2002).

RESULTADOS

Foi registrado um total de 1300 indivíduos, distribuídos em cinco filos (Annelida, Arthropoda, Mollusca, Nemertea e Nematoda). A maioria dos indivíduos (708) foi registrada no manguezal. No habitat areno-lamoso, 249 indivíduos foram encontrados, enquanto que 343 indivíduos foram registrados no habitat arenoso. O número de táxons foi maior no manguezal e no habitat areno-lamoso e menor no habitat arenoso (Tabela 1).

A estrutura da macroinfauna no manguezal é distinta daquelas encontradas nos habitats não vegetados (Figura 1). O número de táxons e indivíduos estão relacionados a um gradiente ao longo dos habitats, onde valores destas variáveis são maiores no manguezal e menores nos habitats areno-lamoso e arenoso. Há uma diferença altamente significativa na estrutura da macroinfauna entre os habitats (Tabela 2). O valor final de estresse e 13,6 % indicando que a ordenação e uma representação muita boa dos postos dos valores de dissimilaridade entre coletas na matriz de distância.

A temperatura foi menor e a profundidade da zona oxigenada foi maior no manguezal e em parte do habitat arenoso (Tabela 3). No manguezal, a salinidade e a porcentagem de areia foram menores enquanto que, os detritos orgânicos e o conteúdo de água foram maiores, o que torna o manguezal distinto dos outros dois habitats (Tabela 3, Figura 2). Embora menor que nos habitats não vegetados, a porcentagem de areia foi elevada no manguezal.

DISCUSSÃO

Uma grande variedade de invertebrados vive no sedimento de habitats de entremarés (Mann, 2000), dentre os quais destacam-se anelídeos e moluscos como os mais abundantes (Netto & Lana,

1997; Dittmann, 2001), similar ao encontrado no presente estudo. A macroinfauna de sedimentos moles de entremarés tropicais são sujeitos aos efeitos de chuvas e altas temperaturas, competição e predação além da baixa qualidade de alimento e defesas químicas nos manguezais (Alongi & Sasekumar, 1992), resultando em considerável variação na sua estrutura (Dittmann, 2002). Invertebrados bentônicos estão estreitamente relacionados com características do sedimento (Snelgrove & Butman, 1994), principalmente pelo tamanho e o grau de seleção do grão (Little, 2000) e o conteúdo de material orgânico (Mann, 2000).

A abundância e o número de táxons da macroinfauna é relativamente maior em sedimentos finos (silte-argila) do que em habitats com sedimentos arenosos (Snelgrove & Butman, 1994). Isso pode ser explicado pelo maior conteúdo de água (menor risco de dessecação) e maior quantidade de matéria orgânica (maior disponibilidade de alimento) no manguezal (Netto & Gallucci, 2003). No presente estudo, a macroinfauna foi mais diversa e abundante no manguezal, o que pode ser atribuído a maior quantidade de detritos orgânicos, maior conteúdo de água, juntamente com a cobertura vegetal, que proporcionam alimento e abrigo (Netto & Gallucci, 2003). O sombreamento pode amenizar temperaturas (Cohen et al., 1999) e reduzir a dessecação do sedimento (Netto & Lana, 1994) . Embora menor no manguezal, a proporção de areia foi considerável, devido ao transporte eólico de uma duna próxima a este ambiente, aumentando a profundidade da zona oxigenada. O maior número de táxons e abundancia da macroinfauna no manguezal talvez possam ser explicados por esses fatores e pela menor taxa de predação. Nos habitats não vegetados, havia um grande número de depressões, deixadas por predadores bentônicos durante a maré alta na superfície do sedimento.

REFERÊNCIAS

Alongi, D.M. & Sasekumar, A. 1992. Benthic Communities. In: Robertson, A.I. & Alongi, D.M. (eds.) Tropical Mangrove Ecosystems. American Geophysical Union, Washington, D. C.. 137-171pp.

Cohen, M.C.L., Lara, R.J., da Ramos, J.F. & Dittmar, T. 1999. Factors influencing the variability of Mg, Ca and K in waters of a mangrove creek in Bragança, North Brazil. Mangr. Salt Marsh. 3:9-15.

Dittmann, S. 2001. Abundance and distribution of small infauna in mangroves of Missionary Bay, North Queensland, Australia. Rev. Biol. Trop. 49:535-544.

Dittmann, S. 2002. Benthic fauna in tropical tidal flats - a comparative perspective. Wetl. Ecol. Manag. 10:189-195.

Ihaka, R. & Gentleman, R. 1996. R: a language for data analysis and graphics. J. Comput. Graph. Stat. 5:299-314.

Krause, G. & Glaser, M. 2003. Co-evolving geomorphical and socio-economic dynamics in a coastal fishing village of the Bragança region (Pará, North Brazil). Ocean Coast. Manag. 46:859-874.

Krause, G. & Soares, C. 2004. Analysis of beach morphodynamics on the Bragantinian mangrove peninsula (Pará, North Brazil) as prerequisite for coastal zone management recommendations. Geomorphology 60:225-239.

Little, C. 2000. The biology of soft shores and sediments. 1 Edition. Oxford University Press, Oxford, 252p.

Mann, K. 2000. 8. Estuarine benthic systems. In: Mann, K. (ed.) Ecology of coastal waters. With implications for management. Blackwell Scientific, Oxford. 118-135pp.

Morrisey, D.J., Howitt, L., Underwood, A.J. & Stark, J.S. 1992. Spatial variation in soft-sediment benthos. Mar. Ecol. Prog. Ser. 81:197-204.

Netto, S.A. & Lana, P.C. 1994. Effects of sediment disturbance on the structure of benthic fauna in a subtropical tidal creek of Southeastern Brasil. Mar. Ecol. Prog. Ser. 106:239-247.

Netto, S.A. & Lana, P.C. 1997. Intertidal zonation of benthic macrofauna in a subtropical salt marsh and nearby unvegetated flat (SE, Brazil). Hydrobiologia 353:171–180.

Netto, S. & Gallucci, F. 2003. Meiofauna and macrofauna communities in a mangrove from the Island of Santa Catarina, South Brazil. Hydrobiologia 505:159-170.

Oksanen, J., Blanchet, F.G., Kindt, R., Legendre, P., O'Hara, R.B., Simpson, G.L., Solymos, P., Stevens, M.H.H. & Wagner, H. 2011. vegan: Community Ecology Package. http://CRAN.R-project.org/package=vegan. Accessed 07/09/2011

Rosa Filho, J.S., Busman, D.V., Viana, A.P., Gregório, A.M. & Oliveira, D.M. 2006. Macrofauna bentônica de zonas entre-marés não vegetadas do estuário do rio Caeté, Bragança, Pará. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi Sér. Ciênc. Nat. 1:85-96.

Snelgrove, P.V.R. & Butman, C.A. 1994. Animal-sediment relationships revisited: cause versus effects. Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev. 32:111-177.

Suguio, K. 2003. Geologia sedimentar. Edgard Blücher, São Paulo, 317p.

Venables, W.N. & Ripley, B.D. 2002. Modern Applied Statistics with S. Fourth Edition. Springer, New York,

Yoshioka, P.M. 2008. Misidentification of the Bray-Curtis similarity index. Mar. Ecol. Prog. Ser. 368:309-310.

Tabela 1. Número total de indivíduos por táxon nos três tipos de habitats (manguezal, areno-lamoso e arenoso), amostrados em agosto de 2011 na Praia de Ajuruteua, Bragança, Pará.

Táxon	Manguezal	Areno-lamoso	Arenoso
Polychaeta	616	225	333
Oligochaeta	41	3	0
Decapoda	3	1	0
Amphipoda	16	0	0
Bivalvia	28	17	5
Gastropoda	0	1	1
Nematoda	1	0	0
Nemertea	3	2	4

Tabela 2. Resumo da análise de variância multivariada por permutação mostrando variabilidade significativa na estrutura da macroinfauna entre os habitats, manguezal, areno-lamoso e arenoso, amostrados em agosto de 2011 na Praia de Ajuruteua, Bragança, Pará.

Fonte de variabilidade	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor F	R^2	P
Habitat	2	0,3025	0,1512	3,0122	0,3	0,006 **
Residuais	14	0,7029	0,0502		0,7	
Total	16	1,0054			1,0	

** Altamente significativa

Tabela 3. Dados abióticos (média ± desvio padrão) para os três habitats (manguezal, areno-lamoso e arenoso) amostrados em agosto de 2011 na Praia de Ajuruteua, Bragança, Pará.

Variáveis	Manguezal	Areno-lamoso	Arenoso
Temperatura (C°)	29,77 ± 1,18	30,70 ± 0,14	30,18 ± 0,17
pH	6,05 ± 0,29	6,04 ± 0,11	6,40 ± 0,37
Profundidade da Zona Oxigenada (cm)	9,50 ± 1,22	1,90 ± 1,08	6,02 ± 4,51
Salinidade	21,67 ± 6,22	30,60 ± 0,55	31,17 ± 0,75
Detritos Orgânicos (g)	31,17 ± 17,77	1,50 ± 1,37	0,50 ± 0,00
Conteúdo de Água (%)	44,92 ± 7,55	27,10 ± 4,63	21,92 ± 2,27
Areia (%)	90,00 ± 4,47	98,75 ± 1,77	99,79 ± 0,51

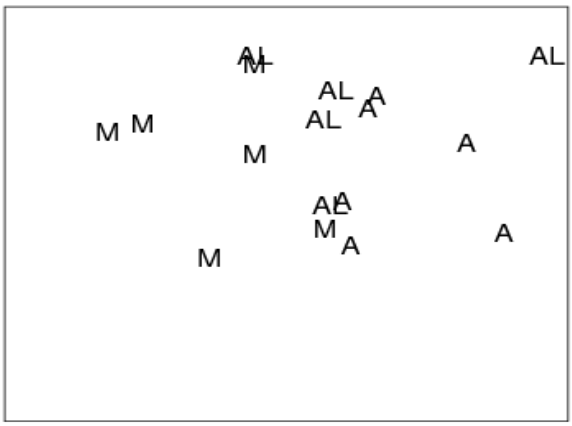


Figura 1. Ordenação MDS dos pontos (n=6) amostrados nos três habitats: manguezal (M), areno-lamoso (AL), arenoso (A), em agosto de 2011 na Praia de Ajuruteua, Bragança, Pará, usando a matriz de dissimilaridade Bray-Curtis sobre dados de abundância não padronizados e transformados pela raiz quarta. O valor do estresse é 13,6 %.

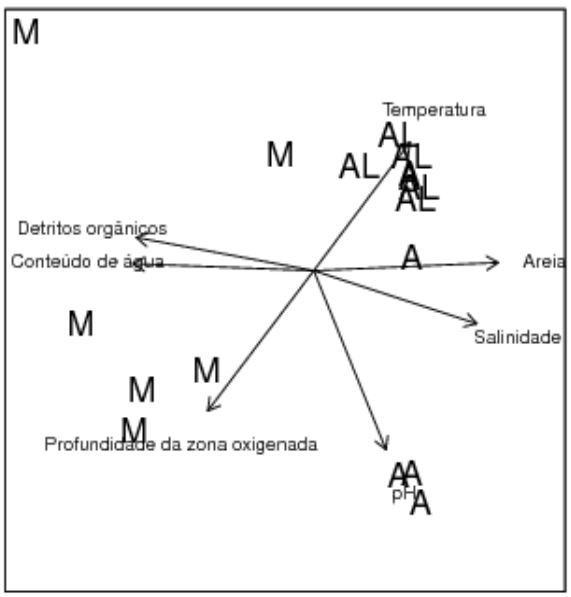


Figura 2. Ordenação PCA dos pontos (n=6) amostrados nos três habitats: manguezal (M), areno-lamoso (AL) e arenoso (A) usando a matriz de dissimilaridade Euclidiana sobre dados abióticos padronizados e não transformados. A variabilidade explicada pelos dois primeiros componentes principais é 83,5 %.

VARIAÇÃO TEMPORAL DOS ANELÍDEOS POLIQUETAS NA BAÍA DE SÃO MARCOS, MARANHÃO

Lorena Karine Santos Sousa[1]; Allana Stéphanie Tavares Cutrim[1]; Rannyele Passos Ribeiro[1]; Zafira da Silva de Almeida[1]

[1] lorenakarine.ss@gmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] allana.tavaress@gmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] rannyele.passos@gmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] zafiraalmeida@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)

Estudos sobre a variação temporal de densidades em anelídeos poliquetas podem fornecer informações sobre sua reprodução e demais desempenhos dentro do ecossistema, entretanto há poucos trabalhos desenvolvidos sobre esse tema no Maranhão. Assim, o presente trabalho teve como objetivo descrever a variação temporal dos poliquetas da Baía de São Marcos, Maranhão. Para tanto, foram realizadas três coletas entre os meses de setembro/ 2011, e março/ 2012, em dois locais distintos na Baía de São Marcos, um no Igarapé Buenos Aires, nas coordenadas 2º35'57,7"S; 44º21'09,4"W e outro no Igarapé Tronco, localizado a 2º49'56,24"S; 44º29'41,92"W. A retirada de sedimentos foi realizada com auxílio de testemunho coletor (Ø 10cm), inserido a 20cm de profundidade. As amostras coletadas foram triadas em peneiras (Ø 20cm), em seguida fixadas em formol a 4% e conservadas em álcool etílico a 70% e posteriormente identificados. Além disso, foram retirados parâmetros abióticos da água em cada período de coleta (pH, temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido). Em relação às variáveis abióticas, o Igarapé Buenos Aires (salinidade média = 23,9UPS, oxigênio dissolvido médio = 3,8mg/L) mostrou-se menos salino e com níveis de oxigênio dissolvido relativamente semelhante comparando ao Igarapé Tronco (salinidade média = 26,7UPS, oxigênio dissolvido médio = 3,3mg/L). As famílias mais representativas da Baía de São Marcos, no período estudado, foram Capitellidae (51,76%), Paraonidae (13,82%), Ampharetidae (10,02%) e Nephtyidae (7,85%). O local mais abundante e diversificado foi o Igarapé Buenos Aires (73% do total de indivíduos, Shannon = 1,591, Pielou = 0,6402). Entretano quanto à equitabilidade, o Igarapé Tronco mostrou-se um ambiente mais estável com índice de Pielou = 0,7055 (Shannon = 1,373). Analisando a variação temporal, observou-se que cada igarapé se comporta de maneira diferente: no Igarapé Buenos Aires, a abundância foi maior no mês de março (elevada pluviosidade), enquanto no Igarapé Tronco foi em setembro (período seco). A Capitellidae, por exemplo, pode tolerar ambientes de baixa salinidade, como no Igarapé Buenos Aires, tornando-se mais abundante no mês de maior pluviosidade, onde consequentemente a salinidade é menor. Ou seja, essas variações podem ocorrer devido às condições ambientais que cada local oferece, sendo que o mais abundante apresenta condições favoráveis os hábitos de determinado táxon, contribuindo para que o mesmo se destaque neste local, em relação a outro menos favorável. Assim, o estudo permitiu observar que os fatores ambientais atrelados ao comportamento dos grupos de poliqueta conferem diferenças de abundância e composição ao longo do tempo nos locais estudados.

Palavras- chave: poliquetas, variação, Baía de São Marcos

PARAMÊTROS DA ESTRUTURA POPULACIONAL DO *Hippocampus reidi* DE BARRA GRANDE, CAJUEIRO DA PRAIA–PIAUÍ

Flávio Oliveira Souza[1]; Jorge Luiz Silva Nunes[2]

[1] flaviosouza_bio@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, Maranhão)
[2] silvanunes@yahoo.com (Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, Maranhão)

A ictiofauna do litoral piauiense ainda é muito incipiente, assim como informações sobre a biologia e a ecologia das suas espécies de peixes marinhas. No entanto, os cavalos-marinhos que são comuns na região é espécie que mais chama a atenção dos pescadores, moradores locais e turistas configurando como um excelente símbolo para sensibilizar sob a importância da conservação do igarapé Gambôa que pertence ao estuário do rio Camurupim em Barra Grande. Desta forma, o objetivo deste estudo foi descrever aspectos estrutura populacional do cavalo-marinho *Hippocampus reidi* baseadas na variação do padrão de colorido, razão sexual e biometria. Observações subaquáticas foram realizadas no período de fevereiro a abril de 2005, as medidas morfométricas foram efetuadas em campo após captura de indivíduos com redes manuais. Um total de 50 indivíduos foi analisado, onde os padrões de coloração variaram entre marrom (78%), amarelos (16%) e vermelhos (6%). A razão sexual total (macho: fêmea) de indivíduos adultos foi de 1,90, enquanto para os juvenis a razão sexual foi 2,6. O comprimento padrão variou de 7-18 cm. Por fim, observou-se que um total de 36% dos indivíduos capturados era juvenil, reforçando a necessidade de plano de manejo para conservação do local por corresponder uma área de importância reprodutiva para espécie, portanto uma área típica de berçário.

Palavras-chave: Estrutura populacional, cavalos-marinhos, conservação, berçários naturais.

ESTRUTURA POPULACIONAL DO CORAL *Siderastrea stellata* NO TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM (CE, BRASIL)

Luana Castelo Martins[1]; Carolina Cerqueira de Paiva[1]; Marcelo de Oliveira Soares[1]

[1] luana.castelo@hotmail.com (Instituto de Ciências do Mar-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] carolinacdp@gmail.com (Instituto de Ciências do Mar-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] marcelosoares@ufc.br (Instituto de Ciências do Mar-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

A pesquisa sobre corais escleractíneos através da obtenção de dados de densidade e estrutura populacional auxilia consideravelmente os estudos relacionados às mudanças nos ecossistemas marinhos tropicais. Apesar da importância desses estudos e de recentes ocorrências de branqueamentos no litoral cearense, existem poucos trabalhos que observam a estrutura populacional dos corais. Diante disto, o objetivo principal deste trabalho foi analisar a composição das classes de tamanho da espécie *Siderastrea stellata*. Esta foi escolhida por apresentar características dominantes no local de estudo, além de demonstrar maior resistência a fenômenos como o branqueamento em relação às outras espécies. A área de pesquisa é o Terminal Portuário do Pecém, localizado no litoral oeste do Ceará. A coleta de dados foi realizada através de mergulhos autônomos com profundidade de, no máximo, 6 metros. Utilizando-se transecto linear, foram obtidos dados de tamanho das colônias com uso de máquina fotográfica subaquática e trena graduada. Foram medidas 43 colônias, as quais apresentaram forma incrustante sobre os recifes artificiais. Para a variável comprimento obteve-se 16,9 $\pm$ 24,9 cm, enquanto que para largura calculou-se 12,1 $\pm$ 16,2 cm. A amplitude do comprimento (1,5 – 121 cm) e de largura (1 – 71 cm) demonstra grande variação entre as colônias observadas. Os dados do histograma apontaram que a primeira classe de tamanho teve maior frequência relativa, tanto em comprimento (1-19 cm; f_{ri}=90%) quanto em largura (1-11,14 cm; f_{ri}=81%). Estes resultados concluem que a população residente apresenta heterogeneidade no tamanho das colônias, com predominância de formas mais jovens. Este fato está ligado possivelmente a frequentes colonizações devido à entrada de larvas na bacia portuária a partir do lado *offshore* e pelo pouco tempo de existência do ambiente recifal (10 anos), que é resultante da construção do terminal. Um monitoramento relacionando as variáveis populacionais às taxas de branqueamento pode esclarecer a capacidade de resiliência das populações de *S. stellata* às alterações climáticas e ambientais.

Palavras-chave: colônias, recifes artificiais, classes de tamanho

ANÁLISE DA VARIAÇÃO ANUAL DE TSM NA FOZ DO RIO AMAZONAS E REGIÃO OCEÂNICA ADJACENTE A PARTIR DE DADOS DO SENSOR MODIS

Jônatas F. A. Miranda[1]; Cíntia L. Hayashi[1]

[1] jonatasmiranda00@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] hayashi.san@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

A temperatura da superfície do mar (TSM) apresenta variações sazonais em função da descarga do rio Amazonas no Oceano Atlântico adjacente. Os principais agentes físicos presentes na região são a descarga de água dos rios Amazonas, a Corrente Norte do Brasil (CNB) e a zona de convergência intertropical (ZCIT). O presente trabalho tem como objetivo constatar e apresentar, a partir de mapas de TSM, a variação na TSM que ocorre na região, bem como discutir como o aporte de águas continentais influenciam as variações da TSM no oceano adjacente. Os dados de TSM utilizados no presente trabalho foram gerados pelo sensor MODIS – Aqua 9 km, e obtidos no *website* da *National Aeronautics and Space Administration* (NASA). Foram analisados dados de TSM média de quatro meses do ano de 2005 (fevereiro, maio, agosto e outubro). Os meses foram escolhidos de modo a abordar os períodos de maior e menor vazão média do rio Amazonas naquele ano e períodos intercalados que apresentaram valores de vazão média intermediários, com dados obtidos da Agência Nacional de Águas (ANA). O tratamento dos dados foi feito nos programas Microsoft Excel 2007, onde os dados numéricos foram filtrados, e no ArcGIS 10, onde foram plotados os mapas. A partir da análise dos dados constatou-se que a água descarregada pelo rio Amazonas apresenta maiores valores de TSM do que a água trazida pela CNB. Durante o período de maior descarga (fevereiro e maio) observa-se um aumento na TSM da PCA e da região oceânica adjacente, evidenciando a influência da água descarregada pelo rio Amazonas naquela área. Durante o período de menor descarga (agosto e outubro) percebe-se um transporte da água descarregada pelo rio Amazonas em sentido a noroeste pela ação da CNB e pela posição da zona de convergência intertropical (ZCIT), quando observa-se a retroflexão da CNB. Este estudo constatou que a descarga de água do rio Amazonas exerce influência na TSM no Oceano Atlântico Equatorial, e a variação nos valores de vazão do rio causam uma diferença na distribuição da água pela área, que pode ser percebida através de dados de TSM gerados a partir do sensor MODIS.

Palavras-chave: temperatura, oceano Atlântico

EFEITOS DO PETRÓLEO SOBRE O POLIQUETA *Perinereis anderssoni* KINBERG, 1866 DA PRAIA VERMELHA, RIO DE JANEIRO

Marcelo Borges Rocha[1]; Bruno Quiroz Villardi[2]; Anderson Elias Junior[3]

[1] rochamarcelo36@yahoo.com.br (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca/RJ)
[2] brunovillardi@hotmail.com (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca/RJ)
[3] andersonoejr2@hotmail.com (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca/RJ)

ABSTRACT

Oil consumption has considerably increased in recent decades and it has been accompanied by increased marine production, marine shipping and transfer and storage in the coastal regions. Macroinvertebrate associations usually of sandy beaches have a high ecological importance, setting as the main trophic link between the phytoplankton and consumers from higher levels. Any disturbance such as an oil spill on these communities can cause changes in the other trophic levels. Due to little or almost no movement and their long life cycles, the benthic organisms become suitable for impact assessment studies and monitoring of coastal regions. Thus, the present study aimed to assess the effects of oil on *Perinereis anderssoni*, polychaeta from Nereididae family, through bioassays simulating an oil spill. The results showed that the species has sensitivity to oil on experimental scales. In addition, the impacts of oil were also noticed on the physical and chemical parameters analyzed, particularly at concentrations of dissolved oxygen.

Keywords: environmental impact, spilling, benthic macrobenthos, sandy beaches.

INTRODUÇÃO

De acordo com Kennish (1997), o petróleo é uma substância viscosa mais leve que a água, oleosa, com odor característico e com cor que varia do negro ao castanho claro. É composto basicamente por hidrocarbonetos e outras substâncias orgânicas e inorgânicas, incluindo compostos contendo enxofre, nitrogênio e oxigênio, além de metais como níquel, vanádio e ferro.

Segundo Thomas (2004), o petróleo é originado a partir da decomposição da matéria orgânica proveniente de organismos aquáticos constituintes do plâncton. Essa matéria orgânica depositada no fundo de lagos e mares junto com sedimentos trazidos por rios, submetidos a altas pressões e temperaturas ao longo do tempo formam o petróleo.

O petróleo é composto por três fases: uma gasosa ou volátil; uma líquida, chamada óleo cru e uma sólida ou semi – sólida de natureza asfáltica. A fase líquida é formada por uma fração insolúvel em água e uma fração hidrossolúvel. A fração insolúvel, por permanecer na superfície da coluna d'água, dificulta a penetração de luz e, consequentemente, apresenta efeito direto sobre a disponibilidade de oxigênio no ambiente aquático. Além disso, parte do óleo forma uma emulsão com a água. A fração solúvel é bastante nociva aos organismos aquáticos visto que contem quantidade significativa de hidrocarbonetos, tanto alifáticos quanto aromáticos, que se acumulam nos tecidos dos organismos (SALLES, 2007).

Os hidrocarbonetos são compostos químicos apolares hidrófobicos, ou seja, não se misturam com a água, favorecendo a associação com partículas sólidas, com sedimentos particulados em suspensão e com tecidos biológicos. Por serem rapidamente absorvidos, os hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos são os mais nocivos, podendo ser letais às espécies marinhas. Pelo tempo de permanência no ambiente, os hidrocarbonetos tendem a se bioacumular, uma vez que são solúveis em lipídios, substância abundante no corpo da maioria dos organismos marinhos (KENNISH, 1997).

Assim que o petróleo atinge a água, após um derramento, por exemplo, sofre uma série de alterações em sua composição, comportamento e toxicidade. Estas alterações ocorrem a partir da combinação de processos químicos, físicos e biológicos (FERRÃO, 2005).

O intemperismo se dá de maneira variável, dependendo do tipo de óleo e das condições ambientais. A taxa deste processo é mais constante nos períodos iniciais do derramamento, onde as

moléculas de menor peso molecular sofrem, durante 24 e 48 horas, evaporação e dissolução, acarretando uma mudança na composição do óleo, reduzindo o impacto no ambiente aquático (KENNISH, 1997).

O primeiro derramamento acidental de óleo com grande repercussão mundial registrado em 1967 foi o encalhe do petroleiro *Torrey Canyon* entre a Inglaterra e a França, derramando 139,7 mil m³ de óleo, causando morte de aves e prejuízos à pesca e ao turismo. A partir deste derramamento, outros ocorreram aumentando a necessidade de investimentos na prevenção e no combate a estes acidentes (ITOPF, 2002; CETESB, 2006).

Segundo Ziolli (2002), existem duas formas de contaminação por petróleo, a aguda e a crônica. A forma aguda está relacionada ao derramamento acidental de petróleo em determinada região e suas consequências dependem do tipo de óleo derramado e se a região onde ocorreu o acidente é uma área confinada ou aberta. É importante ressaltar, que a quantidade de óleo que foi derramado também é um fator relevante para a análise dos impactos ambientais. Já a forma crônica, ocorre quando pequenas quantidades de petróleo são lançadas no ambiente marinho de maneira contínua e intermitente, sendo a principal forma de contaminação por petróleo.

Segundo o MMA (2002), para classificar o grau de sensibilidade de um ambiente marinho ao derramamento de petróleo, leva-se em consideração as características geomorfológicas das áreas costeiras, o grau de exposição à energia de ondas e marés, a declividade do litoral e o tipo de substrato. Estas variáveis determinam o tempo de residência e o grau de impacto do óleo derramado. Além disso, é importante destacar que a intensidade do impacto e o tempo que o ambiente leva para se recuperar são proporcionais à quantidade de óleo presente no meio.

Segundo Sousa (2009), os efeitos do petróleo sobre a biota provocam alterações na estrutura e função da comunidade, eliminando seletivamente algumas espécies e ainda, geram impactos subletais na fisiologia, crescimento, comportamento e reprodução das espécies, resultando em alterações a médio e longo prazo no ambiente.

No mar, o fitoplâncton é o produtor primário mais importante, constituindo-se assim, a base da cadeia alimentar. A mancha de óleo formada na superfície da água obstrui a penetração da luz do sol evitando que as algas consigam captá-la. Com isso, há uma considerável redução da taxa fotossintética, podendo levar a morte das algas (FATORELLI, 2005). Desta forma, um derramamento de petróleo no ambiente marinho, consequentemente diminui a disponibilidade de oxigênio na água.

Os organismos nectônicos, por exemplo, os peixes e os bentônicos, como os poliquetas, têm reduzida oferta de oxigênio e na maioria das vezes, morrem por asfixia. Além disso, o petróleo também se adere às brânquias dos peixes e crustáceos impedindo-os de realizarem as trocas gasosas (PEREIRA & SOARES, 2002).

Segundo DICKS (1998), o derramamento do petróleo pode provocar a incorporação do óleo ao sedimento, recobrimento a fauna e flora locais, provocando mudanças nas comunidades biológicas, afetando, sobretudo, organismos-chave da cadeia trófica.

Muitos hidrocarbonetos podem constituir-se como importantes fontes de toxicidade para os organismos do ambiente marinho. Os efeitos da toxicidade a longo prazo não são tão aparentes, alguns hidrocarbonetos aromáticos e metais pesados, quando incorporados pela flora e fauna, ligam-se às moléculas protéicas e ao tecido gorduroso, sendo transferidos através da cadeia alimentar. Esse processo conhecido como bioacumulação torna-se ser prejudicial aos organismos da cadeia trófica (TIBURTIUS et al, 2004)

Outro efeito da toxicidade é o fato de provocar mutagenicidade e a genotoxicidade que podem levar a formação de tumores em vários órgãos, distúrbios nos sistemas nervoso, imunológico e reprodutor ou problemas no desenvolvimento de organismos jovens (FATORELLI, 2005).

O modo mais comum de avaliar e controlar os compostos introduzidos no ambiente é através de análises químicas, porém se realizadas isoladamente não contêm informações completas sobre os efeitos biológicos causados aos ecossistemas aquáticos (VYRYAN et al, 1999). A determinação de substâncias através dessas análises não detecta os reais efeitos nos organismos e também não dão resposta sobre que tipo de agente químico é responsável pela toxicidade no ambiente. Sendo assim, ensaios ecotoxicológicos têm sido constantemente desenvolvidos e utilizados em estudos para a avaliação de impactos ambientais (SPONZA, 2003).

Os ensaios ecotoxicológicos dizem respeito à avaliação de toxicidade de agentes químicos e, que no meio aquático, é realizada através do uso de organismos representativos da coluna d'água ou

do sedimento. Uma de suas principais vantagens é a capacidade de detectar o efeito do agente, mesmo quando alguns compostos não estão identificáveis ou estão nos limites de detecção nas análises químicas analíticas (IHARA, 2008). Com estes ensaios avalia-se a influência de interações aditivas e ou antagônicas que podem ocorrer entre os constituintes químicos e os organismos que constituem o ambiente natural.

Segundo Gradvohl (2006) os testes de toxicidade podem ser utilizados para: avaliar as condições do ambiente; estabelecer as condições toleráveis de substâncias conforme parâmetros como pH, temperatura, OD e salinidade; avaliar a toxicidade de um efluente no ambiente aquático e ainda, estabelecer taxas permissíveis de descargas de efluentes.

Os testes ecotoxicológicos funcionam expondo organismos selecionados a substâncias biologicamente ativas com o objetivo de determinar os efeitos letais ou subletais em função do tempo de exposição (IHARA, 2008). Efeitos letais geralmente são determinados através de ensaios agudos, que consistem em expor os organismos ao agente químico em um curto período de tempo, manifestando efeitos no intervalo de 0 a 96h. Já os efeitos crônicos expõem os organismos a um período de tempo mais longo provocando mudanças no metabolismo, crescimento, reprodução, mutações ou morte (ARAGÃO & ARAÚJO, 2006).

No Brasil, após a Resolução CONAMA nº 344 de 25 de março de 2004 (Brasil, 2004) os estudos ecotoxicológicos marinhos têm sido utilizados com mais recorrência. Essa resolução estabeleceu a realização de ensaios ecotoxicológicos em materiais dragados com base na caracterização ecotoxicológica dos sedimentos (IHARA, 2008).

Mais recentemente foi decretado a Resolução CONAMA nº 393 de 2007 (Brasil, 2007), que aborda a utilização de ensaios ecotoxicológicos crônicos como procedimentos necessários para descarte de água produzida em plataformas marítimas de petróleo e gás natural. Embora nenhum organismo-teste tenha sido especificado em nenhuma das resoluções ambientais, a determinação dos efeitos crônicos ou agudos deve ser realizada por meio de testes padronizados e metodologias cientificamente estabelecidas.

A atual Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011 (Brasil, 2011) também menciona que ensaios ecotoxicológicos, com organismos marinhos e estuarinos, são necessários para determinar a toxicidade de efluentes e compostos químicos específicos lançados em ambientes salobros e salinos.

As espécies de misidáceos *Mysidopsis juniae* e *Mysidium gracile*, a bactéria *Vibrio fisheri* e os ouriços-do-mar *Lytechinus variegatus* e *Echinometra lucunter* são as únicas que apresentam ensaios ecotoxicológicos para ambientes marinhos e estuarinos normalizados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Para a escolha do organismo-teste deve se levar em conta alguns critérios, dentre eles: a sensibilidade a diversas substâncias, abundância e disponibilidade, facilidade de cultivo no laboratório e ciclo de vida relativamente curto (FRACÁCIO, 2006). A utilização desses organismos possibilita estabelecer limites permissíveis para várias substâncias químicas e, ainda, avaliar o impacto de misturas de poluentes sobre os organismos aquáticos dos corpos receptores (BERTOLETTI, 1990).

Nos últimos anos, diversos estudos têm demonstrado a importância da utilização de comunidades bentônicas, dentre elas os poliquetas, na avaliação da qualidade ambiental. Alguns autores têm definido estágios de enriquecimento orgânico em diferentes áreas através do uso de espécies de poliquetas (PEARSON & ROSEMBERG, 1978; GRAY & PEARSON, 1982). É sabido que o incremento acentuado de compostos orgânicos no substrato pode trazer consequências negativas no ecossistema bêntico (GRAY & ELLIOT, 2009).

O primeiro estudo utilizando-se poliquetas em testes toxicológicos ocorreu em 1960 com a espécie *Capitella capitata*. Em 1997 foi realizado um levantamento do uso de poliquetas em estudos toxicológicos, sendo constatado que até aquele momento 48 espécies já tinham sido utilizadas para avaliar os efeitos das substâncias tóxicas em ambientes marinhos (DEAN, 2008). Vale destacar que os testes que foram realizados mostraram que as respostas de uma espécie pode variar quanto aos efeitos da exposição às substâncias tóxicas e até mesmo espécies estreitamente relacionadas podem diferir muito em sua sensibilidade a determinada substância tóxica.

Segundo Austen et al. (1989) a macroinfauna vem sendo usada como ferramenta de monitoramento dos efeitos de poluição, principalmente pelo fato de manterem uma estreita associação com o substrato em função dos hábitos sedentários ou da mobilidade limitada apresentada pelos animais, assim adaptam-se às condições ambientais existentes, estrategicamente como único meio de

sobrevivência. Esta relativa imobilidade garante a exposição crônica a quaisquer materiais tóxicos no ambiente marinho. Desta forma, alterações a longo prazo que afetem os organismos bentônicos serão refletidas na comunidade de poliquetas (DEAN, 2008).

A utilização de bioindicadores marinhos permite uma avaliação integrada dos efeitos ecológicos causados por múltiplas fontes de poluição. Além disso, o uso dos bioindicadores é mais eficiente do que as medidas instantâneas de parâmetros físicos e químicos, como por exemplo, temperatura, pH, oxigênio dissolvido, teores totais e dissolvidos de nutrientes, entre outros, que são normalmente medidos no campo e utilizados para avaliar a qualidade das águas. Assim, segundo Bilyard (1987), além de atenderem aos objetivos gerais de um programa de monitoramento, são superiores às demais unidades biológicas na avaliação de impacto ambiental, por serem capazes de integrar cronologicamente o efeito do estresse.

Os macroinvertebrados bentônicos são bons bioindicadores da qualidade de água porque são geralmente mais permanentes no ambiente, pois vivem de semanas a alguns meses no sedimento. Por este motivo, o seu monitoramento torna-se mais eficiente que o monitoramento baseado apenas na mensuração de parâmetros físicos e químicos. A utilização dos bioindicadores é extremamente favorável, especialmente para a avaliação de impactos ambientais decorrentes de descargas de esgotos domésticos e efluentes industriais. Monitorando-se estações de amostragem pode-se identificar as consequências ambientais para a qualidade da água e saúde do ecossistema aquático.

Dentre algumas vantagens de se utilizar macroinvertebrados como bioindicadores, destaca-se o fato de serem cosmopolitas e abundantes, visíveis a olho nu e a maioria apresenta características ecológicas bem definidas. Uma vez que o sedimento retem os compostos químicos, a comunidade bêntica é sensível aos efeitos do acúmulo, acumulando-os em seus tecidos e órgãos. Assim é possível caracterizar a qualidade das águas não apenas no instante referente à coleta, mas refletindo também determinada situação em um período de tempo consideravelmente mais longo, permitindo avaliar os efeitos de um poluente de forma segura e precisa em diferentes escalas temporais.

Nos níveis populacionais e de comunidade os contaminantes causam, geralmente, redução na diversidade específica, riqueza de espécies, biomassa individual e proliferação de algumas poucas espécies consideradas oportunistas e/ou tolerantes ao distúrbio (KRONCKE et al., 1992; PETERSON et al., 1996; OUG et al., 1998). Tais espécies são capazes de colonizar um ambiente perturbado devido ao fato de possuírem um ciclo reprodutivo rápido, tempo de vida curto, reduzido tamanho corpóreo e são responsáveis pelos estágios primários da sucessão da comunidade (JONES & WOLFF, 1981), como é caso de anelídeos Polychaeta (AMARAL et al., 1988).

Attolini (2002), De Léo (2003) e Gomes (2006) verificaram que os poliquetas ocorrem em abundância ao longo de toda a plataforma sudeste, inclusive em locais com 500m de profundidade. Sumida et al. (1993) descreve o grupo como sendo o mais importante tanto em número de indivíduos, quanto em número de espécies, representando assim mais de 1/3 do número de espécies do macrobentos e metade ou mais do número de indivíduos, possuindo um papel importante na ciclagem de nutrientes e outros compostos químicos do sedimento e coluna d'água.

A dominância de anelídeos Polychaeta também é um indicativo do grau de impactação de uma comunidade bêntica (WEISBERG et al., 1997; VAN DOLAH et al., 1999). Contudo, em ambientes naturalmente instáveis, como no caso de estuários, em geral também é esperada maior dominância desse grupo (REISH, 1986).

As características biológicas dos poliquetas também os tornam bons indicadores, uma vez que, o hábito alimentar filtrador, de algumas espécies, maximiza a exposição a substâncias tóxicas dispersas na coluna d'água. Pelo fato destes organismos processarem grandes quantidades de água durante a alimentação, estabelecem uma estreita relação com os contaminantes (DEAN, 2008).

A captação de hidrocarbonetos orgânicos a partir do sedimento e sua consequente acumulação no corpo dos poliquetas, capazes de sobreviverem em ambientes poluídos, tem sido frequentemente estudada utilizando-se espécies depositívoras, dentre elas da família Arenicolidae (DEAN, 2008).

A grande representatividade desses organismos e sua reconhecida importância em estudos que enfocam a qualidade ambiental permitem que se compreenda a extensão dos efeitos dos parâmetros abióticos e atividades antrópicas sobre associações de poliquetas. Assim, segundo Ferreira (2008), as alterações estruturais das associações de Polychaeta em decorrência das respostas, quase imediatas, frente às pressões naturais e antrópicas, refletem as condições ecológicas dos sedimentos e permitem

inferir a respeito da influência de inúmeros fatores, a fim de identificar os principais responsáveis pela estruturação da comunidade bêntica.

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo analisar a resposta do poliqueta *Perinereis anderssoni* ao derrame de petróleo a partir de experimentos de laboratório. Esta espécie é do gênero *Perinereis,* integrante da família Nereididae. Os membros desta família são bastante abundantes no ambiente marinho.

MATERIAL E MÉTODOS

Delineamento amostral

O experimento realizado neste estudo buscou simular o derramamento de petróleo em laboratório com a utilização de aquários. Os aquários foram preparados utilizando-se garrafas pet de 2 litros, sem o quarto superior.

Após a preparação dos aquários, estes foram preenchidos com uma camada de 5 cm de sedimento e uma camada 5 cm de água do mar coletados no mesmo ponto da espécie utilizada no estudo, onde se manteve uma aeração constante.

Para a realização dos experimentos foi utilizado petróleo cru fornecido pelo Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello – CENPES, localizado na Universidade Federal do Rio de Janeiro, Ilha do Fundão. Entretanto, as características do petróleo não foram disponibilizadas pelo órgão. Utilizou-se o petróleo na proporção 1:9 de óleo/água, conforme a Norma 15469 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2007).

O experimento foi desenvolvido nos meses de março e abril de 2012 com amostragens em intervalos de tempos pré-determinados. Foram utilizados indivíduos de *Perinereis anderssoni* (Polychaeta: Nereididae) coletados na Praia Vermelha, Rio de Janeiro.

Com o objetivo de simular ao máximo um derramamento real, 5 ml de petróleo foram colocados em recipientes individuais para cada réplica do tratamento **Impacto** que continham 450 ml de água do local, durante um período de 2h, procedimento este, que visou reproduzir o tempo de permanência do óleo no mar em eventos reais (2h – 24h) até chegar à costa. Com isso o óleo sofreu uma intemperização prévia. Após o período de 2h, todo o conteúdo dos recipientes foi introduzido nos artefatos do tratamento impacto.

Foram realizados 2 tratamentos: o **controle** (C), que corresponde aos aquários sem a presença do petróleo; e o **impacto** (I), que corresponde aos aquários com o petróleo (Fig. 1). Para cada tratamento foram preparadas 3 réplicas, totalizando 6 aquários para cada período de amostragem: 1 dia (1 d), 7 dias (7 d) e 15 dias (15 d) após a inserção do petróleo. Os aquários foram identificados por códigos: C1 (controle inicial), I 1 (impactado inicial), C 7(controle 7 dias após o início do ensaio), I 7 (impactado 7 dias após o ensaio) e C15 (controle 15 dias após o ensaio), I 15 (impactado 15 dias após o ensaio). Foram utilizados 05 organismos por réplica, somando 30 por amostragem e totalizando 90 organismos para todo o experimento.

Após a montagem dos aquários, estes passaram por um período de estabilização de 24h antes dos *Perinereis anderssoni* serem introduzidos. A introdução do petróleo nos aquários do tratamento **Impacto** deu-se 2h após da inserção dos organismos nos aquários.

Após cada tempo de exposição, todos os organismos do aquário foram retirados para a quantificação dos vivos e mortos. Após estas observações, para cada período de exposição ao óleo, os indivíduos de ambos os tratamentos foram recolocados no sedimento (sem óleo) para verificar o tempo de enterramento de cada organismo. Este procedimento verificou a possibilidade do óleo afetar na atividade de locomoção da espécie.

Os organismos que levaram mais de 2 minutos (tempo médio para enterramento da espécie) para se enterrarem foram definidos como debilitados. Desta forma, foram quantificados sob três condições físicas: Vivos; Mortos e Debilitados.

Amostragem da macrofauna bêntica

A coleta foi realizada na Praia Vermelha (22º52’11.09’’S e 42º52’01.04’’O) (Fig. 2), localizada no bairro da Urca, na cidade do Rio de Janeiro.

Os espécimes foram coletados no dia 20 de março de 2012 na zona entremáres, na ponta esquerda da praia, utilizando-se pás e pinças. Após a coleta, os organismos foram acondicionados em recipientes plásticos e levados para o Laboratório de Meio Ambiente do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ, onde foram mantidos em aquários, alimentados com ração de peixes três vezes por semana, com aeração constante, contendo água e sedimento próprios do local de coleta por quinze dias para a aclimatação.

Passado o período de aclimatação, os nereidideos foram identificados, até o menor táxon possível, com auxílio de microscópio estereoscópico ZEISS Stemi SV11. Os principais critérios utilizados na escolha do organismo-teste foram a disponibilidade, a abundância, a facilidade de cultivo e o conhecimento da biologia da espécie.

Amostragem das variáveis físico-químicas

Além da amostragem biológica, foram analisados dados de salinidade da água através de um refratômetro manual, da temperatura da água, do pH e do oxigênio dissolvido (OD). As medições de OD feitas com um oxímetro Milwaukee Mn 600. Os dados de temperatura e pH foram obtidos com um medidor multi-parâmetros digital PHT-028. As aferições foram realizadas em todas as réplicas de cada tratamento, no início e no final de cada etapa experimental. As medições destes parâmetros físico-químicos foram realizadas com o intuito analisar a alterações que o petróleo pode causar no ambiente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Parâmetros físico-químicos

Os parâmetros monitorados no início e no final de cada ensaio apresentaram valores de temperatura entre 23,4 e 25,3º C; pH entre 8,01 e 8,40 e salinidade entre 35 e 39. O valor máximo de oxigênio dissolvido (OD) foi de 25,6% e o mínimo de 16,8% (Tab. 01)

A partir da análise dos dados físico-químicos mensurados nesse ensaio, observa-se que ao longo do tempo, houve uma diminuição do pH do meio, o que significa dizer, que aumentou a concentração de íons de hidrogênio. Além disso, houve uma diminuição na concentração de oxigênio dissolvido nos aquários e também, um aumento na salinidade. Esses resultados são reflexos das modificações que o petróleo provoca no meio ambiente.

Segundo Coceiro et al (2006) as alterações nas concentrações de oxigênio dissolvido estão diretamente relacionadas com o processo de eutrofização. Desta forma, conforme aumenta a eutrofização diminui a quantidade de oxigênio dissolvido na água. É importante ressaltar, que um dos fatores que mais influencia a riqueza da fauna bêntica é a concentração de oxigênio dissolvido no meio.

O estudo realizado pelos autores supracitados, ao avaliarem os efeitos de um vazamento de petróleo e despejo de esgoto doméstico em um igarapé no norte do Brasil, verificou que houve uma diminuição significativa na concentração de oxigênio dissolvido no ambiente impactado pelo óleo.

A partir das análises da variação de OD ao longo dos ensaios observou-se que há uma estreita relação entre a diminuição do percentual de OD e o aumento dos índices de indivíduos debilitados e mortos (Fig. 3).

Parâmetros biológicos

Em bioensaios de toxicidade é possível observar efeitos agudos, que se caracterizam por respostas rápidas que o organismo-teste apresenta quando exposto a um composto químico, sendo normalmente letalidade, e ainda, pode-se observar efeitos crônicos que produzem efeitos deletérios aos organismos, alterando a reprodução, o crescimento, o comportamento e a longevidade. Nos testes realizados neste estudo, foi possível observar tanto os efeitos agudos quanto os crônicos, visto que se analisou o tempo de enterramento dos poliquetas após a exposição ao petróleo.

A partir dos resultados obtidos, foi possível observar uma redução de *P. anderssoni* vivos no tratamento Impacto durante as amostragens, enquanto que a porcentagem de organismos vivos no tratamento Controle permaneceu praticamente constante, com exceção do **C15** que apresentou uma mortalidade ligeiramente superior aos demais (Tabela 02).

O tratamento Controle não apresentou organismos debilitados, enquanto que o tratamento Impacto apresentou logo após 24 horas. Entretanto, observou-se um decréscimo a partir de **I 7**.

Analisando o impacto causado pelo petróleo, observa-se que *P. anderssoni* é bastante sensível a esse composto, uma vez que os resultados obtidos logo após 24 horas revelaram uma elevada incidência de indivíduos debilitados. O aumento da densidade de organismos debilitados, seguido de uma diminuição, está associado ao aumento da mortalidade dos organismos nas amostragens **I 7** e **I 15** (Fig. 4). Farke et al (1985) *apud* Broedel (2004) também observaram um efeito subletal nos primeiros dias da adição de petróleo. Desta forma, os organismos debilitados representam um efeito subletal na presença de petróleo.

Egres (2011) ao analisar o impacto de derivados do petróleo sobre a comunidade bêntonica observou que o poliqueta *Glycinde multidens* mostrou-se inicialmente sensível ao óleo, apresentando uma queda significativa das densidades populacionais após o ensaio experimental. Entretanto, a partir do 15º dia houve uma recuperação dos indivíduos, chegando aos níveis antes do experimento. Vale ressaltar, que outros estudos (Venturini & Tommasi, 2004; Venturini *et al*, 2008) registraram considerável abundância desta espécie em ambientes impactados por petróleo. Desta forma, pode-se inferir que indivíduos de uma mesma espécie podem apresentar respostas diferentes quando expostos ao mesmo contaminante em áreas distintas, possivelmente como uma resposta a diferentes histórias de exposição à contaminação.

O índice de mortalidade no tratamento Impacto aumentou a partir de **I 7**, sendo crescente a partir deste ponto, apresentando muitos indivíduos mortos em **I 15**. Essa alta mortalidade foi acompanhada pela diminuição de organismos debilitados. Desta forma, o período entre as amostragens **I 7** e **I 15**, foi o que se observou o maior efeito negativo do petróleo.

Durante os bioensaios, verificou-se que os organismos mortos sofreram um rápido processo de decomposição ao longo dos dias analisados. Esse processo pode ter sido acelerado pela decomposição microbiana do petróleo.

Teste de sobrevivência

Em 24 h de exposição ao petróleo, o tempo médio de enterramento de *P. anerssoni* no tratamento Controle foi de 1 min. 35s. e de 2 min.15 s. no Impacto. Já os que sobreviveram no **I 7** se enterraram com um tempo médio de 1min. 50s. e os do Controle com um tempo médio de 1 min. 46s. Em 15 dias, o tempo médio que o poliqueta levou para se enterrar no tratamento impactado foi de 2 min. 40s, sendo bem maior que no Controle (1 min. 50 s.).

REFERÊNCIAS

Amaral, A.C.Z.; Morgado, E.H. & Salvador, L.B., 1998. Poliquetas bioindicadores de poluição orgânica em praias paulistas. Rev. Bras. Biol., 58(2): 307-316.

Aragão, M. A. e Araújo, R.P.A. 2006. Métodos de Ensaios de Toxicidade com Organismos Aquáticos. Cap. 6, p: 117 – 152. In: Zagato, P.A. & Bertoletti, E. 2006. Ecotoxicologia aquática – princípios e aplicações. Zagatto e Bertoletti (org.) São Carlos: Rima; 2006.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 15469). 2007. Ecotoxicologia aquática: preservação e preparo de amostras título. Rio de Janeiro, 7p.

Attolini, F. 2002. Padrões de distribuição de poliquetas macrobentônicos na região de plataforma externa e talude superior entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta (SC), costa sudeste do Brasil. Tese de doutorado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, Brasil. 115p

Austen, M.C., Warwick, R.M., Rosado, M.C. 1989. Meiobenthic and macrobenthic community structure along a putative pollution gradient in southern Portugal. Mar. Poll. Bull. 20: 398-404.

Bertoletti, E. 1990. Toxicidade e Concentração de Agentes Tóxicos em Efluentes Industriais. Revista Ciência e Cultura. 43 (3/4): 271-277.

Broedel, H. A. 2004. Análise experimental dos efeitos do petróleo sobre os macroinvertebrados bentônicos de uma Marisma do Estuário da Lagoa dos Patos – RS. Dissertação (Mestrado em Oceanografia). Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande do Sul. 50 p.

Bilyard, G.R. 1987. The value of benthic infauna in marine pollution monitoring studies. Marine Pollution Bulletin, 18: 581-585.

Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Resolução nº 344 de 25 de março de 2004. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2004.

Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Resolução nº 393 de agosto de 2007. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2007.

Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2011.

Cetesb - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. 2006. Relatório de Qualidade de Águas Interiores do Estado de São Paulo, São Paulo: Relatório Técnico, 327p.

Couceiro, S.R.M., Forsberg, B.R., Hamada, N. & Ferreira, R.L.M. 2006. Effects of an oil spill and discharge of domestic sewage on the insect fauna of Cururu Stream, Manaus, AM, Brazil. Braz. J. Biol., 66(1A): 35-44.

De Leo, F.C. 2003. Estrutura e dinâmica da fauna bêntica em regiões da plataforma e talude superior do Atlântico sudoeste. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) Universidade de são Paulo, Instituto Oceanográfico, 152p.

Dean, H. K. 2008. The use of polychaetes (Annelida) as indicator species of marine pollution: a review. Revista de Biología Tropical, 56 (4):11-38.

Dicks, B. 1998. The environmental impact of marine oil spills - effects, recovery and compensation. International Seminar on Tanker Safety, Pollution Prevention, Spill Responase and Compensation, Rio de Janeiro,.

Egres, A. G. 2011. Avaliação experimental dos efeitos do óleo diesel sobre a macrofauna bêntica de baixios não vegetados da Baía de Paranaguá (Paraná-Brasil). Dissertação (Mestrado em Ciências da Terra). Universidade Federal do Paraná, PR. 42p.

Fatorelli, L. 2005. Proposta de avaliação de risco ecológico para contaminações de petróleo e derivados - estudo de caso. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis,152 p.

Ferreira, J.A. 2008. Estudo da associação de anelídeos Polychaeta da Baía de Santos da Plataforma Continental Adjacente (SP, Brasil) e suas interrelações com parâmetros físicos e geoquímicos estruturadores. Tese (Doutorado em Oceanografia). Universidade de São Paulo, São Paulo. 204p.

Ferrão, C. M. 2005. Derramamentos de óleo no mar por navios petroleiros. Dissertação (Especialização em M.B.E.) - Programa de Pós-Graduação Executiva em Meio Ambiente, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 89p.

Fracácio, R. 2006. Estudos limnológicos e ecotoxicológicos (laboratoriais e in situ), com ênfase na avaliação de toxicidade de metais e de pesticidas organoclorados em peixes (Danio rerio e Poecilia reticulata) – Sub-bacia do rio Monjolinho. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) Universidade Federal de São Carlos. UFSCar, 209p.

Gomes, M.F. 2006. Variações espaciais e sazonais na composição e estrutura da comunidade macrobentônica na Plataforma Continental e Talude Superior de Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brasil. Dissertação (Mestrado em Oceanografia). Universidade de São Paulo. Instituto Oceanográfico, 89p.

Gray, J.S. & Pearson, T.H. 1982. Objetive selection of sensitive species ondicative of pollutioninduced change in benthic communities. I. Comparative methodology. Mar. Ecol. Prog. Ser, 9:111-119.

Gray, J.S. & Elliot, M. 2009. Ecology of marine sediments: from science to management. 2 nd Ed. Oxford University Press, 252p.

Ihara, P. M. 2008. Aplicação de ensaios ecotoxicológicos com diferentes organismos-teste na determinação da toxicidade de água produzida. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Física, Química e Geológica). Universidade do Rio Grande. 90p.

Itopf - International Tanker Owners Pollution Federation Limited. Technical information paper: fate of marine oil spills. 2002, 8p.

Jones, N. & Wolf, V. 1981. Feeding and survival strategies of estuarine organisms. Plenum Press. 304p.

Kennish, M.J. 1997. Pollution impacts on marine biotic communities. CRC Press LLC, Boca Raton, FL., 305p.

Kroncke, I.; Uinneveld, G.C.A.; Raak, S.; Rachor, E. & Daan, R. 1992. Effects of a former discharge of drill cuttings on the macrofauna community. Mar. Ecol. Prog. Ser. 91:277-287.

Ministério do Meio Ambiente, Especificações e Normas Técnicas para a Elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derramamentos de Óleo. 2002.

Oug, E; NAES, K. & RYGG, B. 1998. Relationship between soft bottom macrofauna and polycyclic aromatic hydrocarbon. from smaller discharge in Norwegian fjords and coastal waters. Mar. Ecol. Prog. Ser., 173:39-52.

Pearson, T. & Rosenberg, R. 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 16, 229–311. Pianka, E.R., 1970. On r- and K-selection. Am. Nat. 104 (940): 592– 597.

Pereira, R.C. & Soares-Gomes, A. 2002. Biologia Marinha. Rio de Janeiro: Interciência, 380p

Peterson, C.H.; Kennicutt, M.C.; Green, R.H.; Montagna, P.; Harper, D.E.JR.; Powell, E.N. & Roscigno, P.F. 1996. Ecological consequences of environmental perturbations associated with offshore hydrocarbon production: a perspective on long-term exposures in the Gulf of Mexico. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 53: 2637–2654.

Salles, L.P. 2007. Influência do derramamento de petróleo sobre a comunidade macrobentônica e degradação dos hidrocarbonetos do sedimento de manguezal do Canal da Passagem, Vitória-ES. Monografia do Curso de Oceanografia. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, ES, 86p.

Sponza, D. T. 2003. Application of toxicity tests into discharges of the pulp paper industry in Turkey. Ecotoxicology and Environmental Safety 54:74-86.

Sumida, P. Y; Pires, A. M. S.; Milanelli, J. C.; Gallerani, G. & Heitor, S. 1993. Macroinfauna da Enseada da Fortaleza, Ubatuba, Estado de São Paulo. São Paulo, ACIESP, 87(2):300-314.

Thomas, J. E. (org.). 2004. Fundamentos de Engenharia de Petróleo. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência: Petrobrás, 251p..

Tiburtius, E.R.L.; Peralta-ZAMORA, P. & LEAL, E.S. 2004. Contaminação de águas por BTXS e processos utilizados na remediação de sítios contaminados. Quim. Nova, 27(3): 441-446.

Venturini, N. & Tommasi, L.R. 2004. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Changes in the Trophic Structure of Polychaete Assemblages in Sediments of Todos os Santos Bay, Northeastern, Brazil. Marine Pollution Bulletin, 48(1-2): 97-107.

Venturini, N.; Muniz, P.; Bícego, M. C.; Martins, C. C. & Tommasi, L. R. 2008. Petroleum contamination impact on macrobenthic communities under the influence of an oil refinery: integrating chemical and biological multivariate data. Estuarine Coastal an Shelf Science, 78: 457-467.

Vyryan, T., Coombe, S., Keith, M. & Mattew, J. 1999. An abbreviated guide to dealing with toxicity. Water Science and Technology 39:91-97.

Ziolli, R.L. 2002. Aspectos ambientais envolvidos na poluição marinha por petróleo. Revista Saúde e Ambiente, 3(2): 25-32.

Van Dolah, R. F., Calder, D. R. & Knott, D. M., 1999. Effects of dredging and open-water disposal on benthic macroinvertebrates in a South Carolina estuary. Estuaries, 7: 28-37.

Weisberg, S.B., Ranasighe, J.A., Schaffner, L.C., Diaz, R.J., Dauer, D.M. & Frithsen, J.B. 1997. An estuarine index of biological integrity (B-IBI) for Chesapeake Bay. Estuaries, 20:149-158.

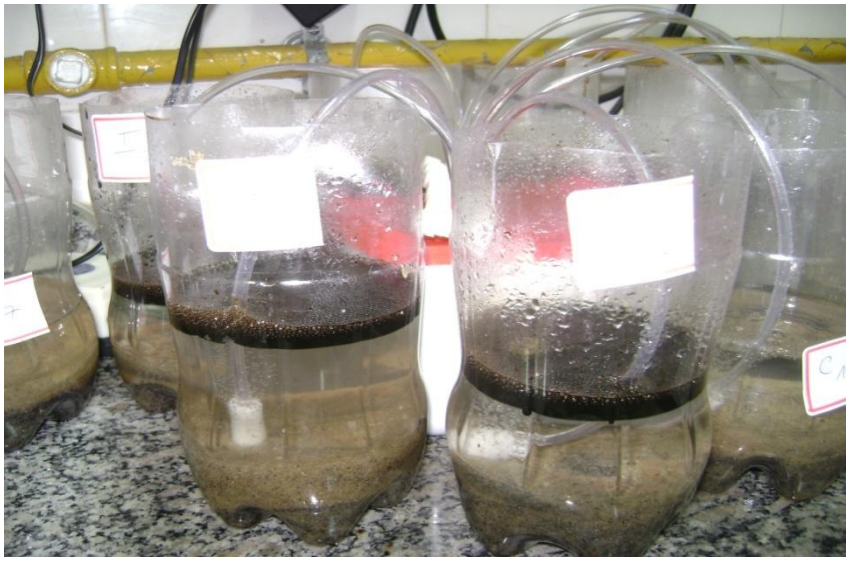


Figura 1: Tratamentos controle e impacto.

Figura 2: Ponto de coleta na Praia Vermelha, Rio de Janeiro

Tabela 01: Valores de pH, OD, temperatura e salinidade no início e ao longo do ensaio

Data	***Parâmetros físico-químicos***			
4/04/12	pH	OD (%)	T (^{0}C)	Salinidade %
C 1	8.26	24.3	23.6	35
C 1	8.40	25.6	23.4	35
C 1	8.40	25.3	23.5	35
5/04/12				
C 1	8.05	24.3	25.2	35
C 1	8.07	25.6	25.0	35
C 1	8.05	24.3	24.8	35
I 1	8.34	19.4	24.3	37
I 1	8.35	19.5	24.7	37
I 1	8.32	19.6	24.8	37
12/04/12				
C 7	8.01	23.2	25.2	35
C 7	8.08	22.1	25.2	35
C 7	8.09	22.0	25.1	35
I 7	8.26	17.8	24.3	38
I 7	8.25	17.9	24.0	38
I 7	8.24	18.0	24.1	38
19/04/12				
C 15	8.04	22.8	25.0	36
C 15	8.09	22.3	25.3	35
C 15	8.08	22.3	25.1	36
I 15	8.25	16.8	24.1	39
I 15	8.21	17.2	24.6	39
I 15	8.20	17.9	24.8	39

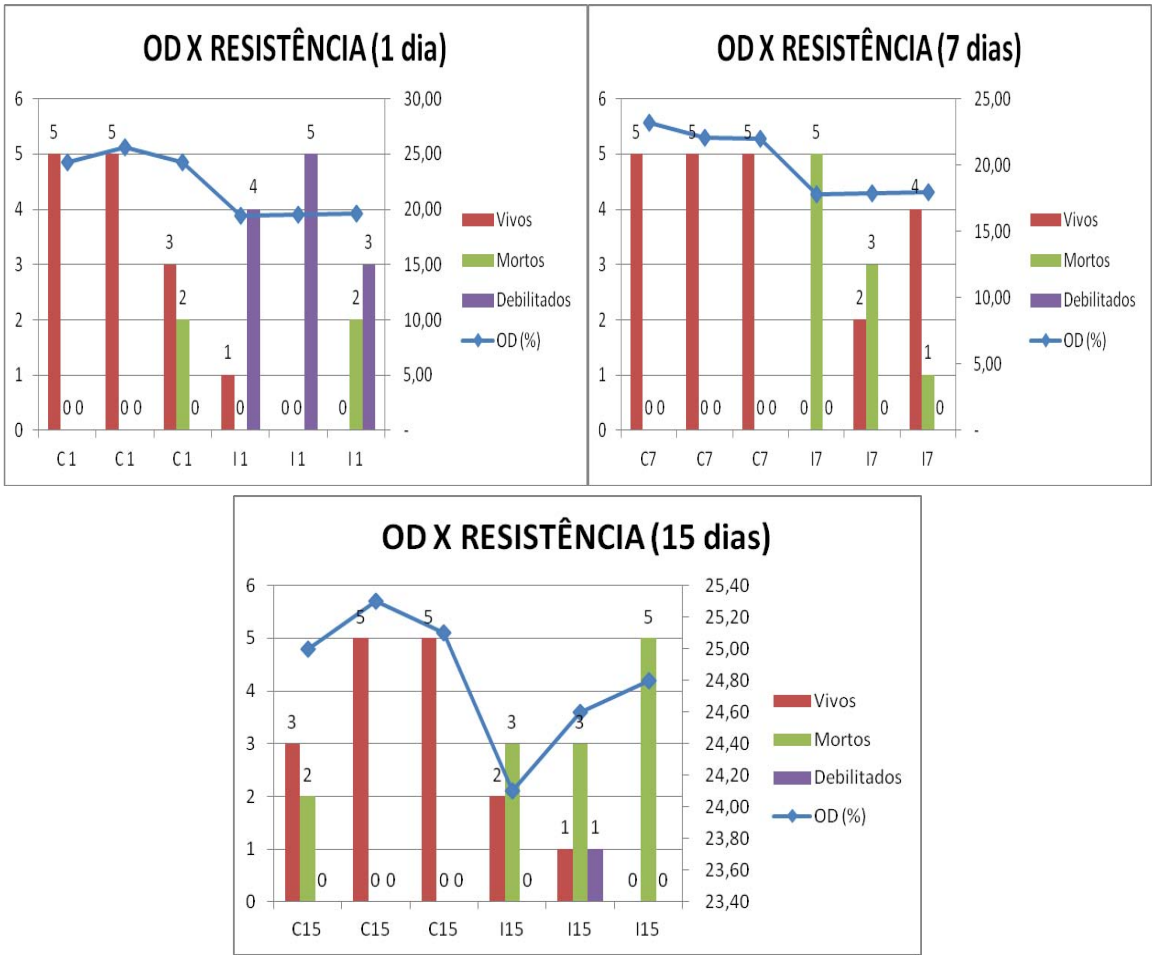


Figura 3: Gráficos representando a relação entre OD e a resistência de *P. anderssoni*

Tabela 02: Taxa de mortalidade de *P. anderssoni*

05/04	***Vivos***	***Mortos***	***Debilitados***
C 1	5	0	0
C 1	5	0	0
C 1	5	0	0
I 1	1	0	4
I 1	0	0	5
I 1	0	2	3
12/04	***Vivos***	***Mortos***	***Debilitados***
C7	5	0	0
C7	5	0	0
C7	5	0	0
I7	0	5	0
I7	2	3	0
I7	4	1	0
19/04	***Vivos***	***Mortos***	***Debilitados***
C15	3	2	0
C15	5	0	0
C15	3	2	0
I15	2	3	0
I15	1	3	1
I15	0	5	0

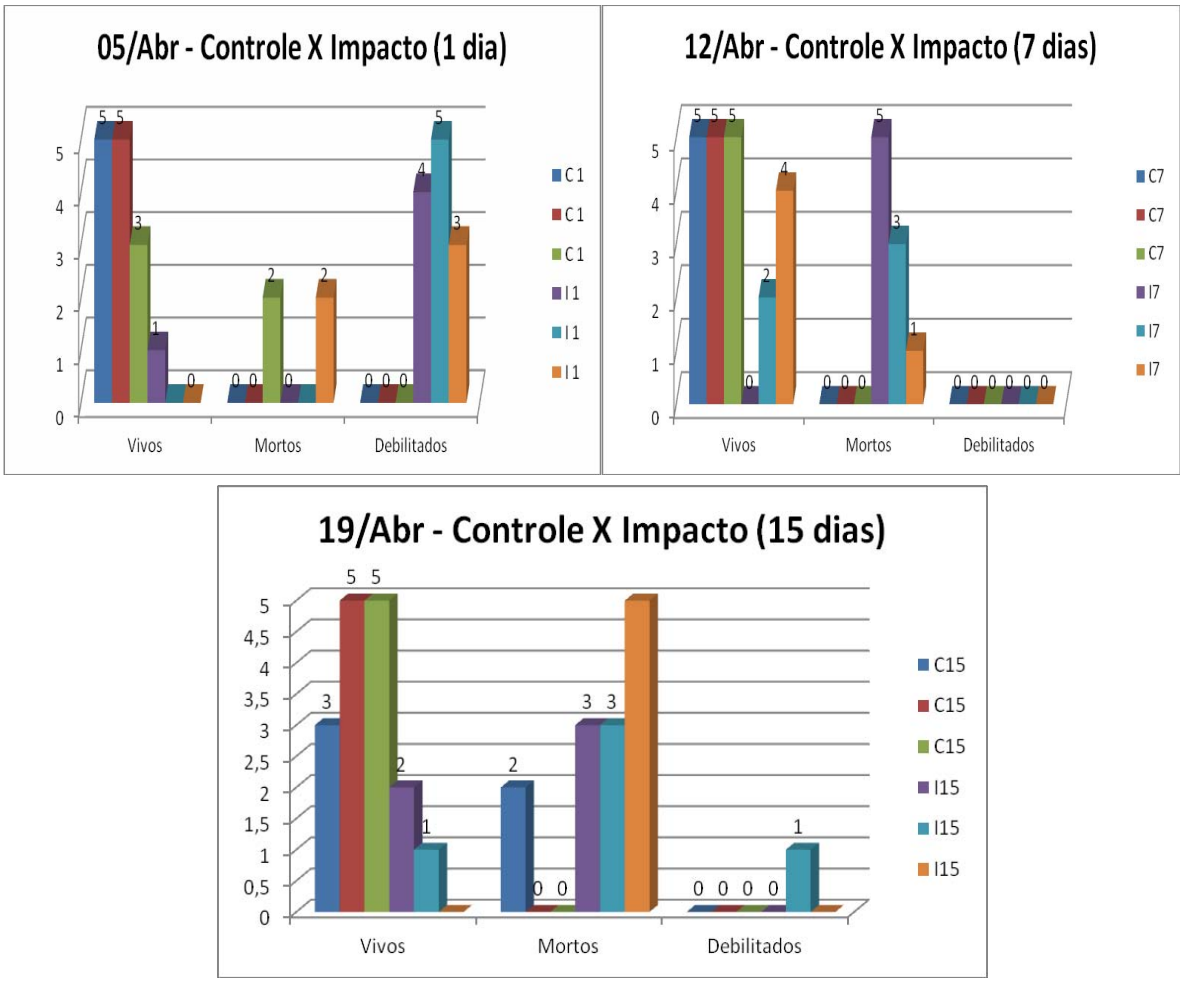


Figura 4: Gráficos representando o número de indivíduos vivos, mortos e debilitados nos ensaios

ASPECTOS POPULACIONAIS DE *Ophionotus victoriae* (ECHINODERMATA, OPHIUROIDEA) DA BAÍA DO ALMIRANTADO, ILHA REI GEORGE, ANTÁRTICA

Ana G. B. Soares[1]; Helena P. Lavrado[1]

[1] anaxjf@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] hplavrado@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Isolada pela Convergência Antártica, com temperaturas flutuando pouco acima ou abaixo de 0°C, a região costeira do continente antártico apresenta grandes desafios fisiológicos para a vida marinha. Como resultado ela permitiu o desenvolvimento de uma biota endêmica e com adaptações peculiares. O bentos antártico constitui um importante compartimento da teia trófica marinha em termos de número de macroespécies, mas suas funções e interações são pouco conhecidas. Nesse compartimento os equinodermas são especialmente abundantes e representam 10% da riqueza da fauna registrada. A Baía do Almirantado, localizada na Ilha Rei George, foi designada como uma Área Antártica Especialmente Gerenciada (AAEG) para evitar o impacto cumulativo das diversas nações que atuam na área e também para otimizar esforços na obtenção de dados científicos. Com o objetivo de avaliar a estrutura populacional de uma espécie representante do bentos na Baía do Almirantado, utilizou-se o equinoderma *Ophionotus victoriae* (classe Ophiuroidea). O presente estudo está inserido no Módulo 3 do INCTAPA (CNPq n° 574018/2008, FAPERJ n° E-16/170023/2008). Foram realizadas, no verão antártico de 2011, dragagens a cerca de 30m de profundidade na Baía do Almirantado. Analisou-se 52 indivíduos inteiros, selecionados aleatoriamente, identificando-se o sexo de cada um e realizando-se a pesagem e medição dos mesmos, além da obtenção do índice gonadossomático. Todos os indivíduos encontrados nessa faixa batimétrica foram considerados maturos sexualmente e apesar de não exibirem dimorfismo sexual aparente, os machos apresentaram maior variação de tamanho (diâmetro de disco 19-39 mm) do que as fêmeas (23-35 mm), e foram, em média, cerca de 0,5g mais pesados. A diferença de peso pode ser justificada pelo alto investimento reprodutivo dos machos, refletido pelo índice gonadossomático médio (4,61%), que foi mais do que o dobro do índice das fêmeas. Observou-se que a freqüência sexual foi de exatamente 1:1. Essa mesma razão sexual já foi encontrada na Ilha Adelaide, oeste da Península Antártica, em estudos anteriores, que também registraram um padrão oposto em relação ao tamanho, com maior variação encontrada nas fêmeas. Essas diferenças podem estar relacionadas a fatores ambientais locais ou metodológicos, necessitando uma investigação mais detalhada.

Palavras-chave: infralitoral raso, bentos antártico, ofiuróide

ANÁLISE DA PRODUÇÃO DE ELASMOBRÂNQUIOS MONITORADA NOS DESEMBARQUES PESQUEIROS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO EM 2011

Caio Faro[1]; Raquel R. M. Martins Ingletto[1]; Francyne C. S. Vieira[1]

[1] faro.caio@hotmail.com (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro – FIPERJ)
[1] raquelrmmartins@gmail.com (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro – FIPERJ)
[1] francyne@fiperj.rj.gov.br (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro – FIPERJ)

Os membros da subclasse Elasmobranchii, tubarões e raias, são adaptados à vida demersal ou pelágica, e assim, são comumente capturados por diversas artes de pesca, seja como espécies-alvo ou fauna acompanhante. Por esse motivo e por características de sua história de vida, os elasmobrânquios são frequentes em listas de espécies ameaçadas. O objetivo deste trabalho é caracterizar a pesca de elasmobrânquios nas diferentes modalidades de pesca monitoradas no Estado do Rio de Janeiro, além de verificar a importância relativa das categorias, em função da frequência de ocorrência nos desembarques (FO%) e do volume desembarcado (P%), representados pelo Índice de Importância Relativa (IRI%). O Projeto Estatística Pesqueira - FIPERJ/MPA – acompanhou em 2011 cerca de 11.839 desembarques pesqueiros em 39 cais de cinco municípios: Angra dos Reis, Cabo Frio, Niterói, São Gonçalo e São João da Barra. Cerca de 1,1% (837 t) da produção total (78.995 t) foi composta por elasmobrânquios, provenientes de 2658 viagens de pesca. A raia-patelo, categoria que engloba 3 espécies de raias (*Atlantoraja cyclophora*, *A. platana*, *Rioraja agassizi*), foi a mais representativa em termos de volume desembarcado, representando 28,6% do total de elasmobrânquios, seguida da raia-pintada (*A. castelnaui*) (19,4%) e a categoria generalista cação (15,3%). O arrasto duplo foi responsável por mais da metade da produção de peixes cartilaginosos com o total de 490 t (58,6%), seguido pelo emalhe de fundo (16,4%) e pelo espinhel de meia àgua (11,6%). Entretanto, foi no espinhel de meia àgua (longline) que os elasmobrânquios apresentaram o maior IRI, 21%. Entre as categorias de pescado, a raia-patelo apresentou 0,1%, o maior índice entre os elasmobrânquios em relação ao total. As categorias cação e cação-azul apresentaram IRI de 15,6% e 9,7%, respectivamente, nas modalidades emalhe de superfície e espinhel de meia àgua, demonstrando que podem ser consideradas alvos das pescarias em questão. Os valores de IRI encontrados para as raias da família Rajidae (raia-patelo e raia-pintada) no arrasto duplo podem ser considerados significativos, tendo em vista o caráter multiespecífico desta frota. O cerco apresentou grande diversidade de categorias capturadas, porém o baixo valor de IRI indica que a captura desse grupo de recursos é meramente acidental. Observando-se os valores de IRI e produção, fica clara a importância de algumas categorias de elasmobrânquios para as modalidades de emalhe de fundo, emalhe de superfície, espinhel de meia água e arrasto duplo, sendo necessários estudos mais aprofundados sobre a exploração comercial do grupo para decisões relacionadas à gestão pesqueira.

Palavras-chave: elasmobrânquios; Rio de Janeiro; pesca

SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO AO MAPEAMENTO DA MIGRAÇÃO DAS DUNAS COSTEIRAS NA REGIÃO DO PERÓ, CABO FRIO (RJ)

Raphael e Silva Girão[1]; Pedro José Farias Fernandes[2]; Eduardo Brito[3]

[1] raphaelgirao@hotmail.com (Museu Nacional - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro – RJ)
[2] pjf_fernandes@yahoo.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói – RJ)
[3] eduardo.guardian@hotmail.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói – RJ)

Os ambientes costeiros são reconhecidamente áreas de expressiva fragilidade ambiental, ainda assim, a ocupação urbana nessas áreas é cada vez mais freqüente, causando uma série de impactos ambientais, colocando em risco populações que residem nesses locais ou até mesmo provocando prejuízos materiais. Dessa maneira, fica claro a importância do monitoramento e de uma gestão eficaz dos ambientes costeiros, principalmente quando se trata de ambientes próximos a concentrações urbanas e que sofrem pressão antrópica. Os campos de dunas costeiros são ambientes peculiares, pois, geralmente, as dunas estão em constante migração, formando uma complexa dinâmica ambiental. Sendo assim, entender essa dinâmica pode auxiliar no planejamento da ocupação do território. Para tal tarefa, o sensoriamento remoto se apresenta como fundamental, já que permite a obtenção de informação de alvos na superfície da terra, por meio do registro de interação da radiação eletromagnética com a superfície, por intermédio de sensores remotos, transportados por plataformas orbitais ou por aviões. O sensoriamento remoto junto aos sistemas de informação geográfica (SIG) permitem não somente levantar dados de elementos do fato ambiental para determinados cenários, mas também caracterizar as alterações espacialmente ocorridas durante um determinado período. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo mapear e analisar a migração das dunas na região do Peró, Cabo Frio (RJ), por sensoriamento remoto no intervalo de tempo entre os anos de 1964 e 2005. A metodologia utilizada consiste na classificação por sensoriamento remoto de fotografias e ortofotos áreas, e, posteriormente, na execução da análise comparativa entre os resultados em um ambiente SIG. A área de estudo se caracteriza por ser um campo de dunas costeiros, composto de um arco de praia de cerca de 4,8 km, com ventos predominantemente de nordeste, e um clima seco, o que propicia a formação e migração das dunas, que já avançaram e soterraram residências locais, e ainda ameaça outras. Os resultados mostraram que a ocupação urbana na região do Peró se iniciou na década de 1970, e foi fundamental para acelerar o movimento de migração das dunas, devido à retirada de vegetação e abertura de ruas na mesma direção dos ventos de nordeste

Palavras-chave: Dunas, Sensoriamento Remoto, Monitoramento de Ambientes Costeiros.

Diadumene sp STEPHENSON, 1920: UMA ANÊMONA-DO-MAR COM POTENCIAL INVASOR NA BAÍA DE PARANAGUÁ, PR, BRASIL

Julia Silva Beneti[1]; Sérgio N. Stampar[1]; Maximiliano M. Maronna[1]; André Carrara Morandini[1]; Fabio Lang da Silveira[1]

[1] jbeneti@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1]stampar@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1]maxmaronna@gmail.com (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1]acmorand@ib.usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1]fldsilve@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)

Desde 1989, em baixa frequência, e nos últimos anos, em abundância, anêmonas-do-mar do gênero *Diadumene* Stephenson, 1920 foram encontradas fixadas sobre substratos naturais e estruturas artificiais na Baía de Paranaguá. Um fator que poderia caracterizar essas anêmonas como sendo uma espécie invasora na região seria a sua elevada reprodução assexuada. A identificação e a compreensão de algumas características biológicas são essenciais para definir o *status* da espécie de anêmona na costa sul brasileira. Para isso, com colaboração de zoólogos da UFPR, foram realizadas cinco coletas no Iate Clube de Paranaguá, entre agosto/2009 e agosto/2010. Os espécimes coletados foram submetidos a estudos taxonômicos e a experimentos de resposta aos parâmetros ambientais. A identificação da espécie baseou-se em estudos tradicionais de morfologia externa, interna, elementos musculares e cnidoma, e no seqüenciamento do gene mitocondrial 16s rRNA. Testou-se a adaptabilidade característica de espécie invasora pela tolerância a diferentes salinidades e à dessecação, e sua capacidade de colonização em águas calmas, mesmo que com elevado distúrbio antrópico, pela preferência por locais iluminados. A análise morfológica mostrou que a espécie de Paranaguá apresenta diferenças, segundo a literatura, em relação às demais espécies do gênero *Diadumene*, devido a: presença de cínclides na coluna dispostas em fileiras longitudinais; presença de nematocistos dos tipos macrobásico p-amastigóforo nos tentáculos e microbásico p-amastigóforo nos acôncios. Já a análise molecular mostrou que a população da Baía de Paranaguá é muito semelhante à espécie *Diadumene cincta* Stephenson, 1925. Pela tolerância da espécie aos fatores ambientais testados foi reconhecida uma plasticidade fenotípica característica de espécies invasoras. Logo a anêmona de Paranaguá é uma espécie nova, provavelmente exótica e oriunda de uma população de *D. cincta*. A introdução da espécie na Baía de Paranaguá pode ter se dado através de incrustação em cascos de navios, já que a região onde foi encontrada é próxima ao Porto de Paranaguá. O monitoramento das espécies exóticas encontradas na costa brasileira é de grande importância, já que estas podem vir a causar impactos no ambiente ou nas atividades socioeconômicas que afetam o ser humano. Portanto, é imprescindível que sejam realizados mais estudos sobre as populações das espécies marinhas introduzidas no local, inclusive de *Diadumene* sp.

Palavras-chave: Actiniaria, espécie exótica, reprodução assexuada

A FAUNA DE CERIANTHARIA (CNIDARIA, ANTHOZOA) NO ATLÂNTICO SUDOESTE (REGIÃO SUL DO BRASIL, URUGUAI E ARGENTINA)

Sérgio N. Stampar[1]; Fabrizio Scarabino[2]; Guido Pastorino[3]; Marcelo Kammers[4]; Valentina Leoni[2]; Alvar Carranza[2]; Carlos D. Perez[5]; André C. Morandini[1]; Julia S. Beneti[1]; Fábio Lang da Silveira[1]

[1] sergiostampar@gmail.com (Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo)
[2] fscara@gmail.com (Dirección Nacional de Recursos Acuáticos, Museo Nacional de Historia Natural e Inv-Biota (Montevideo))
[3] gpastorino@macn.gov.ar (Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (Buenos Aires))
[4] marcelo.kammers@ibama.gov.br (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Florianópolis))
[2] valenleoni64@gmail.com (Dirección Nacional de Recursos Acuáticos, Museo Nacional de Historia Natural e Inv-Biota (Montevideo))
[2] alvar.carranza@gmail.com (Dirección Nacional de Recursos Acuáticos, Museo Nacional de Historia Natural e Inv-Biota (Montevideo))
[5] cdperez@ufpe.br (Centro Acadêmico Vitória - Universidade Federal de Pernambuco)
[1] jbeneti@usp.br (Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo)
[1] acmorand@ib.usp.br (Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo)
[1] fldsilve@usp.br (Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo)

Os Ceriantharia que ocorrem no Atlântico Sudoeste tropical e subtropical permanecem muito pouco estudados. Apenas alguns registros informais ou inespecíficos dão conta da ocorrência do grupo em águas do Atlântico Sudoeste, na transição tropical-subtropical, o que contrasta com outras regiões do Atlântico. Estes registros, somados a observações de mergulhadores em várias regiões, instigaram à busca de informações sobre o grupo na região. Baseados em novas coletas e análises de coleções de museus, foi possível inventariar as espécies que ocorrem em águas costeiras no Atlântico Sudoeste. Na costa sul do Brasil, região onde não havia qualquer registro publicado de Ceriantharia, foi observada a ocorrência de *Ceriantheomorphe brasiliensis*, *Isarachnanthus nocturnus* e *Pachycerianthus* sp.. No caso de *C. brasiliensis*, os animais são bastante abundantes em águas rasas e protegidas de Santa Catarina e nos recifes artificiais do Paraná (10-25 metros). Os exemplares de *I. nocturnus* (só em coletas noturnas) foram observados apenas em Santa Catarina. O material de *Pachycerianthus* sp. foi observado apenas em profundidades maiores, entre 75-150 metros em Santa Catarina. Na costa do Uruguai havia apenas o registro de *Ceriantheopsis americana* identificado ao nível específico. Entretanto, a análise do material uruguaio demonstra que era um *Ceriantheomorphe brasiliensis*, logo, no momento, essa região é o limite sul de ocorrência da espécie (15-40 metros). Na mesma área, só que em região mais profunda (150-250 metros), encontramos exemplares de *Botrucnidifer* sp.. Este grupo muito raro não havia sido registrado para a costa oeste do Atlântico. Ainda na costa do Uruguai a espécie *Cerianthus* sp. (10-40 metros) foi registrada. Este morfotipo aparece também na costa da Argentina, Mar del Plata e no Golfo de San José (Patagônia). Ainda na Argentina (Quequén) também temos a ocorrência de *Pachycerianthus* sp., entretanto, em águas rasas (10-20 metros). Com essas informações é possível sugerir que o Rio da Prata, reconhecida barreira biogeográfica, não é uma empecilho para as espécies *Cerianthus* sp. e *Pachycerianthus* sp.. Entretanto para *Ceriantheomorphe brasiliensis* parece que o Rio da Prata pode representar um limite biogeográfico. Outra questão muito relevante é a ambiental, já que *C. brasiliensis* consta na lista de ameaçados de extinção no Brasil e deve ser mais bem acompanhada para verificar a manutenção de suas populações.

Palavras-chave: Cone Sul, anêmona de tubo, taxonomia

COMPOSIÇÃO DA FAUNA DEMERSAL NA ÁREA DE DISPOSIÇÃO DO MATERIAL DRAGADO, ORIUNDO DA DRAGAGEM DE MANUTENÇÃO, DO PORTO DE SANTOS-SP, BRASIL

Juliana S. Stark[1]; Acácio R. G. Tomás[1]; Sérgio L. dos S. Tutui[1]; Marcelo R. de Souza[1]; Lúcio Fagundes[1]

[1] juliana.s.stark@gmail.com (Instituto de Pesca, Santos, São Paulo)
[1] argtomas@pesca.sp.gov.br (Instituto de Pesca, Santos, São Paulo)
[1] stutui@sp.gov.br (Instituto de Pesca, Santos, São Paulo)
[1] mrsbio@gmail.com (Instituto de Pesca, Santos, São Paulo)
[1] fagundes.lucio@gmail.com (Instituto de Pesca, Santos, São Paulo)

A atividade de dragagem ao mesmo tempo em que é importante e necessária para manter as atividades econômicas de um porto pode causar impactos diversos sobre as comunidades demersais no local de descarte de seu material. O presente estudo tem como objetivo avaliar a composição da fauna demersal na região de descarte, da dragagem de manutenção, do Porto de Santos-SP. Os dados são oriundos de coletas realizadas periodicamente, desde 2006, totalizando 26 campanhas em três pontos na região de disposição oceânica, alinhadas na isóbata de 20 m, com uso de arrasto de fundo em lances de 30 minutos. Após a captura, os exemplares foram identificados ao menor nível taxonômico possível. Para cada campanha e ponto foram calculados índices ecológicos (riqueza, diversidade, equitatividade e dominância) e realizada uma análise de agrupamento em modo Q pelo método da média com índice da distância euclidiana com maior coeficiente de correlação cofenética (CCC) para verificar possíveis variações espaço-temporal na composição da fauna. Ao todo foram capturados 208.797 espécimes, incluindo peixes, moluscos, equinodermos, crustáceos e esponjas, representadas por 209 espécies e 13 grupos (não identificados ao nível de espécie). De toda a captura, apenas quatro espécies se destacaram com relação à abundância média: *Xiphopenaeus kroyeri*, *Anadara brasiliensis*, *Acetes americanus* e *Ctenosciaena gracilicirrhus*. Analisando o dendograma, resultante da análise de agrupamento, um grupo se destacou sendo composto das campanhas e pontos com maiores capturas de camarão-sete-barbas, *X. kroyeri*, e consequentemente com maiores valores de dominância. Essas campanhas ocorreram, principalmente, nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, podendo estar associado à reprodução desta espécie que, segundo a literatura, pode apresentar incremento de juvenis na população no verão. Assim, a deposição do material nesta região pode favorecer a espécie como atrativo alimentar. As demais três espécies não apresentam interesse pesqueiro: o cangoá *C. gracilicirrhus* é um dos Sciaenidae mais abundantes na região Sudeste, o bivalve *A. brasiliensis* e o camarão-fantasma *A. americanus* ocorreram em poucas campanhas, porém com grande abundância, mas sem apresentar padrão de ocorrência. Com isso, a região de disposição oceânica da dragagem de manutenção se apresenta como importante, principalmente, para a abundância do camarão-sete-barbas (um dos principais recursos pesqueiros da região Sudeste).

Palavras-chave: camarão, *Xiphopenaeus kroyeri*, impacto ambiental

CONSOLIDAÇÃO DOS CORAIS INVASORES *Tubastraea* spp. NA BAÍA DE ILHA GRANDE, RJ: 11 ANOS DE MONITORAMENTO

Amanda Guilherme[1]; Alline de Paula[2]; Beatriz Fleury[1]; Joel Creed[1]

[1] amandabio.uerj@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] allinefigueira@hotmail.com (Petrobras, Rio de Janeiro)
[1] bgfleury@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] jcreed@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Os corais *Tubastraea coccinea* Lesson, 1829 e *Tubastraea tagusensis* Wells, 1982 (“coral-sol”) são considerados os primeiros corais escleractíneos não nativos a invadir o Atlântico Sul. Primeiramente registrados no Brasil em plataformas de petróleo e gás na Bacia de Campos, hoje estão bem estabelecidos na Baía de Ilha Grande (BIG) e ampliando sua distribuição. No ano de 2000 foi implantado um Programa de Monitoramento do Coral-Sol na BIG, que tem como objetivo mostrar as mudanças temporais e espaciais das populações desses organismos e gerar dados para ações de controle e manejo. Foi utilizada metodologia que visou monitorar a distribuição geográfica das duas espécies, através do mergulho livre, pelo uso do método semi-quantitativo, estimando se o índice de abundância relativa (IAR), gerando mapas de distribuição de *Tubastraea* spp. nos anos de 2000, 2004, 2010 e 2011. De modo a identificar o provável local de introdução dos corais *Tubastraea* spp. foi realizada uma regressão linear entre abundância e distância dos prováveis pontos de introdução dos organismos, sendo eles: 1) Porto de Angra dos Reis; 2) Estaleiro *BrasFels*; 3) Píer do Terminal da Baía de Ilha Grande (TEBIG) da Petrobras e 4) Fundeadouro próximo ao costão do Bananal. Em 2011 os corais *Tubastraea* spp. foram encontrados em aproximadamente 168,6 km de extensão geográfica nos costões rochosos da BIG. Os mapas gerados mostraram aumento na abundância de ambas as espécies durante os anos de estudos, principalmente próximo ao norte da Ilha Grande e do costão Bananal. Observou-se também uma tendência de expansão da distribuição dessas espécies em direção a Paraty, com predominância da espécie *T. tagusensis*. A área de fundeadouro do Bananal apresentou maior relação com os locais de maior abundância, seguida do TEBIG/Petrobras, estaleiro *BrasFels* e Porto de Angra.. Esses dados representam a primeira quantificação de alterações a longo prazo em relação à abundância destas espécies no Brasil. Os resultados são preocupantes, pois demonstraram que *Tubastraea* spp. vem aumentando suas abrangências geográficas de ocorrência e consolidando suas populações em termos de abundância em locais já invadidos. Os dados obtidos no presente estudo estão embasando ações de manejo e controle dessas espécies, além de auxiliar nos prognósticos do efeito da bioinvasão desses corais sobre a biodiversidade marinha da BIG.

Palavras chave: *Tubastraea* spp., monitoramento, Baía de Ilha Grande

Patrocínio: Petrobras através do Programa Petrobras Ambiental; Instituto de Biodiversidade Marinha, fomento a pesquisa CNPq, FAPERJ E CAPES.

DESCRIÇÃO DAS DOENÇAS E CONDIÇÕES DE BRANQUEAMENTO EM *Siderastrea stellata* Verrill, 1868 EM RECIFES COSTEIROS DO LITORAL SUL DA PARAÍBA

Felipe Julião Pereira[1]; Ana Carolina Andrade de Araújo[1]; Cristiane F. Costa[1]; Roberto Sassi[1]

[1] felipejuliao22@hotmail.com (Aluno do Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba)
[1] carolandrade2323@yahoo.com.br (Bolsista PIBIC e Aluna do Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba)
[1] cfcosta_ccosta@yahoo.com (Universidade Federal da Paraíba/Departamento de Sistemática e Ecologia/Laboratório de Ambientes Recifais e Biotecnologia com Microalgas – UFPB/DSE/LARBIM)
[1] Sassi_rs@yahoo.com.br (Universidade Federal da Paraíba/Departamento de Sistemática e Ecologia/Laboratório de Ambientes Recifais e Biotecnologia com Microalgas – UFPB/DSE/LARBIM)

Doenças que causam lesões e o branqueamento que acometem os corais necessitam de uma descrição sistematizada a fim de uniformizar as observações de campo, particularmente em trabalhos de monitoramento. Neste trabalho nós documentamos o resultado de um monitoramento desses eventos em *Siderastrea stellata* nos recifes do Cabo Branco e Carapibus no período de set/2011 a mai/2012. A pesquisa ocorreu de forma aleatória inspecionando-se em cada mês 50 colônias de cada local e registrando-se em câmera subaquática os diferentes tipos de doenças e lesões observados, sendo as imagens analisadas em laboratório. Colônias com uniformidade na coloração tiveram suas tonalidades anotadas seguindo a metodologia do "*Coral Health Chart"*. Fragmentos de colônias sadias, pálidas e roxas foram coletados em Carapibus para análises das zooxantelas. Um total de 350 colônias foi monitorado nos dois ambientes estudados. Segundo os critérios do "*Coral Health Chart"* evidenciou-se entre out/2011 a fev/2012 um branqueamento moderado em 7,2% das colônias no Cabo Branco e em 12,8% das colônias em Carapibus. Um branqueamento intenso atingindo 1,2% das colônias inspecionadas foi observado em março e maio de 2012 em Carapibus. No Cabo Branco, 46,9% das colônias apresentavam diversos tipos de lesões e em Carapibus, 54,3%. Estas lesões caracterizavam-se por manchas brancas, erosão dos cálices com recobrimento por algas ou por sedimento, manchas róseas e colônias totalmente roxas, semelhantes, respectivamente, a "White Plague", "Skeleton Eroding Band" e "Pigmentation Response". Seus formatos foram circulares, alongados, piriformes, lanceolados e irregulares e seu posicionamento ocorreu no centro, na periferia ou de forma multifocal, esta última assemelhando-se a "White Pox". Nos dois locais predominaram lesões do tipo irregular (48 no Cabo Branco e 57 em Carapibus), e circular (45 no Cabo Branco e 51 em Carapibus), porém as lesões periféricas predominaram nos dois recifes. O diâmetro médio das zooxantelas foi de 12,0µm e não diferiu entre as condições de saúde examinadas, mas a maior densidade desses simbiontes foi registrada em colônias sadias (1,6 x 10^6/cm^2) e as menores nas pálidas (1,3 x 10^6/cm^2) e nas roxas (0,5 x 10^6/cm^2). O inverso foi observado para o índice mitótico que foi maior nas colônias roxas (3,5%) e nas pálidas (2,0%) e menor nas sadias (0,9%), supostamente uma estratégia do hospedeiro para retomar as densidades de zooxantelas perdidas em episódios de branqueamento e doenças. A importância da descrição sistematizada das lesões é evidente não somente pelo seu caráter prático, mas também por possibilitar a realização de comparações geográficas.

Palavras-chave: *Siderastrea stellata*, doenças em cnidários, recifes de corais

BRANQUEAMENTO E DOENÇA EM *Palythoa caribbaeorum* (Duchassaing & Michelotti, 1860) NOS RECIFES COSTEIROS DO LITORAL SUL DA PARAÍBA

Ana Carolina Andrade de Araújo[1]; Felipe Julião Pereira[1]; Cristiane F. Costa[1]; Roberto Sassi[1]

[1] carolandrade2323@yahoo.com.br (Bolsista PIBIC da Universidade Federal da Paraíba - UFPB)
[1] felipejuliao22@hotmail.com (Aluno do Curso de Graduação em Ciências Biológicas da UFPB)
[1] cfcosta_ccosta@yahoo.com (Universidade Federal da Paraíba/Departamento de Sistemática e Ecologia/Laboratório de Ambientes Recifais e Biotecnologia com Microalgas – UFPB/DSE/LARBIM)
[1] Sassi_rs@yahoo.com.br (Universidade Federal da Paraíba/Departamento de Sistemática e Ecologia/Laboratório de Ambientes Recifais e Biotecnologia com Microalgas – UFPB/DSE/LARBIM)

Doenças em corais têm chamado à atenção de diversos pesquisadores e vêm sendo descritas desde a década de 70. Mas para a maioria delas os agentes etiológicos ainda são desconhecidos. No caso dos zoantídeos, poucos são os trabalhos que abordaram este enfoque. Neste trabalho nós registramos a evolução mensal do branqueamento e de uma doença necrosante que acometeu *Palythoa caribbaeorum* nos recifes do Cabo Brando e Carapibus, no período de out/2011 a mai/2012. O monitoramento foi feito de forma aleatória fotografando-se e inspecionando-se uma área de 50cm x 50cm da superfície das colônias de *P. caribbaeorum* e anotando-se o padrão de coloração, as áreas branqueadas e a quantidade de pontos pretos e de necroses. As fotografias, obtidas com câmara subaquática, foram analisadas em laboratório. Fragmentos necrosados e com pontos pretos (n=2 para cada situação), foram coletados nos recifes de Carapibus para análises das zooxantelas em outubro e novembro de 2011. Uma área total de 35m^2 das colônias de *P. caribbaeorum* foi monitorada nos dois recifes. Foram observadas colônias sadias, pálidas, branqueadas, com pontos pretos e com áreas necrosadas. No Cabo Branco as colônias sadias tiveram maior frequência em mar/2012 (45,2%), as branqueadas em mai/2012 (12,6%) e as pálidas em fev/2012 (28,2%). Da área total monitorada nos dois locais foram encontrados 128 pontos pretos e 76 necroses com maior quantidade respectivamente em outubro (n= 26,0) e dezembro de 2011 (n=22,0). Reduções desses eventos foram observadas ao longo dos meses. Em Carapibus o maior percentual das colônias sadias ocorreu em abr/2012 (28,2%) e das branqueadas e pálidas em nov/2011 (9,8% e 34,8% respectivamente). Neste local foram registrados 120 pontos pretos e 107 necroses nas áreas das colônias inspecionadas, com maior quantidade de pontos pretos em mai/2012 (n=41) e de necrose em nov/2011 (n= 69). Marcante redução ao longo dos meses ocorreu apenas para as necroses. Colônias necrosadas chegaram a reduzir 55,6% da densidade populacional de suas zooxantelas (4,0 x 10^6/cm^2) em relação às colônias com pontos pretos (9,0 x 10^6/cm^2). Esses dados mostram que os eventos alteram de forma expressiva a relação simbiótica das zooxantelas com seu hospedeiro e pela agressividade com que se manifestam colocam este zoantídeo em condição de alerta nos recifes da Paraíba.

Palavas-chave: *Palythoa caribbaeorum*, doenças em cnidários, recifes de corais.

AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DE USUÁRIOS SOBRE A CONTAMINAÇÃO DE PRAIAS DE JOÃO PESSOA (PB), POR LIXO MARINHO

Vanessa Costa Dantas[1]; Elisangela Cardoso Morais[1]; Karlen de Barros Bezerra[1]; Maria Christina B. de Araújo[2]

[1] vanessa_bns@hotmail.com (Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, Paraíba)
[1] morais.ec@hotmail.com (Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, Paraíba)
[1] karlenbezerra@hotmail.com (Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, Paraíba)
[2] mcbaraujo@yahoo.com.br (Docente - Universidade Federal do Rio Grande do Norte)

Pesquisas têm demonstrado que o cenário (belezas naturais e boas condições ambientais) é um dos principais componentes responsáveis pela escolha de uma praia para visitação, e que existe uma tendência de rejeição a lugares degradados. Atualmente a satisfação do usuário tem se tornado um termômetro do potencial da praia como recurso turístico. Este trabalho objetivou avaliar a percepção ambiental de usuários de praias frente ao problema do lixo, como subsídio a ações de controle. A pesquisa foi realizada durante a alta estação, através da aplicação de 200 questionários com usuários de duas praias adjacentes em João Pessoa (Cabo Branco e Tambaú). Segundo os dados obtidos, a maior parte dos frequentadores é do sexo feminino (58,4%), possui entre 18 e 30 anos (34,5%), tem o ensino médio completo (31,5%) ou o superior completo (30,5%) e mora na própria cidade (61%). A escolha da praia segundo os entrevistados se dá principalmente pela limpeza da área e proximidade com a residência. Quanto à percepção, as praias foram consideradas sujas por 46,5% dos usuários, embora a questão "limpeza da área" tenha sido considerada como a mais importante na escolha da praia para frequentação. Os plásticos foram citados como os resíduos observados com maior frequência (76,5%), semelhante ao que tem ocorrido em outras praias; o segundo item mais frequente citado foi resto de alimento (19,5%). Segundo 95,5% dos usuários, o lixo presente nas praias tem origem nos próprios frequentadores das áreas, embora a maioria tenha admitido que descarta os resíduos em lixeiras próximas (67,5%). 7% dos usuários responderam que descartam o lixo diretamente na areia, fato surpreendente, quando se considerada o nível de escolaridade da maioria. As principais consequências da presença do lixo citadas (entre cinco opções) foram a contaminação da areia com riscos de doenças para os usuários, danos aos animais marinhos e a atração de vetores de doenças como ratos, pombos e baratas. Esperava-se que "gasto do dinheiro público" e "perda do potencial turístico" ficassem entre as mais importantes, mas isso não ocorreu. Segundo a maioria dos usuários (80%), a responsabilidade de manutenção da praia sem lixo é de todos (usuários, comerciantes e órgãos públicos). As principais medidas citadas para redução do lixo foram (entre 6 opções), o aumento no número de lixeiras fixas, promoção de campanhas de educação ambiental e melhorias no recolhimento nessa ordem. É importante que todas essas ações propostas sejam implantadas conjuntamente, para a efetiva resolução do problema.

Palavras-chave: pesquisa de satisfação; usuários de praias; lixo em praias

CARACTERÍSTICAS GEOQUÍMICASDO SEDIMENTO DE FUNDO DO RIO ANIL EM SÃO LUIS, MARANHÃO, BRASIL

Luana C.S Pinheiro[1]; Rosiley G. Marreira[1]; Eduardo H. C. Rodrigues[1]; Clayane C. Santos[1]; Paulo R. S. Cavalcante[2]

[1] luanadcassia@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] rosy.gm@bol.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] edu_ufma@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] clayanecsantos@gmail.com(Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] (Prof.º Dr. Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

O presente trabalho objetivou a caracterização geoquímica em sedimento de fundo ao longo do Rio Anil em São Luís (Maranhão, Brasil). Foram definidos três pontos amostrais distintos seguindo o perfil da região fluvial a estuarina do Rio Anil: trecho limnético (P1); no médio estuário (P2) até sua foz (P3). As amostras coletadas foram acondicionadas em sacos plásticos previamente identificados, levados para Laboratório de Geoquímica (UFMA), onde foram secas em estufa a 60 °C e caracterizadas quanto ao conteúdo em e matéria orgânica, nitrogênio, fósforo total e carbono orgânico total.Os teores de matéria orgânica registrados foram elevados (> 10%) considerados solos orgânicos, apresentando variações entre 31,05 a 82,8%, com média de 48,6%, sendo que a maior variação ocorreu no trecho limnético (P1) uma vez que neste local há grande quantidade de residências e um grande aporte de efluentes. Os teores registrados para o nitrogênio e o fósforo apresentaram-se relativamente baixos, com médias de 0,27% e 0,012%, respectivamente. O nitrogênio e o fósforo constituem os elementos mais importantes à produtividade dos ecossistemas aquáticos, sendo também reconhecidos como causadores da eutrofização e responsáveis pela alteração da qualidade das águas. A relação C/N vem sendo utilizada há décadas na determinação da predominância de contribuição continental ou marinha na matéria orgânica presente nos sedimentos. No presente trabalho, a relação C/N apresentou valores elevados com 114,2 (P1), 85,5 (P2), 93 (P3), indicam que a origem da matéria orgânica (MO) é proveniente de vegetais superiores terrestres alcançando valores que podem ultrapassar 100, enquanto que para vegetais lacustrinos esta razão exibe valores entre 4 a 10. Em termos gerais, os resultados obtidos demonstram um ambiente que sofre forte pressão antrópica em decorrência da falta de uma política pública de saneamento ambiental, uma vez que, há uma grande quantidade de residências em seu trecho fluvial, e ao longo do trecho estuarino grande quantidade de palafitas, as quais lançam seus dejetos diretamente no rio, favorecendo um elevado incremento orgânico.

Palavras-chave: sedimento de fundo, Rio Anil, estuário

DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE LARVAS DE SERRANIDAE NA COSTA SUDESTE BRASILEIRA

Mariana Rodrigues dos Santos[1]; Mario Katsuragawa[1]; Maria de Lourdes Zani Teixeira[1]

[1] santos.mariana@usp.br (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] mkatsura@usp.br (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] zanit@usp.br (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)

Estudos sobre distribuição e abundância de larvas de Serranidae foram realizados baseando-se em dados de11 cruzeiros oceanográficos (nov/1975 – out/1982)do "Projeto Integrado para Uso e Exploração Racional do Ambiente Marinho" (FINEP),entre cabo Frio (RJ) e cabo de Santa Marta Grande (SC).A área amostrada, em suas regiões norte e sul, atingiu a isóbata de 2500 m, não ultrapassando200m no centro. Asamostras foram obtidas com rede bongô, malha de 0,505 mm, earmazenadas em formaldeído 4% neutralizado. Foram identificadas 1052larvas de Serranidae em três subfamílias, Serraninae(764 larvas) Epinephelinae (166 larvas) e Anthinae (52 larvas). Serraninae foi mais abundante nos meses de dezembro e janeiro (0,26 larvas/m²; dp=0,75) com frequência de ocorrência variando de 8,57 a 25,58% nos oitocruzeiros desse período. Apresentaram ampla distribuição, com maior concentração entre Cabo Frio e Iguape preferencialmente na plataforma até a isóbata de 200m. Nos meses de março a maio, a distribuição foi mais restrita a cabo Frio e ilha Grande; em setembro, ela se estendeu a São Sebastião, também não ultrapassando a isóbata de 200m. Nos meses de março, maio e outubro, com apenas uma amostracada, a abundância média dessa subfamília não excedeu 0,08 larvas/m² e a frequência de ocorrência, 9,37%. As larvas de Epinephelina e estiveram distribuídas em três tribos, Epinephelini (152 larvas), Grammistini (13 larvas) e Liopropomini,essa última com ocorrência de apenas um indivíduo na radial de cabo Frio, sobre a isóbata de 2500m. Epinephelini foi mais abundante em janeiro (0,07 larvas/m²; dp=0,23) com distribuição em toda a área amostrada. Anthinae ocorreu em nove dos 11 cruzeiros realizados, mas com baixa abundância (0,02 larvas/m²; dp=0,09) e frequência de ocorrência. A ampliação dos conhecimentos sobre as fases iniciais do ciclo de vida dos Serranidae irá auxiliar na tomada de decisões que visem preservar o grupo.

Palavra-chave: Ictioplâncton, Serranidae, Serraninae

QUALIDADE DA ÁGUA NA ENSEADA DA GLÓRIA, BAÍA DE GUANABARA – RIO DE JANEIRO, BRASIL

Pedro Puciarelli[1]; Marília L. Rocha[1]; Andre M. Lanna[1]; Rafael Rosas Oliveira[2]; Liana Alves Freitas[3]; Bruno Peçanha[1]; Jorge Rogério Pereira Alves[1]

[1] pedro@seaprojects.com.br (Sea Projects – Consultoria Ambiental, Rio de Janeiro)
[1] marilia@seaprojects.com.br (Sea Projects – Consultoria Ambiental, Rio de Janeiro)
[1] lanna@seaprojects.com.br (Sea Projects – Consultoria Ambiental, Rio de Janeiro)
[2] roliveirabio@gmail.com (Rio de Janeiro)
[3] liana.oceano@gmail.com (Rio de Janeiro)
[1] bruno@seaprojects.com.br (Sea Projects – Consultoria Ambiental, Rio de Janeiro)
[1] rogerio@seaprojects.com.br (Sea Projects – Consultoria Ambiental, Rio de Janeiro).

A Baía de Guanabara apresenta problemas crônicos de poluição e consequente eutrofização em seu espelho d'água. As elevadas cargas de bactérias, matéria orgânica e nutrientes registradas em diversos estudos e monitoramentos vêm contribuindo para agravar o processo de degradação ambiental do ecossistema estuarino local. Nesta importante baía está localizada a Enseada da Glória, área objeto deste estudo. Além das complicações inerentes ao funcionamento de uma marina; como derramamento de óleos, graxas e tintas tóxicas das embarcações ali situadas, a enseada sofre ainda com o despejo de considerável quantidade de efluentes oriundos de escoamentos superficiais urbanos, galerias pluviais, esgotos sanitários e de mananciais que nela deságuam. Diante desta situação, a empresa Sea Projects Consultoria Ambiental realizou o presente estudo, que teve como objetivo precípuo realizar um amplo levantamento da qualidade fisco-química e microbiológica (coliformes termotolerantes e microfitoplâncton) da água na referida enseada. Para isso, foi realizada a coleta da água subsuperficial em seis estações amostrais, nas condições de maré enchente e vazante, em agosto de 2011, através de uma garrafa de *Niskin* de 10 L. A água amostrada foi então acondicionada em frascaria específica para cada parâmetro analisado e refrigerada. *In situ* foram registrados dados físico-químicos utilizando uma sonda multiparâmétrica (YSI 556MPS) e a transparência da coluna d'água medida com um disco de *Secchi*. Diferentemente do posicionamento das estações e do padrão de circulação local, a influência do movimento de marés se demonstrou limitada como um dos principais fatores responsáveis pela variação dos dados. Não foi verificada a relevante presença dos principais contaminantes orgânicos voláteis, semivoláteis, fenólicos, organoclorados e fosforados, PCBs, herbicidas e de metais dissolvidos e totais. Contudo, destaca-se a quantificação de elevados teores de fósforo orgânico e inorgânico, nitrogênio em sua forma amoniacal reduzida, carbono orgânico dissolvido e coliformes. Ressalta-se que as altas concentrações de oxigênio dissolvido e a ausência de nitritos e nitratos foram condizentes com as elevadas densidades fitoplanctônicas (variando de 10^6 a 10^7 cel.L^{-1}). O Trophic Index (TRIX), calculado para cada estação, e a comparação com diretrizes internacionais confirmaram o elevado grau de degradação trófica do corpo hídrico. Em suma, os resultados obtidos permitiram concluir que o aporte crônico de carga orgânica poluidora é o principal agente causador da diminuição da qualidade hídrica da enseada. Em contraposição, a influência de uma possível presença sistemática de poluentes orgânicos e inorgânicos persistentes oriundos dos usos múltiplos da marina não foi comprovada a partir dos elementos presentes na água.

Palavras-chave: qualidade da água, eutrofização, Baía de Guanabara

ANÁLISE DOS ASPECTOS BIOMÉTRICOS DO SARAMUNETE GUAIÚBA, (*Mulloidichthys martinicus* Cuvier, 1829) CAPTURADOS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Daniel C. B. Carapeba[1]; Mariana G. Azevêdo[1]; Maria Carolina Ferraz[1]; Juliana M. W. Viana[1]; Paulo G. V. Oliveira[1]

[1] danielcarapeba@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife – Pernambuco)
[1] mariana.g.a@terra.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife – Pernambuco)
[1] cakauferraz@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife – Pernambuco)
[1] bijulua@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife – Pernambuco)
[1] oliveirapg@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife – Pernambuco)

A espécie *Mulloidichthys martinicus* conhecido popularmente como saramunete guaiúba pertence à família Mullidae. Distribui-se desde o sudeste da Flórida e Bermuda (EUA) até o Rio de Janeiro, incluindo o golfo do México e Caribe, no oceano Atlântico Leste, ocorre em Cabo Verde e Ilha São Tomé. Habitam locais com fundos arenosos, cascalho e recifes de coral. É uma espécie pouco conhecida e de baixo valor comercial, sendo bastante capturada como fauna acompanhante da pesca de outro saramunete, o *Pseudopneus maculatus* com o petrecho de pesca denominado "covo" no litoral pernambucano. A morfometria constitui um dos principais instrumentos na quantificação das diferenças morfológicas que, refletem as adaptações ecológicas das espécies. Devido ao pouco conhecimento acerca desta espécie, o presente trabalho objetiva estimar alguns parâmetros morfométricos do saramunete guaiúba, afim de gerar subsídios que possam colaborar para o manejo adequado da espécie. Os exemplares foram capturados pela pesca de "covo", realizada na Ilha de Itamaracá em Pernambuco. De cada exemplar foram obtidos as seguintes medidas biométricas: comprimento total (CT), comprimento padrão (CP), comprimento zoológico (CZ), comprimento da cabeça (CCa), comprimento do focinho (CFo), comprimento da maxila superior (CMs) e altura do corpo (AC). Entre os meses de fevereiro e abril de 2011foram coletados 65 indivíduos. Equações lineares de regressão do tipo y = a+ bx, foram utilizadas para correlacionar as variáveis lineares (CT, CZ, CCa, CFo, CMs e Ac) com o comprimento padrão (Cp). As relações que apresentaram os maiores coeficientes de correlação r (>0,8942) foram CTxCP, CZxCP e CCxCP. Já os caracteres examinados na região da cabeça (CFo/Cp e CMs/Cp) não foram bem relacionados com o comprimento padrão. A distribuição da freqüência de comprimento mostra que o comprimento padrão dos exemplares de saramunete guaiuba variou de 14,4 a 23,8 cm, com um maior número de indivíduos capturados na classe de 18,5 cm. *M. martinicus* parece ainda não estar sofrendo efeito da pesca, pois a maioria dos indivíduos capturados apresentou o comprimento padrão acima do comprimento médio de primeira maturação sexual estimado para a espécie, que é de 15,4 cm para as fêmeas e 16,5cm para os machos.

Palavras-chave: morfometria, pesca, manejo

ANÁLISE DE ESPÉCIES NITROGENADAS EM TRÊS LAGOS DE PESCA DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO LUÍS/MA

Erick R. Costa[1]; Silvia H. Arcanjo[1]; Luciana B. Corrêa[1]; Ìris A. Florentino[1]

[1] erk.ribeiro@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)
[1] sharcanjo@ufma.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)
[1] lucianabr3@ufma.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)
[1] iris.af@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)

Deve ser dada atenção especial à gestão ambiental da aqüicultura, principalmente em decorrência do seu acelerado desenvolvimento e por estar diretamente ligada a água, considerada como um recurso de múltiplos usos e essencial à qualidade de vida. A expansão do setor tem contribuído com o aumento de nutrientes no meio aquático e, além disso, o manejo inadequado pode ser prejudicial para os animais e o meio ambiente como um todo. Desta maneira, uma atividade como os lagos de pesca dependem fundamentalmente da qualidade da água, indicada por variáveis físicas, químicas e biológicas; e do desenvolvimento de técnicas de manejo que devem ser acompanhadas por avaliação de impacto causado pela mesma. Um dos aspectos mais importantes envolve a manutenção da qualidade da água em condições adequadas, exigindo manejo efetivo e assegurando sustentabilidade. Este trabalho teve por objetivo analisar a presença de espécies nitrogenadas (nitrogênio total, amoniacal total NH3/NH4+, nitrato NO3-, nitrito NO2-), e suas relações com o nível de turbidez e pH em três lagos de pesca, observados os parâmetros descrito pela legislação CONAMA 357/05(2005). Para a determinação das espécies nitrogenadas foram utilizadas as metodologias descritas no Standard Methods (APHA, 1998). E para os demais parâmetros: turbidez (UNT); temperatura (°C); sólidos totais dissolvidos (mg/L); pH e oxigênio dissolvido (%sat. e mg/L), utilizou-se Sonda Multiparâmetro YSI modelo 6820. Os valores médios de turbidez de dois dos lagos de pesca avaliados apresentaram-se fora dos padrões exigidos pelo CONAMA Resolução 357/2005, que prescreve valor máximo de 100 UNT. Pode-se verificar ainda, que a concentração de amônia não ionizada (NH3) está diretamente relacionada com o pH e turbidez, o que pode ser uma conseqüência direta do manejo inadequado dos lagos em estudo.

Palavras-chave: lagos de pesca, nutrientes, espécies nitrogenadas

ARSÊNIO EM CATHOROPS SPIXII (PISCES, ARIIDAE) NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ, PARANÁ

Tailisi Hoppe Trevizani[1]; Eunice da Costa Machado[1]; José Lourenço Friedmann Angeli[1]; Rubens Cesar Lopes Figueira[2]

[1] taihoppe@gmail.com (Universidade Federal do Paraná, Paraná).
[1] eunice.machado@ufpr.br(Universidade Federal do Paraná, Paraná).
[1] louangeli14@gmail.com (Universidade Federal do Paraná, Paraná).
[2] rfigueira@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)

O Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) abriga atividades portuárias, industriais e agrícolas. Tais atividades antrópicas resultam em risco eminente de contaminação por arsênio (As), metalóide que pode também ser liberado naturalmente para o ambiente.O presente estudo investigou a concentração de arsênio na espécie de peixe *Cathorops spixii* no CEP, além da variação espacial deste elemento, e a relação entre os teores de As e os fatores biológicos peso e comprimento dos exemplares. Para amostragem o CEP foi dividido em dois perfis: o eixo leste-oeste, composto pela Baía de Paranaguá e de Antonina; e o eixo norte-sul que compreende a Baía de Guaraqueçaba e a Enseada do Benito. O tecido muscular dorsal de 48 exemplares de bagre amarelo, coletados em março de 2011,estes foram analisados através de ICP-OES. Os resultados, analisados no ambiente computacional R statistical, mostram que o arsênio apresentou concentrações elevadas em todos os exemplares de *C. spixii*, com concentração mínima de 6,113 mg/kg e máxima de 40,002 mg/kg, excedendo a concentração permitida pela Food and Agriculture Organization (1 mg/kg). Elevadas concentrações de arsênio foram reportadas na região por Sá (2003) nos sedimentos, por Anjos (2006) na água, e por Castello (2010) em ostras. Através da Correlação de Spearman verificamos correlações negativas e baixas, das concentrações de As com relação ao tamanho (11%) e ao peso dos exemplares (14%). Segundo a análise de variância houve diferenças significativas das concentrações de arsênio entre os setores de captura, com maior concentração média em Guaraqueçaba (24,095 mg/kg). A análise de componentes principais evidenciou a maior afinidade do arsênio com o mesmo setor, que fica distante das fontes poluidoras atuais, para explicar este resultado, propomos três hipóteses: que por serem organismos de alta mobilidade, os peixes estudados, circulemem todo CEP; pode existir um forte enriquecimento natural do estuário, devido à composição geológica; por no passado, atividade de mineração de ouroter sido desenvolvidaem Guaraqueçaba, deixando passivos ambientais. Estudos reportam que em alimentos marinhos o arsênio se apresenta predominantemente na forma orgânica chamada arsenobetaína, inofensiva aos organismos, assimilada com facilidade por ter alta similaridade com a forma biológica de nitrogênio e fósforo utilizada como osmólito. Assim, a intoxicação de peixes por arsênio é rara, fato que reafirma a necessidade de se conhecer não somente a concentração de arsênio total nos diversos compartimentos aquáticos, mas também a especiação na qual se apresenta.

Palavras-chave: Arsênio; Cathorops spixii; Complexo Estuarino de Paranaguá.

MACROFAUNA ASSOCIADA AO MATERIAL ARRIBADO EM PRAIAS ARENOSAS COM DIFERENTES ESTÁGIOS MORFODINÂMICOS

Ilana A. Sallorenzo[1]; Valéria G. Veloso[2]; Maíra P. Mendes[2]; Diogo M. Maneschy[2]

[1] isallorenzo@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[2] vgveloso@hotmail.com (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] miamendes@hotmail.com (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] diogocac@hotmail.com (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

As praias arenosas recebem grande aporte de material arribado que serve como abrigo e alimento para a macrofauna da zona do médio e supralitoral. Apesar da importância ecológica deste material, pouco se conhece sobre as espécies que utilizam este recurso. O objetivo deste trabalho é analisar a composição do material arribado e da fauna associada, em praias com diferentes morfodinâmicas. Foram selecionadas as praias Rasa, no município de Armação de Búzios (22º 43' 02" S, 41º 59' 07" W) classificada como exposta, dissipativa; Grumari na cidade do Rio de Janeiro, exposta, refletiva (23º 02' 52'' S, 43º 31' 18'' W) e a praia de Corumbê, uma praia protegida localizada em Paraty (44º W e 44º 40' W ; 23º S e 23º40' S). Em cada praia foram selecionados três setores equidistantes cinco metros, nos quais foram obtidas seis réplicas distribuídas por setor conforme a formação das linhas de detrito. As coletas foram realizadas em maré de sizígia no verão, utilizando um cilindro de PVC de 15 cm de diâmetro interno. Em laboratório, os organismos foram separados e preservados em álcool a 70% para posterior identificação. Foi obtida a biomassa do detrito orgânico através do peso seco após o processamento em estufa a 60°C durante 12 horas. Nas três praias observou-se a presença de duas linhas de detrito. As praias de Corumbê e Rasa apresentaram grande quantidade de detrito vegetal composto principalmente por serrapilheira, em Corumbê, e por fragmentos de macroalgas e vegetal superior na praia Rasa. A linha superior de detrito apresentou em ambas as praias maior biomassa, com valores de 871,91 g/m^2 ±398,36 e 502,46 g/ m^2 ± 727,73 respectivamente. Em Grumari, o material arribado foi composto majoritariamente por detritos de origem animal tais como carcaças de crustáceos decápodes, tubos de Polychaeta, insetos e peixes em decomposição (629,63 g /m^2 ±1061,27). A praia Rasa apresentou o maior valor de riqueza (S= 5,78) e diversidade de espécies (H'=0,86), sendo o Amphipoda *Talorchestia tucurauna* (2978,8 indv/m^2 ±3517,01) e o Isopoda *Excirolana armata* (25,25 indv/m^2 ±50,11) as espécies mais abundantes. Em Corumbê, o Isopoda terrestre *Armadillum vulgare* (1521,46 indv/m^2 ± 1398,91) e o Amphipoda *Platorchestia monodi* 637,63 indv/m^2 ± 945,85) apresentaram elevadas densidades na linha superior de detrito. A praia de Grumari mostrou a menor diversidade de espécies (H'=0,47) com elevadas densidades do Amphipoda, *Atlantorchestoidea brasiliensis*, seguido por insetos coleópteros.

Palavras-chave: macrofauna, material arribado, praia arenosa

ESTUDOS MOLECULARES EM *Mytella guyanensis* (LAMARCK, 1819): COMPARAÇÕES ENTRE UMA POPULAÇÃO DO PIAUÍ E OUTRAS POPULAÇÕES DA COSTA NORTE DO BRASIL

Elvis Silva Lima[1]; Neidson Giliard Vasconcelos Barros[1]; Paulo Rodolfo Ferreira Cunha[1]; Claudia Helena Tagliaro[1]; Nelane do Socorro Marques-Silva[1]

[1] elvisbiol10@gmail.com (Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva, Universidade Federal do Pará-Bragança, Pará)
[1] ngvbufpa@gmail.com (Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva, Universidade Federal do Pará-Bragança, Pará)
[1] p.g_rodolfo@hotmail.com (Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva, Universidade Federal do Pará- Bragança, Pará)
[1] tagliaro@ufpa.br (Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva, Universidade Federal do Pará-Bragança, Pará)
[1] nelane@ufpa.br (Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva, Universidade Federal do Pará Bragança, Pará)

Atualmente a diversidade genética das populações do sururu *Mytella guyanensis* da costa brasileira ainda é pouco conhecida levando em conta que os mexilhões também são utilizados na alimentação e como forma de renda para a população ribeirinha. O objetivo principal deste trabalho é caracterizar molecularmente com a utilização do gene citocromo c oxidase subunidade I (COI) uma população de *M. guyanensis* de Camboa do Anel (PI: N=18) e comparar o grau de estruturação dessas populações com as do Pará (PA) e Maranhão (MA). Foram sequenciados 18 indivíduos e foram obtidos 501 (pb) com 11 sítios variáveis sendo 4 informativos para parcimônia. As frequências nucleotídicas foram 0,400 (T), 0,139 (C), 0,250 (A) e 0,211 (G). As distâncias (P-distance) entre as seqüências de COI, da população do Piauí variaram entre 0 e 0,008 e quando acrescentadas as sequências do Pará (N=26) e do Maranhão (N=30), as distâncias entre as sequências variaram entre 0 a 0,010. As populações apresentaram 28 haplótipos, sendo que o mais freqüente (H1) foi representado por 43 individuos. As diversidades haplotípicas (*H*) foram altas para as populações do Maranhão e Piauí e moderada para a população do Pará, enquanto a diversidade nucleotídica (π) foi baixa para as três populações: H= 0,6874 e π= 0,002377 para Maranhão; H= 0,8497 e π= 0,003392 para Piauí; e H=0,4738 e π=0,001228 para o Pará. Os testes de neutralidade seletiva de Tajima e de Fu foram significativos para todas as localidades enquanto a soma dos desvios dos quadrados não rejeitou a hipótese de expansão populacional recente para as para as três localidades.

Palavras-chave: COI, genética de populações, estruturação

ESTUDO GENÉTICO-POPULACIONAL EM *Mytella guyanensis (*LAMARCK,1819) MUNICÍPIO DE AREIA BRANCA- RN, BRASIL

Paulo Rodolfo Ferreira Cunha[1]; Neidson Giliard Vasconcelos Barros[1]; Claudia Helena Tagliaro[1]; Nelane do Socorro Marques-Silva[1]

[1] p.g_rodolfo@hotmail.com (Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva, Universidade Federal do Pará- Bragança, Pará)
[1] ngvbufpa@gmail.com (Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva, Universidade Federal do Pará- Bragança, Pará)
[1] tagliaro@ufpa.br (Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva-Universidade Federal do Pará - Bragança, Pará)
[1] nelane@ufpa.br (Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva, Universidade Federal do Pará Bragança, Pará)

Mytella guyanensis (Mytilidae) é um molusco bivalve encontrado nos manguezais ao longo da costa brasileira, representando uma fonte de alimento e de comercialização para as populações ribeirinhas. Este trabalho tem como objetivo caracterizar molecularmente citocromo c oxidase subunidade I (COI) de uma população de *Mytella guyanensis* de Porto do Mangue, município de Areia Branca, (RN) e fazer as comparações com outras populações da costa Brasileira. No total foram alinhadas sequências de 25 espécimes de *Mytella guyanensis* com 501 pb. Ao banco de foram adicionadas sequencias das seguintes populações SE, ES, PB e PA. De todos os indivíduos sequenciados houve somente uma mudança de aminoácido na posição 402, de um único indivíduo, na base nitrogenada (A) para a base (G), que consistiu na mutação da proteína Isoleucina para Valina. As frequências nucleotídicas da população foram 0,400 (T); 0,139 (C); 0,250 (A) e 0,211 (G). Os valores de distância (Jukes-Cantor) variaram de 0 até 0,012. Nas análises populacionais a diversidade haplótipica foi alta (H= 0,7733) e a diversidade nucleotídica foi baixa (*pi*=0, 002648). Os testes de neutralidade seletiva de Tajima e Fu mostraram resultados negativos e significativos, portanto a população sofreu expansão demográfica recente. Não foi evidenciada nenhuma presença de herança de duplo-uniparental (DUI). Outros trabalhos mostraram que gargalo de garrafa seguido de crescimento populacional está fazendo parte da dinâmica dessas espécies no ambiente de manguezal.

Palavras-chave: COI, bivalve marinho, duplo-uniparental

PROCESSO SEDIMENTAR ATUAL ECOMPORTAMENTOSAZONAL DA MATÉRIA ORGÂNICA NO SISTEMA ESTUARINO DO RIO JABOATÃO, REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE, ESTADO DE PERNAMBUCO

Roberto L. Barcellos[1];Tatiana Maria F. Alves[1]; Manuel de Jesus Flores-Montes[1]; Maria Elisa Pitanga[1]; Plínio Barbosa de Camargo[2]

[1] roberto.barcellos@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco-UFPE)
[1] tatiana_ocean@hotmail.com (Universidade de Pernambuco-UPE)
[1] manuel@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco-UFPE)
[1] melisapitanga@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco-UFPE)
[2] pcamargo@cena.usp.br (Universidade de São Paulo-USP)

O presente estudo descreve as características dos sedimentos superficiais e a distribuição sazonal da matéria orgânica sedimentar no sistema estuarino do Rio Jaboatão. Objetiva avaliar as condições ambientais doestuário a partir de estudos sobre a matéria orgânica, associados a análises sedimentológicas, para compreensão sobre os processos sedimentares atuais, além de fornecer informações referentes à influência antrópica. O Rio Jaboatão,cuja bacia urbana apresenta área de 442km² e população estimada em 500.000 habitantes, localiza-se na Zona da Mata de Pernambuco (8°00'-8°25'S/34°50'-35°25'W) e recebe aporte de efluentes industriais e domésticos no seu percurso de 75km. O clima da região é tropical, sob regime de meso-marés. Observa-se que não existem estudos prévios sobre sedimentação e natureza da matéria orgânica na área. Trinta amostras de sedimentos superficiais foram coletadas em novembro/2010(estação seca) e maio/2011(estação chuvosa). Os métodos de investigação incluíram: granulometria, análise do carbonatobiodetrítico($CaCO_3$) e análise elementar e isotópica da matéria orgânica.Os resultados apontam para os sedimentosda plataforma continental adjacente à desembocadura, comoarenosos, moderadamente selecionados e bioclásticos(teor médio de $CaCO_3$ de 74,8%). Em contraste com os sedimentos estuarinos, que, embora também arenosos (areno-sílticos), são litoclásticos (média:17,4%$CaCO_3$), pobremente a mal selecionados. A predominância de areias nas duas épocas deve-se à pequena extensão do rio e ao fato de grande parte dasua bacia de drenagem localizar-sena planície costeira, essencialmente arenosa.Este condicionanteimprime um baixoaporte e deposição de lamas, distintamente do observado no Rio Capibaribe, que apresenta em toda extensão de sua porção estuarina, sedimentos sílticos. Os teores de carbono(0,03-8,51%) e nitrogênio(0,00-0,54%) possuem grande amplitude, variando em função da textura sedimentar. Apresentam distribuição geográfica bem marcada, com altos teores predominando nas porções mais internas do sistema estuarino,gradativamente diminuindo em direção à plataforma nas duas épocas analisadas. Nesta porção, os valores das razões C/N e $\delta^{13}C$refletem a existência de matéria orgânica de origem marinha (C/N<7,0/ $\delta^{13}C$>-20,0$^0/_{00}$PDB).Por outro lado, à medida que se adentra o estuário a matéria orgânica passa a ter caráter essencialmente continental(C/N>15). No estuário os conteúdos de $\delta^{13}C$ são típicos de mistura de plantas superiores C_4(-27,0$^0/_{00}$PDB) e esgoto doméstico(-26,7$^0/_{00}$PDB), variando de -28,0 a -25,9$^0/_{00}$PDB eexibindo uma sensível variação sazonal. Conteúdos menos enriquecidos (-28,0$^0/_{00}$PDB) foram observados nas amostras de maio/2011, possivelmente associados ao aumento do aporte de material de origem natural e antrópica decorrentes da alta pluviosidade dos meses abril/maio 2011 (cerca de 900mm), muito acima da média histórica para o período.

Palavras-chave: sedimentação estuarina sazonal, matéria orgânica, poluição

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA, SEDIMENTAR E GEOQUÍMICA SAZONAL DO SISTEMA PRAIAL DO SUSESTE, FERNANDO DE NORONHA, ESTADO DE PERNAMBUCO

Roberto L. Barcellos[1]; Sayonara R. R. M. Lins[1]; Clemente Coelho-Júnior[3]; Paulo E. P. F. Travassos[4]; Plínio B. de Camargo[5]

[1] roberto.barcellos@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco-UFPE)
[1] sayonararaiza@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco-UFPE)
[2] clemente.coelhojr@biomabrasil.org (Universidade de Pernambuco-UPE)
[3] p.travassos@depaq.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE)
[4] pcamargo@cena.usp.br (Universidade de São Paulo-USP)

O Arquipélago de Fernando de Noronha é composto por 21 ilhas vulcânicas (26 km^2), localizadas na região equatorial do Atlântico Sul(4°S/32°W) a 540km de Recife (PE). O clima é tropical,sob regime de meso-marés. Este estudo avalia as variações morfológicas sazonais, a distribuição e as características dos sedimentos superficiais do sistema praial do Sueste (laguna-mangue, duna, praia e baía), localizada na costa sul da ilha principal. Quatorze perfis de praia e 129 amostras de sedimento superficial foram coletados em 7 etapas de campo sazonais (2010/2011). Os métodos de investigação incluíram: granulometria, carbonato biodetrítico($CaCO_3$), análise da fração arenosa, análise elementar e isotópica da matéria orgânica e monitoramento de perfis topográficos de praia por meio de nível e estádia.As amostras coletadas apresentaram, em geral, textura areia fina (>99,0% de areia em 87,9% das amostras), bem a moderadamente selecionados e bioclásticas, apresentando elevados teores de $CaCO_3$ (>90,0% em 83,9% das amostras), compostas principalmente por fragmentos de conchas de moluscos, corais, foraminíferos e briozoários.A sedimentação terrígena é observada adjacente às encostas rochosas a W e E da praia do Sueste, bem como na desembocadura da laguna e no campo de dunas. Lamas ocorrem nos sedimentos pobremente selecionados da laguna-mangue. A composição elementar da matéria orgânica indicou sedimentos com baixos, médios e altos teores de carbono orgânico e nitrogênio. Baixos teores (<1,00%C/< 0,10%N) são observados, em geral, nas amostras do perfil1(P1) e da Baía do Sueste. Teores médios, nos sedimentos da praia, de sua porção central em direção a leste. E altos conteúdos (>4,00%C/>0,40%N) sendo encontrados nas amostras do perfil (P2) duna-laguna. Nas amostras do P2 observa-se um decréscimo significativo dos teores da laguna-mangue em direção à baía. Assim como a sedimentação clástica, observa-se também, que a matéria orgânica sedimentar indicou ser de origem predominantemente marinha (C/N<12/$\delta^{13}C$ >-19‰PDB), não apresentando variabilidade sazonal.Apesar da homogeneidade textural e composicional dos sedimentos arenosos finos bioclásticos moderadamente selecionados, o padrãomorfodinâmico mostra diferenças espaciais e temporais entre os sedimentos das porções leste, central e oeste da praia, assim como em cada compartimento do sistema sedimentar do Sueste. Os perfis topográficos revelam um padrão sazonal de erosão e sedimentação devido aos condicionantes oceanográficos-climáticos de escala global e fatores morfodinâmicos locais, exibindo de janeiro/2010-outubro/2011 uma perda de 18,8 e 12,5$m^3.m^{-1}$, nos perfis 1 e 2, respectivamente.O perfil1 também mostra um processo de assoreamento em curso no manguezal-laguna do Sueste.

Palavras-chave: ilha oceânica, sedimentação, sazonalidade

HÁBITOS ALIMENTARES DO CAÇÃO-FRANGO *Rhizoprionodon lalandii* NO LITORAL SUL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Alessandra da Fonseca Viana[1]; Marcelo Vianna[2]

[1] ale.fviana@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] mvianna@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

O estudo da ecologia alimentar de uma espécie é importante para o entendimento da sua biologia e identificação do seu papel trófico no ecossistema. O presente trabalho analisou os conteúdos estomacais de exemplares de *Rhizoprionodon lalandii*, com o objetivo de trazer informações sobre a dieta desta espécie. As coletas ocorreram no litoral sul do estado do Rio de Janeiro, próximo a Ilha Grande (Angra dos Reis), no período de janeiro de 2006 a agosto de 2007. Os itens alimentares encontrados foram pesados e identificados até o menor nível taxonômico possível, com ajuda de bibliografia e consulta a especialistas. Posteriormente foram analisados quanto a Frequência de Ocorrência (%FO), Porcentagem em Peso (%P) e Índice de Importância Alimentar (%IAi), descrito pela equação: $\%IAi_1 = ((\%FO_1 * \%P_1) / \sum (\%FO_T * \%P_T)) * 100$. A amostra foi separada por sexos e também entre jovens e adultos, para se verificar possíveis diferenças na dieta. Foram analisados 42 estômagos, sendo que cinco estavam sem conteúdo e foram descartados das análises. A curva de itens cumulativos apresentou uma estabilização em 25 estômagos, indicando que o número analisado é relevante para o conhecimento da dieta da espécie, na área amostrada. Os itens alimentares encontrados foram separados em três grandes grupos (Teleósteos, Elasmobrânquios e Cefalópodes). Na analise da amostra total o grupo mais importante na dieta foram os Teleósteos. Dentro desse grupo, o item – fragmentos de peixes - apresentou maior %FO (81,08%) e %IAi (93,36%). Os Scorpaeniformes se mostraram relevantes, muito em função da presença de *Dactylopterus volitans* que foi o 2˚ maior item em relação à %FO e %IAi. Os grupos Elasmobrânquios e Cefalópodes foram representados por apenas um item cada, ovo de raia e lula (*Loligo plei*), respectivamente. Os Teleósteos também foram o grupo mais importante na dieta de machos e fêmeas. Nos dois casos, fragmentos não identificados de teleósteos foram o item com maior %IAi, apresentando 78,18 %IAi nos machos e 68,66%IAi nas fêmeas. Para os jovens e adultos Teleósteos também foi o grupo mais importante e os fragmentos de peixes foram o item com maior %IAi. Nos jovens os fragmentos de peixes apresentaram 68,17 %IAi e o item *Dactylopterus volitans* também foi importante, com 31,80%. Já nos adultos os fragmentos de peixes apresentaram 95,92%IAi. Conclui-se que *Rhizoprionodon lalandii* possui uma dieta ictiófaga, com predomínio de peixes demersais, independente de sexo ou maturidade.

Palavras-chave: alimentação, cação-frango, Ilha Grande

ASPECTOS POPULACIONAIS DO CAMARÃO-ROSA *Farfantepenaeus brasiliensis* (LATREILLE, 1970) E *F. paulensis* (PÉREZ–FARFANTE, 1967) NA BAÍA DE GUANABARA

Maria Cecília M. Moraes[1]; Beatriz M. Almeida[1]; Karina A. Keunecke[2]; Helena P. Lavrado[1]

[1] m.cecilia.mm00@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] beatrizma@ymail.com(Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] keunecke@ufrrj.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] hpasseri@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

O presente trabalho visa compreender a dinâmica populacional de duas espécies de camarão (*Farfantepenaeus brasiliensis* e *F.paulensis*), conhecidas popularmente como camarão-rosa, que desde 2009 está inserido no Projeto Ecológico de Longa Duração (PELD) da Baía de Guanabara, RJ (http://www.lncc.br/peldguanabara/index.php). As coletas estão sendo realizadas mensalmente, em duas áreas amostrais da baía (Canal Central e Canal do Fundão), através de arrastos de fundo de trinta minutos, em barco de pesca padrão. Com os dados obtidos no ano de 2011 (janeiro-dezembro), análises sobre variação temporal e espacial da abundância e razão sexual das duas espécies foram realizadas, considerando-se essas duas áreas com características hidrológicas distintas. Foram coletados 2.526 indivíduos de *Farfantepenaeus brasiliensis*, sendo que 84,28% no Canal Central e 15,72% na Enseada da Ilha do Fundão. Em relação à *F. paulensis*, o número total de indivíduos foi 1.052, sendo 66,06 % no Canal Central e 33,94% enseada do Fundão. A captura por unidade de esforço (CPUE) teve uma média anual maior para o Canal Central (118,2 ind./h de arrasto para *F.brasiliensis* e 38,6 ind./h de arrasto para *F.paulensis*) do que para a região do Fundão (21,9 e 19,8 ind./h de arrasto, respectivamente). Essa diferença se deve ao fato da área do Canal Central funcionar como um corredor natural para a migração dessas espécies para o mar, além de possuir melhor qualidade de água em função da maior penetração da água oceânica nessa região. Os valores médios do comprimento total em milímetros para os dois sexos agrupados variaram entre 77,62 e 94,49 mm para *F.brasiliensis* e entre 85,11 e 92,30 mm para *F.paulensis*, nas duas áreas, corroborando que regiões estuarinas, como a Baía de Guanabara, são locais de desenvolvimento da pós-larva do camarão-rosa, onde se encontra uma maior concentração de pré-adultos. Sobre a razão sexual, não foi encontrada diferença significativa em nenhum dos meses analisados nas duas áreas amostradas (X^2, $p > 0,05$). Essas informações serão incluídas no banco de dados do projeto para subsidiar modelos tróficos e futuras avaliações de mudanças na qualidade ambiental da baía a longo prazo. Como a pescaria dirigida ao camarão-rosa nas regiões sudeste e sul do Brasil mostra sinais evidentes de colapso, trabalhos como este, visando o monitoramento das populações deste recurso pesqueiro, são de extrema relevância.

Palavras-chave: camarão-rosa, *Farfantepenaeus*, Baía de Guanabara

ASPECTOS ECOLÓGICOS DA ASSEMBLEIA DE LARVAS DE PEIXES NOS RECIFES DE TAMANDARÉ, PERNAMBUCO, BRASIL

Elisabeth Cabral Silva Falcão[1]; Vanessa Mendes Marques[2]; Valdylene Tavares Pessoa Fidelis[1]; Sigrid Neumann Leitão[1]

[1] elisabeth_cabral@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco)
[2] vanammendes@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] valdylenetp@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco)
[1] sigrid@terra.com.br (Universidade Federal de Pernambuco)

Assembleias de larvas de peixes constituem importante componente do plâncton sujeitas às mudanças temporais nas características do ambiente. A alteração na comunidade justifica a realização de monitoramentos de longo prazo, principalmente em áreas de preservação, a exemplo da Costa dos Corais (Tamandaré - Pernambuco). Objetivando determinar variações temporais e diversidade da assembleia ictioplanctônica nos recifes de Tamandaré, foram realizadas amostragens diárias com rede de plâncton (500µm) nos meses de julho/agosto (estação chuvosa) e novembro/dezembro de 2010 (estiagem), em diferentes períodos do dia, marés e luas, totalizando 110 amostras. Foram coletados 773 ovos e 272 larvas sendo a densidade de ovos mais elevada na estiagem com (média 34,30 ovos.100m^{-3}), que pode estar relacionado ao aumento da temperatura nesta época, estimulando a atividade reprodutiva das espécies. No período noturno a densidade de larvas foi mais elevada (média 12,30 larvas.100m^{-3}) do que no diurno (média 0,83 larvas.100m^{-3}). Vários fatores favorecerem maior captura de larvas à noite, destacando-se maior atividade alimentar, menor taxa de predação e período de recrutamento. Entre as estações, a densidade larval foi mais elevada na estiagem, apresentando média de 9,6 larvas.100m^{-3}, contra 3,79 larvas.100m^{-3} na chuvosa. Embora não tenha sido registrada diferença significativa na densidade de larvas entre marés e fase da lua ($p>0,005$), houve uma tendência de maior captura nas marés de sizígia (8,59 larvas.100m^{-3}) e nas luas nova (9,28 larvas.100m^{-3}) e cheia (7,68 larvas.100m-3). Um total de 22 táxons, distribuído em 21 famílias foi identificado. Algumas famílias são raramente encontradas em coletas de ictioplâncton em áreas costeiras, como Gobiesocidae, Labridae e Dactyloscopidae, o que torna importante o esforço de coleta em ecossistemas costeiros, como nos recifes, para a determinação de áreas potencialmente utilizadas por larvas de peixes. Gobiidae, Engraulidae e Clupeidae corresponderam a mais de 60% do total, seguidas de Gerreidae (8%), Sciaenidae (7%), Pomacentridae (3%) e Labrisomidae (3%). Considerando-se o estágio de desenvolvimento, 37% das larvas estavam em pré-flexão, indicando desova recente das espécies. Espécies das famílias Pomacentridae, Lutjanidae e Labrisomidae são associadas ao ambiente recifal, e suas larvas foram encontradas em maior quantidade nesta fase de desenvolvimento. É nesse período também que a larva se alimenta predominantemente de plâncton, por isso é importante que o ambiente onde as larvas eclodam apresente significativa produtividade planctônica para assegurar o crescimento destes organismos. Conclui-se que a assembleia é dominada por poucos táxons, sendo período do dia e estação os fatores que mais influenciam na densidade de larvas.

Palavras-chave: Ictioplâncton, variação temporal, Pernambuco

VARIÁVEIS AMBIENTAIS COMO ESTRUTURADORAS DA DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DE OVOS E LARVAS DE PEIXES EM UM COMPLEXO ESTUARINO TROPICAL DO NORDESTE DO BRASIL

Elisabeth Cabral Silva Falcão[1]; William Severi[2]; Maria Elisabeth de Araújo[1]

[1] elisabeth_cabral@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco)
[1] betharau08@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco)
[2] wseveri@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)

O conhecimento sobre as mudanças sazonais e inter-anuais nas assembleias de larvas de peixes e suas relações com variáveis ambientais são importantes na compreensão da dinâmica do ciclo de vida das espécies. No Brasil, estudos realizados em estuários demonstraram que as mudanças na salinidade, pluviosidade e temperatura podem alterar a composição e abundância de larvas de peixes em escala sazonal. O objetivo deste trabalho é identificar padrões temporais na composição e abundância da assembleia de larvas de peixes na zona estuarina do Rio Formoso e avaliar possíveis relações entre as variáveis ambientais e mudanças na estrutura da comunidade. Amostragens de ovos e larvas, com rede de plâncton de 500 µm, foram realizadas mensalmente em um período de dois anos (2009-2011), abrangendo dois ciclos sazonais, em nove estações localizadas na zona estuarina inferior do Rio Formoso, litoral sul de Pernambuco. As variáveis salinidade e temperatura foram aferidas em cada amostragem. Dados de pluviosidade foram obtidos no Laboratório de Meteorologia de Pernambuco. A análise dos dados foi efetuada buscando identificar padrões temporais na densidade e estrutura da comunidade e correlações com as variáveis abióticas. Na estação de estiagem, quando temperatura e salinidade foram mais elevadas, a densidade de ovos e larvas foi maior. Verificou-se que a composição das assembleias das estações chuvosa e de estiagem foi similar, sendo caracterizadas por espécies dominantes, principalmente das famílias Engraulidae, Achiridae e Atherinopsidae, que variaram apenas em sua abundância. Entre as dez espécies mais abundantes, sete estiveram associadas às variações de uma ou mais variável ambiental, indicando que a resposta a estas mudanças deve ser espécie-específica e relacionada também a fatores comportamentais. Entre as espécies associadas ao aumento da temperatura, destacaram-se *Achirus* spp. e Engraulidae, que exibiram variações temporais mais consistentes entre os anos analisados. *Ctenogobius* spp. apresentou densidades mais elevadas em condições de salinidade mais baixa, enquanto que a diminuição da pluviosidade coincidiu com densidades mais elevadas de *Achirus* spp., *Lile piquitinga*, *Bairdiella ronchus* e *Sphoeroides* spp. Os resultados demonstraram que a complexidade dos habitats associada a menores amplitudes das variáveis ambientais encontradas na porção inferior do estuário o tornam uma área estratégica para a atividade reprodutiva de várias espécies de peixes ao longo do ano. As variações inter-anuais observadas na distribuição e abundância de algumas espécies, possivelmente relacionadas a um evento climático regional, reforçam a necessidade de monitoramentos em longo prazo da comunidade e das prováveis fontes de alterações em sua densidade.

Palavras-chave: sazonalidade, ictioplâncton, estuário

USO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA NO PLANEJAMENTO DA CARCINOCULTURA MARINHA NO MUNICÍPIO DE RIO GRANDE, RS

Rodrigo R. Freitas[1]; Karla G. Costa[2]; Wilson Wasielesky Jr.[3]; Paulo R. A. Tagliani[4]; Luís H. Poersch[5]

[1] rodrigorandow@ig.com.br (Universidade Federal do Espírito Santo, UFES/ CEUNES/DECOM)
[2] karlacostabio@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, UFES/ CEUNES/DECAB)
[3] mano@mikrus.com.br (Universidade Federal do Rio Grande, Departamento de Oceanografia)
[4] paulotagliani@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Departamento de Oceanografia)
[5] lpoersch@mikrus.com.br (Universidade Federal do Rio Grande, Departamento de Oceanografia)

De acordo com vasta literatura, a utilização de Sistemas de Informação Geográfica, SIG é uma das principais formas de planejar e ordenar o desenvolvimento duradouro da aquacultura em regiões costeiras. Assim, visando um uso ambientalmente correto do solo é fundamental que haja um planejamento. O maior benefício disso é a possibilidade de distinguir possíveis conflitos de uso do recurso costeiro (terra e água) e prevenir possíveis impactos ambientais e sociais. Neste sentido, o presente estudo propôs identificar, através de técnicas de SIG, locais apropriados para o desenvolvimento da carcinocultura no município de Rio Grande, estado do Rio Grande do Sul, Brasil (Lat/Long: 32°02'16.39" S / 52°06'28.41" O). A região está localizada na parte inferior do estuário da Laguna dos Patos, compreendendo área total de cerca de 280.000 hectares. A análise espacial foi realizada a partir de imagem orbital LANDSAT 5 TM, com órbita-ponto 221_082 de 29/04/2009 (resolução geométrica das imagens de 30 metros), com combinação das bandas 1, 2 e 3, importada para o software Idrisi Andes edition®, utilizado para a digitalização das informações espaciais diretamente na tela do computador (classificação supervisionada). Visando a seleção de áreas propícias para a atividade no município e desejando aprimorar os resultados obtidos através de uma classificação puramente em que se consideram áreas restritivas ou com aptidão para a atividade; construiu-se uma escala de atratividade específica para cada critério analisado e onde foram calculadas superfícies de distância a partir das áreas aptas. Como resultado, de acordo com a escala de atratividade (prioridade entre 1 a 4), cerca de 2.100 ha. (24,01% da área considerada como apta) obtiveram características mais atrativas, isto é, com excelentes condições; cerca de 3.100 ha. (34,80%) com condições boas; cerca de 3.600 ha. (40,37%) na margem do recomendado para a atividade; e por último, uma pequena fração, cerca de 70 ha. (0,82%) como áreas aptas, mas não recomendadas. Considerou-se também que as áreas classificadas com potencial alto e médio podem manter um ótimo nível de produção, e, mesmo as áreas consideradas de baixo potencial, com diferentes demandas de investimento, podem alcançar os mesmos patamares produtivos. Com isso, o estudo foi capaz de demonstrar o potencial do uso da técnica do SIG para a seleção de áreas propícias para a carcinocultura marinha local. Sendo que, os critérios utilizados, por exemplo, tipo de solo e distância para captação de água foram complementares na identificação de áreas potenciais para a atividade.

Palavras-chave: Carcinocultura, Lagoa dos Patos, SIG

MACROFAUNA BENTÔNICA DA PRAIA DE URUÇUQUARA, SÃO MATEUS, ES

Fabiane Menezes Chagas[1]; Karla Gonçalves da Costa[2]; Jacqueline de Almeida Neves[3]; Jociane Liandro Rezeno[4]; Nálita Maria Scamparle Teodoro[5]

[1] fabianedemenezes@hotmail.com (Laboratório de Ecologia Bentônica, DCAB/CEUNES, Universidade Federal do Espírito Santo- UFES, São Mateus, ES)
[2] karlacostabio@gmail.com (Laboratório de Ecologia Bentônica, DCAB/CEUNES, Universidade Federal do Espírito Santo- UFES, São Mateus, ES)
[3] jak_zl@hotmail.com (Laboratório de Ecologia Bentônica, DCAB/CEUNES, Universidade Federal do Espírito Santo- UFES, São Mateus, ES)
[4] jocianerezeno@hotmail.com (Laboratório de Ecologia Bentônica, DCAB/CEUNES, Universidade Federal do Espírito Santo- UFES, São Mateus, ES)
[5] nalita.scamparle@hotmail.com (Laboratório de Ecologia Bentônica, DCAB/CEUNES, Universidade Federal do Espírito Santo- UFES, São Mateus, ES)

Praias arenosas constituem um dos mais resilientes ambientes costeiros do mundo. Os organismos encontrados na faixa entre-marés de praias arenosas compõem a maioria dos táxons de invertebrados, sendo os principais grupos os anelídeos poliquetas, crustáceos e moluscos. A estrutura física desse tipo de praia é determinada por interações entre areia, ondas e marés. O presente estudo teve como objetivo caracterizar a macrofauna bentônica e verificar sua distribuição na Praia de Uruçuquara, município de São Mateus, litoral norte do Espírito Santo (19°5'S; 39°43'W). Foram realizadas quatro coletas durante um ano, em seis transectos perpendiculares a praia, em diferentes faixas de marés (infralitoral, mesolitoral inferior, mesolitoral médio e mesolitoral superior), sendo essas amostras tomadas com um amostrador de PVC (15cm de diâmetro e 20cm de profundidade). Foram encontrados 1271 indivíduos distribuídos em 33 táxons, nos quais Polychaeta e Isopoda foram os grupos dominantes (56% e 27%, respectivamente), seguido de Amphipoda (9%). Mysidacea, Decapoda, Copepoda, Bivalvia, Nematoda, Nemertea, Oligochaeta e Larvas de Chironomidae juntos, contribuíram com 8% dos organismos coletados. A densidade de organismos encontrada nas zonas do Mesolitoral inferior e Mesolitoral superior foram maiores que nas demais faixas, com uma alta densidade média do poliqueta *Saccocirrus sp.* na zona do mesolitoral inferior e do Isopoda *Eurydice sp.* na zona do Mesolitoral superior. Em relação ao mês de coleta, a densidade de organismos foi maior na coleta do mês de novembro/2010, também com um predomínio de poliquetas, e menor em agosto/10. Também foi registrado um maior valor de riqueza na zona do mesolitoral inferior, e para a coleta do mês de novembro/2010. As análises multivariadas apontaram o mesolitoral superior como à faixa diferente das demais. A alta densidade do Isopoda *Eurydice sp.* encontrada nessa faixa contribuiu com mais de 38% para diferenciá-la das demais zonas. Os resultados desse trabalho mostram que a praia de Uruçuquara apresentou um padrão de zonação da macrofauna bentônica típico de praias. Em termos de dominância de grupos taxonômicos, os crustáceos predominaram na zona de retenção, que corresponde à zona do Mesolitoral superior, poliquetas predominaram na zona de ressurgência (Mesolitoral Inferior) e várias espécies na zona saturada (Infralitoral). As informações aqui levantadas iniciam o conhecimento da biodiversidade do ecossistema local, além de contribuir com uma base útil para a elaboração de planos de manejo e conservação desse tipo de ambiente.

Palavras-chave: Bentos, praia arenosa, substrato inconsolidado

A SEGURANÇA DO TRABALHO NA ATIVIDADE PESQUEIRA NA MICROREGIÃO BRAGANTINA, BRAGANÇA, PARÁ, BRASIL

Elvis Silva Lima[1,2]; Kelves Williames dos Santos Silva[1]; John Lennon Silva Gomes[2]; Cássio Eduardo Flexa[1]; Nelane do Socorro Marques-Silva[2]; Danilo Silveira da Cunha[1]

[1;2] elvisbiol10@gmail.com (Laboratório de Pesca, Instituto Federal do Pará, Bragança, Pará e Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva, Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará)
[1] kelvis_w@hotmail.com (Laboratório de Geografia, Instituto Federal do Pará, Bragança, Pará)
[2] johnpesca07@hotmail.com (Laboratório de Tecnologia do Pescado, Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará)
[1] Cassio_flexa@yahoo.com.br (Laboratório de Aqüicultura, Instituto Federal do Pará, Bragança, Pará)
[2] nelane@ufpa.br (Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva, Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará)
[1] danpesca@hotmail.com (Laboratório de Pesca, Instituto Federal do Pará, Bragança, Pará)

Os acidentes de trabalho são bastante freqüentes em algumas profissões e na atividade pesqueira isso não muda muito, tanto faz na atividade pesqueira industrial como artesanal os índices de acidentes são bastante altos e preocupantes principalmente pelas más condições de trabalho oferecidas pelos empregadores na pesca extrativista marinha. Estes empregadores (também conhecidos como empresários da pesca ou armadores) praticamente não cumprem com nenhuma norma regulamentadora que vise proteger seus trabalhadores das varias atividades insalubres que estão sendo expostos no dia a dia. O objetivo deste trabalho de pesquisa foi caracterizar o grau de atuação das Normas Regulamentadoras de Segurança do Trabalho (NRST) nas embarcações pesqueiras da cidade de Bragança (Pará) e verificar o nível de atuação e obrigatoriedade das NRST no seu contexto e classificar as embarcações industriais e artesanais da cidade. Foram visitadas 26 embarcações, sendo 13 de pesca industrial e 13 de pesca artesanal, foi considerada na classificação a capacidade suporte da embarcação de armazenagem de pescado, todas ancoradas no porto da cidade de Bragança. Foi aplicado um questionário com 34 perguntas aos pescadores, cada pergunta relacionada a cada NRST sobre suas condições de trabalho para verificar se elas estavam sendo executadas, foi feito registro das instalações das embarcações para comprovação das mesmas através de fotografias. Destas 26 embarcações 19 delas mostraram-se peculiares quando se tratou do total desrespeito com a segurança dos trabalhadores, modificando apenas a capacidade suporte da embarcação, enquanto as outras embarcações foram visto irregularidades pertinentes esporádicas, mas nada que fugisse dos parâmetros de similaridade destas embarcações perante o não cumprimento destas normas. Esse trabalho vem confirmar a caracterização feita pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA) onde mostrou que não há diferença significativa dessas embarcações (industrial e artesanal) na região Norte quando se trata de manter a integridade do pescador também se mostrou que as embarcações consideradas indústrias são praticamente idênticas as artesanais quando se trata do não cumprimento das NRST e também se verificou total desconhecimento das NRST dos pescadores e total abandono do poder público no âmbito de incentivar fiscalizações mais ferrenhas em cima da atividade pesqueira local para fazer valer sua obrigatoriedade e legitimidade em território nacional.

Palavras-chave: NRST, pesca, embarcações

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA CONTRIBUIÇÃO DOS POLIQUETOS NO DECLÍNIODOS BANCOS RECIFAIS DO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA

Francisco Kelmo[1]; Martin. J. Attrill[2]

[1] kelmo@ufba.br(Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[2] m.attrill@plymouth.ac.uk(University of Plymouth, Plymouth, Inglaterra)

Os bancos recifais do litoral norte do estado da Bahia estão situados entre 10 e 40 m de profundidade e até 5 km afastados da costa. Possuem formato e dimensão irregulares, variando de 500 a 2000m de comprimento e 400 a 500m de largura. Nestes ambientes são registradas altas taxas de turbidez, que funcionam como um fator de controle de crescimento dos principais organismos bioconstrutores. Além deste estresse natural, registra-se a ação dos organismos bioerodidores que contribuem na desaceleração da taxa de crescimento recifal. Visando investigar a relação entre as populações de anelídeos poliquetos, sua contribuição para o processo de bioerosão e o possível declínio na qualidade da saúde destes recifes, foram coletadas, aleatoriamente, com auxilio de mergulho autônomo,dez blocos da estruturarecifal para cada área: Abaí, Guarajuba, Itacimirim e Praia do Forte.Após o cálculo do volume, cada bloco foi quebrado para remoção dos poliquetos, os quais foram anestesiados, fixados e transportados ao laboratório para identificação e contagem. Um total de 4405 indivíduos pertencentes a 103 espécies foram registrados.O numero de cada espécie identificada foi transformado em densidade por metro cúbico. Testes de análise univariada (Riqueza de Margalef, Diversidade de Shannon-Wiener, Equitatividade de Pielou) foram calculados para cada espécie em cada um dos diferentes recifes utilizando o programa PRIMER (Plymouth Routines in MultivariateEcologicalResearch). As espécies dominantes (4054 indivíduos) foram: *Eunice wasinensis, Perinereiselancasoae, Marphysasanguinea, Paramarphysalongula, Hypsicomuselegans, Eunice filamentosa, Marphysastylobranchiata, Syllis*(*Typosyllis*) *cf. lutea, Eunice tenuis e Glycera americana*. Nenhum dos testes univariados mostrou diferenças significativas entre os recifes estudados. A dominância de eunicídeos, essencialmente comedores de depósitos superficiais, indica a existência de processo de bioerosão ativo na área estudada. A estimativa das taxas de bioerosão será incorporada ao programa de monitoramento integrado do litoral norte do estado da Bahia, o qual contempla campanhas anuais.

Palavras-chave: poliquetas, bioerosão, biodiversidade

INVENTÁRIO PRELIMINAR DAS ASCÍDIAS DO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA

Francisco Kelmo[1]; Martin. J. Attrill[2]; Marlene Campos Peso-Aguiar[3]

[1] kelmo@ufba.br (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[2] m.attrill@plymouth.ac.uk (University of Plymouth, Plymouth, Inglaterra)
[3] mpeso@ufba.br (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)

As ascídias são animais marinhos sésseis, comuns, amplamente distribuídos em todos os oceanos e relativamente pouco estudados no Brasil. Diante da necessidade de preencher a lacuna acerca do conhecimento da diversidade de ascídias do litoral norte do estado da Bahia, o presente trabalho tem como objetivo principal apresentar o inventário taxonômico das espécies coletadas nesta região. Todas as ascídias foram coletadas por meio de coleta manual no mesolitoral durante a maré baixa, através de mergulho autônomo e por dragagem no infralitoral, desde 1995. A amostragem foi realizadaem uma área geologicamente heterogênea, com aproximadamente 80 km de extensão, situada entre a Ponta de Itapuã e a Costa do Sauípe. Nesta região existem praias rochosas, praias arenosas, fundo cascalhoso, manchas recifais de origem coral-algal, bancos areníticos e recifes de corais. Os maiores esforços de captura ocorreram nas áreas substrato coral-algal e nos recifes de corais, até uma profundidade máxima de 60 metros. O material, analisado com base na literatura pertinente, está mantido nas coleções do Laboratório de Malacologia e Ecologia doBentos do Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia e nas coleções da Instituto de Ciências Marinhas da University of Plymouth, Inglaterra. Até o momento foram identificadas 63 espécies distribuídas em 3 ordens – Aplousobranchia(20 spp), Phlebobranchia (10spp) e Stolidobranchia (33spp) – e oito famílias: Clavelinidae, Didemnidae, Polyclinidae, Ascidiidae, Perophoridae, Molgulidae, Pyuridae e Styellidae. As famílias Styellidae (15 spp), Didemnidae (12 spp), Molgulidae (10 spp) e Ascidiidae (9spp) foram as mais diversas. A família Perophoridae foi a menos diversa (1sp). Sete espécies foram registradas pela primeira vez para o estado da Bahia: *Didemnumcineraceum, Lissoclinumfragile, Trididemnum Maragogi, Trididemnumsolidum, Bostrichobranchusdigonas, Pyuramariscata, Polyandrocarpaanguinea*. A ocorrência do gênero *Rhizomolgula* foi registrada pela primeira vez no Brasil.Em termos de abundância populacional, as famílias Dideminidae e Pyuridae foram as que mais se destacaram, enquanto que as famílias Perophoridae e Clavelinidae foram as mais escassas. O registro de novas espécies para região estudada se justifica pelo aumento no número de campanhas realizadaspara estudo do grupo, bem como pela frequência de embarcações que atualmente trafegamno litoral norte do estado, facilitando a colonização denovas espécies.

Palavras-chave: ascídias, recifes de corais, biodiversidade

INVENTÁRIO DOS HIDRÓIDES SERTULARIÍDEOS DA COSTA DO SAUÍPE, LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA

Francisco Kelmo[1]; Martin. J. Attrill[2]

[1] kelmo@ufba.br (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[2] m.attrill@plymouth.ac.uk (University of Plymouth, Plymouth, Inglaterra)

A família Sertulariidae é uma das maiores famílias de hidrozoários. Estes organismos são registrados desde o mesolitoral até grandes profundidades, em todos os oceanos, incluindo águas polares. Considerando-se a necessidade de aprimorar os registros acerca da biodiversidade marinha nacional, entre 2009 e 2011, as colônias foram coletadas na Costa do Sauípe, Litoral Norte da Bahia. As populações foram amostradas, através de mergulho autônomo, utilizando-se um quadrado de 10 x 10 cm, em 10 replicatas, randomicamente posicionadas, entre 6 e 30 metros de profundidade, duas vezes por ano, nas estações seca e chuvosa. Todos os organismos foram coletados, fixados e trazidos ao laboratório para contagem e identificação das colônias, utilizando-se a bibliografia especializada. Todos os dados foram submetidos a tratamento estatístico específico. O numero de cada espécie registrada foi transformado em densidade por metro quadrado. Testes de análise univariada (Riqueza, Diversidade, Equitatividade, Simpson e Hill) foram calculados. Matrizes de similaridade, normalizadas utilizando-se a equação Log x+1, foram computadas utilizando o índice de Bray & Curtis, permitindo a produção de dendrogramas e mapas multidimensionais. Doze espécies foram registradas para a região: *Thyroscyphus ramosus, Abientinaria abientina, Dynamena crisioides, Dynamena disticha, Dynamena quadridentata, Sertularella diaphana, Sertularella tenella, Diphasia digitalis, Tridentata distans, Tridentata marginata, Idiellana pristis*e *Thuiaria thuja.T. ramosus, D. crisioides* and *T. distans* foram as espécies mais abundantes, enquanto que *D. digitalis* e *S. diaphana* foram consideradas escassas.*Abientinaria abientina, Sertularella tenella* e *Thuiaria thuja* foram registradas pela primeira vez no litoral nordestino. Análises multivariadas revelaram diferenças significativas na estrutura das populações analisadas entre as estações, entretanto, nenhuma diferença significativa foi observada entre os anos amostrados. A ocorrência de espécies previamente não registradas pode ser atribuída ao aumento no número e na frequência de embarcações de grande porte que trafegam na área estudada, fator que atua como facilitador no processo de bioinvasão.

Palavras-chave: Leptothecatae, dinâmica de populações, biodiversidade

BIODIVERSIDADE ZOOBENTÔNICA ASSOCIADA AOS RECIFES ARENÍTICOS DO LITORAL NORTE DO ESTADO DA BAHIA

Francisco Kelmo[1]; Martin. J. Attrill[2]

[1] kelmo@ufba.br (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[2] m.attrill@plymouth.ac.uk (University of Plymouth, Plymouth, Inglaterra)

Os recifes areníticos da Vila de Arembepe (12°46'07''S/38°07'00''W) estão dispostos uniformemente, ao longo da linha de costa, perfazendo uma área de aproximadamente 4 km de extensão, e são classificados em três grupos: (i) bancos internos, que são relativamente contínuos, expostos durante a maior parte do tempo; (ii) bancos externos, na sua maior parte, submersos, sendo expostos somente durante a maré baixa, e (iii) banco do embaiamento, localizado ao sul da Vila de Arembepe, que também sofre a influência da variação diária da maré, apresenta estratificação paralela e ligeiro mergulho em direção ao mar. No que diz respeito à biodiversidade associada, não há registro formal na literatura. Diante da escassez de informações acerca da biodiversidade associada a estesbancos areníticos, procurou-se intensificar, nos últimos três anos, os esforços para inventariar quantitativamente a biodiversidade bentônica destes ambientes, visando a criação de um banco de dados que sirva de base para a realização de estudos futuros, como por exemplo, a influência das mudanças climáticas globais. As populações zoobentônicas foram amostradas, quantitativamente, nos três ambientes distintos: bancos internos, bancos externos e banco do embaiamento. Utilizou-se um quadrado de $1m^2$ em 10 replicatas, randomicamente posicionados, em cada área. Todos os organismos foram contados e fotografados *in situ*. Fragmentos foram obtidos para aqueles taxa de difícil identificação, especialmente para os grupos onde técnicas de microscopia eletrônica são obrigatórias. Exemplares testemunho foram coletados apenas quando tratou-se de ocorrência nova (ampliação da distribuição geográfica), em caso de suspeita de espécies novas e/ou duvidosas. Os dados foram submetidos a tratamento estatístico específico. O numero de cada espécie registrada foi utilizado para calcular os valores de densidade por metro quadrado. Testes de análise univariada (Riqueza de Margalef, Diversidade de Shannon-Wiener, Equitatividade de Pielou) foram calculados para cada grupo taxonômico em cada um dos diferentes habitats. Foram identificadas 62 espécies. Polychaeta foi o grupo mais diverso (14spp), seguido por Cnidaria (12 spp), Mollusca (11 spp), Bryozoa (10 spp), Porifera e Ascidiacea (6spp, cada) e Echinodermata (3 spp). O banco externo foi o mais diverso (62spp), seguido pelo banco do embaiamento (36 spp) e interno (18spp) dado corroborado pelo índice de riqueza de Margalef. As diferenças entre os anos amostrados dentro de cadahabitat não foram significativas.

Palavras-chave: arenitos de praia, zoobentos, biodiversidade

CARACTERIZAÇAO DA DIVERSIDADE DE GENES ENVOLVIDOS NA SÍNTESE DE POLICETIDEOS BIOATIVOS NA ESPONJA *Arenoclera brasiliensis*

Cintia P. J. Rua[1]; Amaro E. Trindade-Silva[1,2]; Bruno G. N. Andrade[3]; Roberto G. S. Berlinck[2]; Fabiano L. Thompson[1]

[1] cintiarua@yahoo.com.br **(**Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil)
[2] (Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, Brasil)
[3] (Instituto Oswaldo Cruz (IOC)- Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Rio de Janeiro, Brasil)

As esponjas marinhas abrigam uma comunidade microbiana abundante e complexa que desempenha diversas funções. Dentre essas funções inclui-se a defesa química contra patógenos através de compostos químicos como as arenosclerinas, extraídas da esponja *Arenosclera brasiliensis*. Grande parte dos produtos naturais com atividade citotóxica e antimicrobiana, como epotilonas (classe de moléculas anti-câncer) e antibióticos como a eritromicina, são sintetizados por bactérias com a participação da enzima policetídeo sintase do tipo I (PKS I). As PKS I são proteínas multimodulares que compreendem vários domínios catalíticos em cada módulo. A presença, combinação e ordem de domínios nos módulos de PKS estão intimamente associadas com o produto final – o composto bioativo. O domínio cetosintase (KS), presente no módulo mínimo das PKS 1 contém motivos catalíticos altamente conservados e regiões passíveis de comparação entre filos bacterianos. A aplicação de métodos de agrupamento filogenético em sequências de KS permite identificar os subtipos de PKS I e assim identificar a diversidade dessas enzimas no ambiente analisado. Este trabalho teve o objetivo de identificar a diversidade de subtipos de PKS na esponja *A. brasiliensis*, utilizando uma metodologia inédita. O DNA extraído do holobionte (esponja mais micro-organismos simbiontes) foi amplificado com iniciadores específicos que anelam no gene do domínio KS e, os produtos dessa amplificação, pirosequenciados. O pirosequenciamento gera milhares de seqüências curtas as quais foram agrupadas em *contigs* e rastreadas para similaridade ao domínio KS no programa HMMER, com o uso de um perfil construído a partir de seqüências de KS obtidas no GenBank. Os contigs KS recuperados foram alinhados e usados na construção de árvores filogenéticas junto com sequências-referência com o intuito de identificar os subtipos de PKS I (subtipos: Sup, *cis*-AT, *trans*-AT, PKS/NRPS e polysaccharide related FAS-like). O resultado mais surpreendente foi a detecção de um novo subtipo de PKS I não encontrado anteriormente, nem mesmo em simbiontes de outras espécies de esponjas. A proporção de sequências desse subtipo foi bastante significativa (24% das sequências do metagenoma). Além disso, revelamos uma enorme diversidade de subtipos de PKS, com a presença das PKSs clássicas e híbridas. Outro dado que chamou a atenção foi a baixa incidência de sequências referentes ao subtipo Sup (aproximadamente 1%), descrito e presente em alta proporção nos microbiomas de outras espécies de esponjas. Os subtipos *cis*-AT e *trans*-AT, diretamente envolvidos com a síntese de compostos bioativos, também são bastante abundantes (34% e 23%, respectivamente). Isso chama atenção para o alto potencial biotecnológico encerrado nesses genes e abre o campo para a mineração genômica desse holobionte para vias de síntese de compostos com aplicações biotecnológicas.

DADOS PRELIMINARES SOBRE OCORRÊNCIA DE NEONATOS E JUVENIS DE *Rhizoprionodon porosus* (POEY, 1861) NO LITORAL DE BARRA DE JANGADA, JABOATÃO DOS GUARARAPES, PERNAMBUCO, BRASIL

Camila B. B. de Araújo[1]; Paulo Guilherme V. de Oliveira[2]; André S. Afonso[3]; Fábio Hissa Vieira Hazin[5]

[1] araujocamila_b@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] oliveirapg@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3] afonso.andre@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco e Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, 8005-139 Faro, Portugal)
[3] fhvhazin@terra.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O município de Jaboatão dos Guararapes, Região Metropolitana do Recife (PE), possui três praias urbanas: Piedade, Candeias e Barra de Jangada. A praia de Barra de Jangada compreende o trecho entre a praia de Candeias, situada ao norte e a praia do Paiva ao sul, pertencente ao município do Cabo de Santo Agostinho. Parte de sua orla está voltada para a foz do Rio Jaboatão que nos últimos anos vem sofrendo descargas de poluentes, apresentando graves distúrbios ecológicos (Farias, 2002). Na área que abrange o litoral de Barra de Jangada, em torno da latitude 08º13'24.1 S e longitude 034º55'26.9 W, foi registrada a presença de indivíduos neonatos e juvenis de *Rhizoprionodon porosus* (Poey, 1861), capturados como fauna acompanhante na pesca de arrasto de camarão. Entre os meses de novembro de 2011 a abril de 2012, foram registrados 10 indivíduos, sendo 6 fêmeas com CT entre 37,2 e 43,3 cm e 4 machos, com CT entre 28,6 e 37,2 cm. A captura de um macho com CT = 28,6 cm, e cicatriz umbilical bem evidente no mês de dezembro de 2011, indica que a região estudada pode ser caracterizada como local de nascimento para a referida espécie, compreendendo uma área de berçário primário e secundário. Segundo R. Lessa *et al* (2009) o comprimento calculado para o período de nascimento do *R. porosus* corresponde a 29,02 cm. O comprimento total máximo relatado para a espécie foi de ≈ 110 cm e a maturidade sexual é atingida com comprimento aproximado de 65 cm para fêmeas e entre ≈ 65 a 70 cm para machos, correspondendo a idade de 2 anos (Mattos *et al*, 2001). Também foram analisados os conteúdos estomacais onde 60% dos indivíduos apresentaram índice de repleção entre 25% e 75% e hábito alimentar carcinófago e ictiófago, com a presença de pequenos teleósteos entre os itens analisados.

Palavras-chave: *Rhizoprionodon porosus*, neonatos, juvenis

AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DE USUÁRIOS SOBRE A CONTAMINAÇÃO DAS PRAIAS DE NATAL (RN) POR LIXO MARINHO

Sarah Mariana da Silva[1]; Ingrid Paulliany B. Dantas[1]; Leilane Oliveira de Santana[1]; Brenda Maiara B. Miranda[1]; Adailza da Silva Santiago[2]; Maria Christina B. de Araújo[3]

[1] sms.sarah@hotmail (Discente - Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
[1] ingridpolly7@hotmail.com (Discente - Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
[1] leilaoliveira_s@yahoo.com.br (Discente - Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
[1] brenda_ufrn@yahoo.com.br (Discente - Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
[2] izabiologa@hotmail.com (Aluna de Pós-Graduação na Faculdade de Ciências, Cultura e Extensão do Rio Grande do Norte)
[3] mcbaraujo@yahoo.com.br (Docente - Universidade Federal do Rio Grande do Norte)

A qualidade da praia é extremamente relevante na valoração da zona costeira, fazendo com que a satisfação do usuário tenha se tornado um termômetro do potencial da praia como recurso turístico. Este trabalho objetivou avaliar a percepção ambiental dos usuários das praias de Natal frente ao problema do lixo, como subsídio a ações de controle. A pesquisa foi realizada durante a alta estação, através da aplicação de 200 questionários com usuários de quatro praias – Ponta Negra, Areia Preta, Artistas e do Meio, 50 por praia. Segundo os dados obtidos, a maior parte dos frequentadores em todas as praias mora em Natal (>60%), no entanto o percentual em Ponta Negra foi o menor, pelo fato desta praia ser o principal destino turístico na cidade. A maioria dos usuários afirmou ter o ensino médio completo. A escolha da praia segundo os entrevistados se dá pela limpeza da área e proximidade da residência. Quanto à percepção, as praias de Ponta Negra e Areia Preta foram consideradas limpas pela maioria (62 e 58% respectivamente), já na praia dos Artistas, as respostas "limpa" e "suja" foram equivalentes (44 e 46%, respectivamente). A praia do Meio foi considerada suja pela maioria (68%). Os plásticos foram citados em todas as praias, como os resíduos observados com maior frequência (>60%), fato corroborado em pesquisas com lixo nesses locais. Segundo os próprios usuários (>70%), a principal fonte do lixo nas praias vem dos frequentadores da área, que muitas vezes descartam os resíduos em lixeiras próximas ou locais inadequados. Em todas as praias as principais consequências da presença do lixo citadas (entre cinco opções) foram a contaminação da areia com riscos de doenças para os usuários e a atração de vetores de doenças como ratos, pombos e baratas. Dano aos animais marinhos foi a terceira mais citada em três praias e perda do potencial estético em apenas uma praia. Segundo os próprios usuários, a responsabilidade de manutenção da praia sem lixo é de todos (usuários, comerciantes e órgãos públicos). Em todas as praias, as principais medidas citadas (entre 6 opções) para redução do lixo foram, o aumento no número de lixeiras fixas e a obrigatoriedade para que os barraqueiros recolham o lixo produzido pelos clientes. Campanhas de educação ambiental foram citadas em três praias e aumento do número de garis em apenas uma. É importante que todas essas ações propostas sejam implantadas conjuntamente, para a efetiva resolução do problema.

Palavras-chave: pesquisa de satisfação; usuários de praias; lixo em praias

DISTRIBUIÇÃO E FREQUÊNCIA DA OCORRÊNCIA DE CÁPSULAS OVÍGERAS DE RAIAS NA PRAIA DO CASSINO, RIO GRANDE, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Mariana F Martins[1]; María Cristina Oddone[1]; Adalto Bianchini[1]

[1] marianafmartins_@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] cristina_oddone@yahoo.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] adaltobianchini@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

A oviparidade ocorre em ~43% dos elasmobrânquios, sendo caracterizada pela encapsulação dos ovos em uma estrutura complexa (cápsula ovígera), que fornece proteção mecânica ao embrião e atua nas trocas metabólicas deste com o ambiente. A morfologia das cápsulas é espécie-específica e, portanto, uma ferramenta taxonômica e filogenética. Cápsulas ovígeras de raias de diferentes espécies (Rajoidei) são comumente encontradas nos períodos de ressaca que ocorrem na praia do Cassino (Rio Grande, estado do Rio Grande do Sul, Brasil). Desde setembro de 2009, coletas semanais de cápsulas ovígeras de raias têm sido realizadas neste local. A área de estudo abrange uma extensão de ~1 km, sendo que as coletas são realizadas entre a linha de detritos e as dunas. As cápsulas são identificadas em nível de espécie, sempre que possível, sendo para tal utilizada chave de identificação e medido o comprimento total (CT). Até março do corrente ano, 3.851 cápsulas ovígeras foram coletadas, tendo sido identificadas cinco espécies. Os valores das variáveis medidas estão expressos em função do número amostral (n), amplitude e média ± desvio padrão do CT da cápsula. A primeira espécie correspondeu à *Atlantoraja castelnaui*: n=4; 7,70-10,00 cm; 8,95 ± 0,95 cm, respectivamente. A segunda espécie encontrada foi *Rioraja agassizi*: n=2753; 3,00-6,70 cm; 5,00 ± 0,56 cm, respectivamente. Em terceiro lugar, o gênero *Sympterygia* foi representado por *S. acuta*: n=980; 2,60-6,10 cm; 3,56 ± 0,70, respectivamente, e por *S. bonapartei*: n=68; 3,00-7,80 cm; 5,85 ± 1,30 cm, respectivamente. Por fim, foi identificada *Psammobatis* cf *extenta*: n=3; 2,20-2,20 cm; 2,20 ± 0 cm, respectivamente. A grande variabilidade na amplitude do CT das cápsulas de *S. acuta* e *R. agassizi* pode estar relacionada ao grau de hidratação das mesmas, considerando dados publicados de CTs de cápsulas ovígeras frescas extraídas dos úteros de fêmeas. Cápsulas altamente hidratadas possuem CT maior, indicando eclosão recente (reconhecidas pelo padrão de coloração espécie-específico e a flexibilidade estrutural). Cápsulas pobremente hidratadas possuem menores CTs, pelos longos períodos exposição à radiação solar durante o período de ressaca. As profundidades de ocorrência dos gêneros *Rioraja*, *Sympterygia*, *Atlantoraja* e *Psammobatis* no Sul do Brasil correspondem de 15-50 m, ~50 m, 25-160 m e até 100 m, respectivamente. Acompanhamentos periódicos dos desembarques pesqueiros locais revelam que *R. agasssizi* é a espécie mais frequentemente capturada. Portanto, alta frequência de ocorrência de cápsulas de espécies como *R. agassizi e S. acuta* pode estar correlacionada à profundidade que habitam, bem como sua abundância.

Palavras-chave: elasmobrânquios, oviparidade, profundidade

LEVANTAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA DE INTERESSE MÉDICO DA PRAIA GRANDE E PRAINHA, ILHA DE ITACURUÇÁ, MANGARATIBA, RJ

Carlos F. de Lima Cardoso[1]; Rafaella T. dos Santos[1]; Marcelo A. Soares[2]

[1] carloscardoso.88@gmail.com (Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro)
[1] rafaella-torres@hotmail.com (Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro)
[2] msoares@acd.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Mangaratiba é o portão de entrada da Costa Verde, Região Metropolitana e está localizada cerca de 94 Km do Rio de Janeiro. Em seu domínio são encontradas 30 ilhas, as que mais se destacam são: Jaguanum, Marambaia, Guaíba, Bernardo e Ilha de Itacuruçá. A Ilha de Itacuruçá possui uma área aproximada de 10 Km^2 e dista do continente cerca de 500 metros. A Ilha abriga mais de 30 faixas de terra ao seu redor e possui uma considerável preservação de Mata Atlântica. A Ilha tem uma grande diversidade de fauna e flora, tanto terrestres como aquáticos, sendo perigosos alguns animais aquáticos, pois podem provocar traumas e intoxicações (envenenamentos). Os acidentes por animais aquáticos venenosos e traumatizantes podem provocar morbidez importante em humanos. Dentre aqueles que normalmente causam acidentes traumáticos estão os ouriços-do-mar (cerca de 50% dos acidentes), os cnidários - cubomedusas e caravelas (25% dos acidentes) e os peixes bagres, arraias e peixes-escorpião (25% dos acidentes). Este trabalho teve por objetivo o levantamento da fauna aquática de importância médica na Praia Grande, Prainha e Praia Reg. Feijó localizadas na Ilha de Itacuruçá, com a finalidade de conhecer os animais potencialmente causadores de acidentes, pois é grande o número de turistas que frequentam as praias da região. Foram observadas e registradas dez espécies de interesse médico: Cnidários – *Chrysaora sp.*; *Aurélia.sp.*; Peixes – *Chilomycterus spinosus*, *Sciadeichthys luniscutis*, *Sphoeroides testudineus;* Poliquetas – *Branchiomma bombix;* Anêmonas – *Bunodosoma caissarum*, *Cerianthomorphe brasiliensis*; Ouriço – *Lythechinus variegatus.* Devido ao grande número de turistas que frequentam as praias da região, Praia Grande, Prainha e Praia Regente Feijó na Ilha de Itacuruçá, acidentes com animais aquáticos perigosos podem se tornar frequentes e graves.

Palavras-chave: Ilha de Itacuruçá; Acidentes; Animais aquáticos venenosos

CARACTERÍSTICAS DA PESCA ARTESANAL PRATICADA NA PRAIA DE BALEIA, ITAPIPOCA, CEARÁ

Juliana Barbosa do Nascimento[1]; Jorge Iván Sánchez Botero[2]; Danielle Sequeira Garcez[3]

[1] julianabarbosa.dn@gmail.com (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR / Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, Ceará)
[2] jisbar.ufc@gmail.com (Departamento de Biologia, Centro de Ciências / Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[3] daniellegarcez@ufc.br (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR / Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, Ceará)

Este estudo teve como objetivo relacionar a produção pesqueira e os aspectos ambientais, à pesca artesanal praticada na praia da Baleia, localizada no município de Itapipoca, litoral oeste do Estado Ceará, Brasil. Os dados foram coletados por meio de questionários semi-estruturados aplicados aos pescadores artesanais locais, no período de novembro de 2011 a abril de 2012, totalizando 30 entrevistas. A idade média dos pescadores é de 43,3 anos (± 10,44 anos); a maioria (83%) possui cadastro junto à Colônia de Pescadores da região (Z3); 63% não completaram o 1º grau; possuem em média, experiência na pesca em torno de 25,5 anos (±12,43 anos) e uma renda bruta per capita que alcança a média de R$3.010,00/ano (± R$1.812,85). Foram identificados o uso de três tipos de embarcações: canoas, paquetes e jangadas; e quatro tipos principais de artes de pesca: linha de mão, rede de arrasto, manzuá e caçoeira, apesar da proibição por legislação, desta última. Marés altas, tempo chuvoso, correntes e ventos fortes foram as principais variáveis apontadas pelos pescadores, como aquelas que dificultam consideravelmente as atividades de captura. Devido a estes aspectos, mudanças são observadas quanto ao uso de utensílios da pesca, os quais se alternam de acordo aos períodos do ano, caracteristicamente como secos (julho a outubro) e chuvosos (janeiro a maio) para a região. Embora os pescadores tenham conhecimento do uso de aparelhos como o GPS, suas navegações ainda utilizam meios tradicionais para orientação no mar, guiando-se por estrelas e pela lua. Foram listadas a ocorrência de 25 espécies de peixes e uma de crustáceos, capturados para consumo e venda. Há cerca de cinco portos de partida para o mar, e 12 são as áreas principais de realização de práticas pesqueiras, afastadas da costa em média, 36,6 km, sendo a 22,2 km o pesqueiro mais próximo da costa e a 45,5 km o mais distante. Cada localidade recebe nomenclatura local referente à profundidade ou ao tipo de fundo. Ao longo do ano, as espécies encontradas nos pesqueiros variam em biomassa devido às mudanças nas condições ambientais, como intensidade dos ventos e das correntes marinhas. Maior análise acerca das condicionantes ambientais e sua influência sobre a atividade pesqueira permitirão inferir sobre o comportamento das capturas locais, e previsibilidade da atuação dos pescadores nas diferentes épocas do ano.

Palavras-chave: peixes, condicionantes ambientais, nordeste do Brasil

Apoio: Edital PIBIC 2011 UFC/CNPq. Programa Primeiros Projetos - EDITAL FUNCAP/CNPq 07/2010.

EFEITO DO TAMANHO DOS MATACÕES NA RIQUEZA DO MESOLITORAL DE UM ESTUÁRIO NA ILHA GRANDE, RIO DE JANEIRO

Lélis Carlos Júnior[1]; Marina Barbosa dos Santos[1]; Helena Bergallo[1]

[1] lelisjr@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] marinafernandesb@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] nena.bergallo@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Entender os fatores que controlam a estrutura das comunidades naturais é um dos assuntos mais debatidos da Ecologia. Embora vários fatores e interações interespecíficas possam influenciar na distribuição e estabelecimento das espécies, modelos neutros indicam que a capacidade de dispersão e distância entre áreas possam ser preponderantes na estruturação de comunidades. Um dos modelos neutros mais conhecidos é o da Biogeografia de Ilhas de McArthur e Wilson, que propõe que a riqueza de espécies em ilhas é determinada apenas pelo tamanho e pela distância delas para o continente, o que limita a capacidade de dispersão das espécies. Considerando que matacões em costão rochoso podem ser vistas como ilhas de distribuição para dispersão de espécies bentônicas, testamos a hipótese da influência do tamanho do matacão na riqueza de espécies em estuário na Enseada Dois Rios, na Ilha Grande (RJ). Para tal, amostramos 30 matacões aleatórios de diferentes tamanhos ao longo da distância da desembocadura do estuário. O valor da área disponível à incrustação dos organismos de mesolitoral foi obtido. A distância de cada matacão para a desembocadura do estuário também foi medida. Foram tiradas três fotografias em pontos aleatórios da comunidade de cada matacão e as fotos foram analisadas pelo programa Coral Point Count with Excel extensions (CPCe), versão 4.1. Através dele, foi possível obter planilhas com os valores de riqueza e composição. Nos 30 matacões foram contadas sete espécies de algas e cinco de animais bentônicos. Nos 30 matacões amostrados, a regressão linear mostrou uma relação positiva entre tamanho do matacão e a riqueza de organismos incrustantes ($p=0.0014$). Esse resultado é condizente com a teoria neutra e permite inferir o número de espécies presentes em cada matacão, de acordo com o tamanho. Além disso, um MDS mostrou uma forte distinção nas composições entre os matacões mais próximos e aqueles mais afastados da desembocadura do estuário. Matacões mais próximos ao mar tinham comunidades exclusivamente compostas por animais e os mais distantes eram habitados apenas por algas. Isso sugere um efeito do gradiente de salinidade na estrutura da comunidade. O efeito do tamanho dos matacões na riqueza de algas foi positivo ($p=0.03$). Já para os animais não houve a mesma relação. Esses resultados sugerem que a diferença na capacidade de dispersão entre os organismos (como entre animais e algas) depende da natureza do organismo, o que também influencia na estrutura da comunidade.

Palavras-chave: comunidades bentônicas, Biogeografia de Ilhas, Ilha Grande

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA TAXA DE SEDIMENTAÇÃO E CARACTERÍSTICAS GEOQUÍMICAS DO SESTON SOB INFLUÊNCIA DO CULTIVO DE MOLUSCOS (*Crassostrea rizophorae* E *Mytella falcata*), EM SISTEMA ESTUARINO MUNICÍPIO DA RAPOSA – MA

Rosiley G. Marreira[1]; Vanessa G. Silva[2]; Paulo R. S. Cavalcante[3]; Eduardo H. C. Rodrigues[4]

[1] rosy.gm@bol.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] gomessilvavanessa@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[3] prcavalcante@yahoo.com.br (Prof. Dr. Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[4] edu_ufma@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

O presente trabalho objetivou avaliar a dinâmica de sedimentação e as características geoquímicas do seston sob influência do cultivo experimental em sistema estuarino da Ilha das Ostras (Raposa) no estado do Maranhão, o qual tem como base o cultivo de moluscos como a "ostra-do-mangue" (*Crassostrea rizophorae*), o "sururu" (*Mytella falcata*). Foram realizadas quatro campanhas sazonais (setembro e novembro/2010 e fevereiro e abril/2011), para coleta de material em suspensão (seston), o qual foi analisado quanto à taxa de sedimentação, conteúdo em matéria orgânica, nitrogênio Kjeldahl, fósforo total e enxofre. A taxa de sedimentação foi avaliada gravimetricamente. Adicionalmente selecionou-se uma estação controle, distante da zona de influência do cultivo. As taxas de sedimentação potencial variaram de 11,46 a 208,16 g.m²/h na superfície com média de 101,51 g.m²/h e no fundo variou de 12,16 a 342,53 g.m²/h, com média de 183,24 g.m²/h. As maiores taxas foram registradas na superfície em setembro e, no fundo em abril, respectivamente, correspondentes a períodos de marés de sizígia e de grande intensidade de chuvas. O teor de matéria orgânica do material retido nas armadilhas apresentou variações entre 1,05% a 10,5%, com média de 5,55% na superfície, enquanto que no fundo variou entre 3,98 % a 13,14%, com média de 9,31%. Os teores registrados para o nitrogênio e o fósforo apresentaram-se relativamente baixos, com média de 0,22% na superfície e fundo para o nitrogênio e média de 0,07% (superfície) e 0,06% (fundo) para o fósforo. Quanto ao enxofre, este apresentou concentração média de 0,03% tanto na superfície quanto no fundo, que pode ser considerada baixa e indicativa de boa oxigenação dos sedimentos. Em termos gerais, os resultados da área controle não diferiram muito daqueles sob influência do cultivo, exceto pela taxa de sedimentação que foi menor, indicando que o nível de produção atual desta atividade não está interferindo negativamente na produção orgânica e qualidade do ecossistema.

Palavras-chave: taxa de sedimentação, seston, moluscos bivalvos

ESTRATÉGIA REPRODUTIVA DE *Nacella concinna* (STREBEL, 1908) NA BAIA DO ALMIRANTADO – ILHA REI GEORGE, ANTÁRTICA

Susete Wambier Christo[1]; Theresinha Monteiro Absher[2]

[1] swchristo@hotmail.com (Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná, Departamento de Biologia Geral)
[2] tmabsher@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar)

O ecossistema antártico é caracterizado como uma região relativamente oligotrófica onde a produção primária é restrita a um curto período correspondendo ao início do verão antártico, quando o degelo atinge níveis maiores e a abundância de nutrientes associada a uma maior intensidade luminosa leva a um florescimento fitoplanctônico. Em virtude desta produção temporalmente restrita é sugerida uma série de características relativas à reprodução e ao ciclo de vida dos invertebrados antárticos. Entre estas se destacam: uma gametogênese prolongada, maturação tardia, desenvolvimento direto (com incubação ou com larvas lecitotróficas), desenvolvimento ontogenético lento e baixas taxas de crescimento. A espécie de gastrópode *N. concinna* da família Nacellidae é uma das espécies mais conspícuas observada na região entre-marés da Baia do Almirantado. É encontrada fixada em rochas depositadas na praia e pode ser facilmente identificada por sua forma semelhante a um "chapéu-chines" e coloração marrom, podendo chegar até cerca de 3 cm. Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar o padrão de reprodução de *N. concinna* na Baia do Almirantado – Ilha Rei George, Antártica. Para verificar o mecanismo de reprodução de *N. concinna*, foram coletados indivíduos no período de verão na enseada Martel, região entre-mares, levados ao módulo de triagem e dissecados para retirada do extrato das gônadas. Fêmeas maduras apresentaram gônadas avermelhados, enquanto que os machos apresentaram gônadas de coloração branca. Para fertilização foi usada a proporção de 2 fêmeas para cada macho (2:1). Os béqueres de cultivo foram mantidos dentro de caixas plásticas, mergulhados em cerca de 8 cm de água do mar, tampadas e mantidas no Módulo Aquário, onde a temperatura variou entre –0,5 e +1,7^{o}C com salinidade de 35. Após a fertilização, várias amostras foram retiradas dos béqueres de cultivo para observação das etapas do desenvolvimento larval. *N. concinna* é um organismo dióico com fecundação externa e sem dimorfismo sexual externo. Foi observado ovos fecundados com tamanho aproximado de 200 µm, seguido das primeiras trocóforas 4 dias após a fecundação (250 µm) e a véliger após 16 dias. Foi constatado taxas de desenvolvimento embrionário 20 vezes inferior quando comparadas com espécies tropicais. Esses padrões sugerem um comportamento reprodutivo especifico para organismos onde a pouca variabilidade de temperatura e salinidade favorecem um ambiente que é limitada pelo tipo de reprodução.

Palavras-chave: reprodução, gastrópode, desenvolvimento ontogenético.

OCORRÊNCIA DE *Crassostrea gigas* (THUNBERG, 1793) NA BAÍA DE GUARATUBA (PARANÁ – BRASIL)

Susete Wambier Christo[1]; Augusto Luiz Ferreira Jr[2]; Theresinha Monteiro Absher[3]

[1] swchristo@hotmail.com (Universidade Estadual de Ponta Grossa/UEPG, Paraná, Departamento de Biologia Geral)
[2] alfjr_1@hotmail.com (Mestrando em Aqüicultura, Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC)
[3] tmabsher@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná/UFPR, Centro de Estudos do Mar)

As ostras de maior interesse econômico pertencem ao gênero *Crassostrea.* No litoral do estado do Paraná as espécies nativas *C. rhizophorae* e *C. brasiliana* ocorrem especialmente em ambientes estuarinos. A espécie *C. brasiliana* é cultivada na Baía de Guaratuba, associada à espécie exótica *C. gigas* que foi introduzida na região para experimentos de cultivo, porém as ostras apresentam características semelhantes acarretando discussão quanto a distribuição e identificação destas espécies em bancos naturais. O mesmo ocorre para as larvas e ostras recém fixadas no ambiente, onde a semelhança morfológica da concha dificulta a separação entre as espécies. Entretanto, é possível diferenciar indivíduos jovens e larvas através de eletroforese de aloenzimas e pelo número de dentes da concha larval. Portanto, este trabalho teve como objetivo verificar a presença de adultos e larvas de *C. gigas* em ambiente natural na Baía de Guaratuba. Para averiguar a presença da espécie exótica adulta foram selecionados três bancos naturais de ostras mais conspícuos da Baía de Guaratuba, denominados de Pontos I, II e III. De cada ponto foram coletados aleatoriamente 30 indivíduos que foram transportados vivos até o Laboratório de Genética – UFRJ, para análise de eletroforese de aloenzimas. Para verificar a presença de larvas *C. gigas* no ambiente natural, foram realizados arrastos oblíquos mensais com rede de plâncton com malha de 225µm e diâmetro de 50 cm, no período de junho/2003 a junho/2004, em três pontos da Baía de Guaratuba: Pontos A, B e C. As amostras coletadas foram fixadas em álcool 70% e, posteriormente, transferidas para uma solução de hidróxido de sódio (5-10%) e deixadas por aproximadamente 48 horas para desarticulação das valvas. Destas amostras foram retiradas larvas em estágio de pedivéliger para análise do número de dentes da região do provinculum. Os resultados da eletroforese de aloenzimas indicam ausência da ostra *C. gigas* em bancos naturais na região. Quanto a análise da prodissoconcha, foram constatados apenas larvas com 1 ou 2 dentes anteriores na valva direita. Este fato indica a ausência de larvas de *C. gigas* na ambiente natural, já que esta espécie é caracterizada pela presença de um terceiro dente na região anterior do provinculum na valva direita.

Palavras-chave: prodissoconcha, ostra, eletroforese

MOLUSCOS BIVALVES DA COLEÇÃO MALACOLÓGICA PROF. HENRY RAMOS MATTHEWS - SÉRIE B - DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Valesca Paula Rocha[1], Nayanna Cris Maia Chaves[1]; Helena Matthews-Cascon[1]

[1] walewiska@hotmail.com (Laboratório de Invertebrados Marinhos, Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará, Brasil)
[1] nayannacris@alu.ufc.br (Laboratório de Invertebrados Marinhos, Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará, Brasil)
[1] hmc@ufc.br (Laboratório de Invertebrados Marinhos, Departamento de Biologia, Universidade Federal do Ceará, Brasil)

A Coleção Malacológica "Prof. Henry Ramos Matthews" (CMPHRM)**,** fundada em 1966 na Universidade Federal do Ceará (UFC), foi idealizada e iniciada pelo Prof. Dr. Henry Ramos Matthews. Hoje possui representantes das principais espécies de moluscos encontradas no Brasil, principalmente, na costa nordestina, além de exemplares de outros países, trazendo assim um suporte imprescindível para estudos de sistemática e taxonomia. Como testemunho da biodiversidade a coleção possui um grande número de amostras de dragagens realizadas nas costas norte e nordeste do Brasil através de coletas por expedições oceanográficas e coletas manuais de menor porte. Composta por duas séries: Série A localizada no Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), sob responsabilidade da Dra. Cristina de Almeida Rocha-Barreira e Série B, no Departamento de Biologia, aos cuidados da Dra. Helena Matthews-Cascon, juntas as séries somam aproximadamente 7000 lotes. O presente estudo teve como objetivos caracterizar os bivalves depositados na CMPHRM – série B e divulgar sua importância como referência da malacofauna presente no Brasil. Para a obtenção dos dados, todo o material depositado na CMPHRM – série B foi revisado, com auxílio de materiais bibliográficos específicos. Os dados estão sendo digitalizados para facilitar as consultas ao material depositado. A CMPHRM – série B possui 917 lotes de bivalves marinhos, estuarinos e de água doce depositados em seu acervo, sendo 33 famílias: Anomiidae, Cardiidae, Chamidae, Corbulidae, Crassatellidae, Donacidae, Gastrochaenidae, Isognomonidae, Limidae, Lyonsiidae, Lucinidae, Mactridae, Myidae, Mytilidae, Noetiidae, Nuculanidae, Ostreidae, Periplomatidae, Pectinidae, Petricolidae, Pinnidae, Pholadidae, Psammobiidae, Pteriidae, Plicatulidae, Propeamussidae, Semelidae, Spondylidae, Solenidae, Tellinidae, Teredinidae, Unguilinidae e Verenidae. Os exemplares são provenientes dos estados do Ceará, Sergipe, Bahia, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Alagoas, Paraíba, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Rio Grande do Sul, além de exemplares provenientes de Portugal e Canadá. A espécie *Neithea (Neithea) coquandi* é um exemplar fóssil da família Pectinidae. A divulgação de coleções científicas é de extrema importância para que haja um maior e melhor intercâmbio do conhecimento da biodiversidade do planeta, além do importante relato da diversidade de moluscos.

Palavras-chave: Coleção malacológica, biodiversidade, bivalves.

Apoio: CAPES

Anadara ovalis (BRUGUIÈRE, 1789) (BIVALVIA: ARCIDAE) UMA ESPÉCIE COM POTENCIAL PARA CULTIVO EM AMBIENTE EUHALINO DO BRASIL

Augusto Luiz Ferreira Jr[1]; Susete Wambier Christo[2]; Theresinha Monteiro Absher[3]

[1] alfjr_1@hotmail.com (Mestrando em Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina)
[2] swchristo@hotmail.com (Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná, Departamento de Biologia Geral)
[3] tmabsher@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar)

Dentre as dez espécies mais cultiváveis no mundo, encontramos a *Anadara granosa*, pertencente à família Arciidae. No Brasil encontramos diversas espécies da referida família, como *Arca imbricata*, *Anadara brasiliana*, *Anadara chemnitzi* e *Anadara ovalis.* A última espécie possui características necessárias para ser utilizada na aqüicultura, com possibilidade de criação em sistemas de cultivos suspensos e travesseiros e com boas taxas de crescimento. Em decorrência das facilidades descritas anteriormente a *A. ovalis* pode ser uma espécie que possui um potencial para cultivo nas regiões euhalinas do Brasil. Devido a estas características, este trabalho tem como objetivo descrever a taxa de crescimento de juvenis do bivalve *A. ovalis* na desembocadura da baía de Guaratuba, Paraná. Aproximadamente 120 exemplares de *A. ovalis* foram coletados associados aos resíduos de pesca em dois pontos do arco praial (Ponto 1: 25° 22’ 40,9’’S; 48° 19’ 17,3’’ W e Ponto 2: 25° 36’ 25,7’’S ; 48° 23’ 45,6’’ W), localizados no município de Pontal do Paraná. No laboratório os organismos, com 3,84 mm de altura, foram separados dos resíduos e colocados em uma lanterna de cultivo de abril a setembro de 2011. Posteriormente, a lanterna foi acondicionada na desembocadura da baía de Guaratuba para verificar o crescimento e mortalidade da espécie. Mensalmente 100 espécimes foram medidos em relação ao comprimento (C), altura (A) e largura (L) da concha, usando um paquímetro (precisão de 0,01 mm). Durante o estudo foi verificado taxas de crescimentos de 1,59 mm /mês para a altura (2,5 a 19 mm), 0,93 mm /mês para a largura (2,5 a 14 mm), 1,30 mm /mês para o comprimento (4,5 a 21,5 mm) de *A. ovalis*, com valores de correlação (R^2) entre estas dimensões variando de 0,86 a 0,90. Neste referido estudo pode-se constatar que esta espécie demonstrou uma baixa taxa de mortalidade e uma considerada taxa de crescimento na desembocadura de Guaratuba. Em função dos resultados obtidos em relação ao crescimento e a mortalidade de *A. ovalis*, esta espécie pode ser considerada uma alternativa para cultivos em regiões euhalinas.

Palavras-chave: crescimento, bivalve infaunal, litoral paranaense

CLIMA DE ONDAS DA COSTA CENTRO-SUL DA BAHIA

Rafael Fonseca[1*]; Anita Oliveira[*1]; Guilherme Lessa[1]

[1*] rafaf.oceano@gmail.com (Curso de Graduação em Oceanografia UFBa / Grupo de Oceanografia Tropical (GOAT) – UFBa)

O estudo do clima de ondas de uma região litorânea é de grande importância tanto para projetos de ocupação como de exploração executados nessa área. Como em grande parte da costa brasileira, a costa baiana não tem ainda caracterizado o seu clima de ondas, a exceção de um monitoramento de longo prazo realizado pela Aracruz Celulose na retaguarda do arco interno do Arquipélago de Abrolhos. Este estudo objetiva caracterizar o clima de ondas de água profunda da costa centro-sul do Estado da Bahia e investigar se a projeção do banco de Abrolhos tem influência nas características de ondas ao longo deste trecho da margem continental. O estudo se baseia em dados de altura, período e direção de ondas calculados pelo modelo numérico WaveWatch III disponibilizados pelo INPE. A série temporal utilizada foi de 13 anos (fevereiro de 1997 a setembro de 2010), com frequência amostral de 6 horas e abrangendo a região entre os paralelos 13^{o}S e 19^{o}S e meridianos de 37°W e 38°W, com resolução de 1°. Os dados de altura significativa oriundos de modelagem numérica foram validados por dados observacionais dos satélites Jason e Topex. Os resultados da validação mostraram que o modelo tendeu a subestimar os dados de altura significativa em média 20%. A grande maioria dos dados indica erros menores do que 0,3 m. As médias das alturas e períodos das ondas (1997-2010) diminuem de sul para norte, de 1.73 m para 1.39 m e de 7.9 s para 7.3 s, respectivamente. Uma expressiva quantidade de ondas nas latitudes de 13^{o} S a 15^{o} S foi oriunda de ESE e E, enquanto que nas latitudes mais ao sul ocorreu maior contribuição de ondas provenientes de S e SSE. As ondas com maiores alturas e períodos foram encontradas nos meses de outono e inverno, alcançando valores maiores ou iguais a 3 m e 12 s respectivamente, e as de menores valores nos meses de verão, existindo uma predominância de ondas de 1 m a 1,5 m e períodos de 6 s a 8 s, havendo uma tendência ao aumento desses valores de norte para sul. A análise espectral mostra a concentração de energia em ciclos anuais, de dezoito, oito e um dia. Observa-se uma tendência de aumento da altura e período das ondas ao longo dos anos investigados. A média anual da altura significativa aumentou em 0.3 m enquanto que o período cresceu em quase 1s.

Palavras-chave: Ondas, Jason, WAVE WATCH III

RECONSTRUÇÃO DA PALEOPRODUTIVIDADE COM BASE EM FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS EM CABO FRIO (RJ) NOS ÚLTIMOS 2.000 ANOS

Bruna B. Dias[1]; Nathalia P. L. Costa[1]; Cátia F. Barbosa[1]; Ana Luiza S. Albuquerque[1]

[1] diasbb@hotmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] nathperez05@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] catia@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] analuiza@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)

A plataforma de Cabo Frio é diferenciada no oeste do Atlântico Sul devido a ocorrência de processos de ressurgência marcado pelo afloramento de águas frias e ricas em nutrientes que indicam a presença da ACAS (Água Central do Atlântico Sul) na plataforma continental. Este trabalho tem como objetivo reconstruir a paleoprodutividade da região de Cabo Frio dos últimos 2.000 anos utilizando como ferramenta os foraminíferos bentônicos. Um testemunho de 380 cm foi coletado entre 23º24'67''S e 41º30'38''W e os primeiros 20 cm de topo foram analisados com resolução de 2 cm. As amostradas foram lavadas, secadas em estufa e triadas em estereomicroscópio, onde um total de 300 foraminíferos bentônicos maiores que 63 μm foram triados, estimando-se a densidade para as amostras. Um modelo cronológico foi elaborado a partir de duas amostras de material orgânico datadas por radiocarbono e calibradas. Foram encontradas 86 espécies e a densidade variou entre 37.620 e 74.520 testas. A maior densidade foi observada em 1.369 AP, indicando um pico de paleoprodutividade neste período e intensificação da ACAS na plataforma. Corroborando esta afirmação, a grande densidade de indivíduos de pequeno tamanho confirma o "bloom" de nutrientes, condição que torna favorável a reprodução de espécies r-estrategistas (como *Globocassidulina subglobosa*). A dominância dos gêneros de infauna *Bolivina* e *Uvigerina* são indicativos de elevada paleoprodutividade na região. No entanto, a espécie de epifauna *Cibicides lobatulus* apresentou uma distribuição semelhante à densidade de testas ao longo do tempo estudado, podendo ser considerada, portanto, espécie de melhor indicação das variações da paleoprodutividade devido a resposta imediata à disponibilidade de material orgânico na superfície do sedimento. Oscilações na paleoprodutividade indicadas pela densidade de testas, abundância de *C. lobatulus* e *G. globosa* foram observadas e pode-se inferir três principais eventos: (1) queda abrupta da composição orgânica entre 937 AP e 1.087 AP; (2) intensificação dos eventos de paleorressurgência entre 1.087 AP e 1.369 AP; (3) queda entre 1.369 AP e 1.627 AP seguida de um novo pico da paleoprodutividade em 1.861 AP e consequente diminuição em 1.929 AP. A alta resolução das análises de foraminíferos bentônicos realizada neste trabalho mostrou que os processos de ressurgência ao longo dos últimos 2.000 anos em Cabo Frio apresentaram-se de forma dinâmica, contrapondo resultados pretéritos de baixa resolução que sugeriam um aumento da paleoprodutividade desde os últimos 2.000 AP.

Palavras-chave: foraminíferos bentônicos, plataforma, ressurgência

DESENVOLVIMENTO DE MODELO DE UTILIDADE DE MARÉGRAFO COMPACTO DE BOIA E CONTRAPESO COM REFERÊNCIA DE NÍVEL

Luis H. P. Garbossa[1]; Argeu Vanz[1]; Robson Ventura[1]; Juliana Mio de Souza[1]; Guilherme Sabino Rupp[1]

[1] Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Epagri, 88034-901, Itacorubi, Florianópolis, SC, Brazil. (luisgarbossa@epagri.sc.gov.br, argeuvanz@epagri.sc.gov.br, robsonsouza@ epagri.sc.gov.br, julianasouza@epagri.sc.gov.br, rupp@epagri.sc.gov.br)

ABSTRACT

The implementation of the Florianopolis Bay hydrodynamics simulation demands water level time series. These dataset are obtained thru the use of two tide gauges. The tide gauges are located in the extreme North and South of Florianópolis Bay inlets. This paper presents the details about the installation and adaptations developed to settle the tide gauges in order to acquire good quality datasets. The equipment used to acquire the data is a mechanical pulley with a buoy and plummet device, connected to a data logger. The data logger is programmed to record the water level each fifteen minutes. In the South tide gauge a Radar equipment is also installed in order to compare the results. The R^2 for the two tide gauges located at the same point in the South Bay is 0.995. The comparison of the results for the North and South tide gauges using R^2 results in 0.888. The adaptations made to build the tide gauge resulted in a utility model that is capable of acquiring good quality data for hydrodynamic modeling.

Keywords: Sea level, pulley, optimization.

INTRODUÇÃO

O monitoramento costeiro é de fundamental importância para uma série de atividades, entre elas podemos citar gerenciamento costeiro, estudos de processos oceanográficos, monitoramento de eventos extremos, subsídios para obras de engenharia costeira**,** cultivo de organismos vivos, entre outros.

Um dos projetos de pesquisa, em desenvolvimento na Epagri, tem como uma das metas o estudo da dispersão de poluentes provenientes de fontes naturais e antrópicas em função da dinâmica da Baía de Florianópolis. Este projeto irá identificar as áreas mais adequadas para o cultivo de moluscos bivalves.

Para o desenvolvimento desta etapa do projeto será usada a modelagem numérica hidrodinâmica. Uma das vantagens dos modelos numéricos é a possibilidade de criar diversos cenários para as variáveis em estudo, evitando o desperdício de tempo e recursos. Contudo, os modelos numéricos demandam dados de entrada para que possam ser calibrados e validados. Entre os dados necessários para calibrar modelos matemáticos para estudos junto à costa podemos citar a batimetria, precipitação, ventos, salinidade, pressão, contribuição de cursos de água, lançamentos líquidos de fontes antrópicas, entre outros.

Com o objetivo de implementar o modelo numérico e obter maior coeficiente de acerto nas simulações são necessárias campanhas de medições de alguns parâmetros diretamente na Baía. Para o monitoramento da variação do nível da maré pelo projeto foi necessária a instalação de marégrafos de boia e contrapeso para o levantamento de dados de nível em dois pontos da baía. Algumas peculiaridades fizeram com que adaptações fossem realizadas após a instalação inicial dos equipamentos.

Com o objetivo de contribuir com a instalação de equipamentos desse tipo o presente trabalho propõe uma melhoria funcional (modelo de utilidade) de marégrafo compacto de boia e contrapeso com referência de nível. A proposição do modelo de utilidade foi realizada com base na experiência adquirida durante a instalação de dois marégrafos na Baía de Florianópolis. Nesse artigo está descrita a instalação desses aparelhos seguindo as recomendações básicas do fornecedor dos equipamentos, a

observação de problemas e realização de ajustes no modelo de instalação inicial. Foi realizada uma avaliação dos resultados obtidos e por fim é apresentada uma proposta de modelo de utilidade de marégrafo compacto.

MATERIAIS E MÉTODOS

A baía de Florianópolis separa a Ilha de Santa Catarina do continente, em suas margens estão situados os municípios de Florianópolis pelo lado insular e os municípios de Palhoça, São José, Biguaçu e Governador Celso Ramos pelo lado continental (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). A baía possui na sua área central um estreito que a divide em um setor norte e outro sul. Um marégrafo foi instalado nas proximidades do extremo norte da baía e outro nas proximidades do extremo sul.

A instalação dos marégrafos e a realização dos ajustes ocorreram a partir de setembro de 2011. Trapiches protegidos foram usados como plataforma para a instalação dos equipamentos. Em cada um dos trapiches foi instalado um sensor de boia e contrapeso acoplado em um *datalogger*, ambos da marca OTT®. Como estrutura para a instalação de ambos os marégrafos (do norte e do sul da ilha) foi utilizado um tubo de PVC para água de abastecimento com diâmetro de 110 mm. Esse diâmetro foi escolhido para viabilizar a instalação associada ao modem, para transmissão de dados. O modem está abrigado em uma capsula que fica posicionada no topo do tubo. Como o diâmetro máximo do encaixe da capsula do modem é de Ø 110 mm, este foi o diâmetro selecionado para a tubulação de instalação.

O tubo teve a sua extremidade submersa fechada, através do uso de um cap soldável. Inicialmente foram feitos diversos furos, com diâmetro de 25 mm, próximos ao cap soldável para entrada e saída da água de acordo com o movimento da maré. Na extremidade oposta, foram fixados quatro parafusos para serem usados como apoio ao suporte da roldana e *datalogger*. O tubo foi fixado aos pilares de sustentação dos trapiches por meio de braçadeiras.

Um suporte (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) foi construído para fixar o marégrafo dentro do tubo de PVC seguindo o modelo sugerido por técnicos da empresa que forneceu o sensor de nível. O suporte é formado basicamente por três placas circulares de plástico com 90 mm de diâmetro que ficam distanciadas umas das outras por meio de barras roscadas. A placa superior possui um furo de 55 mm de diâmetro para que o *datalogger* possa ser acoplado. Esta estrutura foi introduzida na parte superior do tubo principal, apoiado nos parafusos de inox. Neste modelo de instalação inicial, a boia e o contrapeso ficavam soltos dentro do tubo de Ø 110 mm.

A definição de uma referência de nível para os marégrafos foi a primeira etapa do trabalho. Esta etapa foi concretizada pela materialização de duas RNs, a RN-Norte e a RN-Sul, conforme a **Erro! Fonte de referência não encontrada.Erro! Fonte de referência não encontrada.**.

Para o estabelecimento da Referência de Nível (RN) deste projeto foi utilizado um par GPS receptor L1/L2 e um conjunto de mira e nível topográfico com precisão de 1,0 mm/km. A definição das referências de nível (RN-Sul e RN-Norte) foi realizada através da materialização de dois marcos de referência topográfica, onde RN-Sul está localizada na Baía Sul e RN-Norte na Baía Norte.

A base fixa do GPS, para o pós-processamento, foi mantida em um ponto utilizado como referência pela Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca do Estado de Santa Catarina, localizada próxima a sua sede (Base). Ademais, foram ocupadas duas estações geodésicas do IBGE (2005M E 2006J) para permitir os cálculos das altitudes ortométricas das RN's de interesse (RN-Sul e RN-Norte).

Para a calibração dos marégrafos utilizou-se a referência de nível do SGB (Sistema Geodésico Brasileiro). O SGB é definido a partir da adoção do sistema geodésico de referência (SGR). Este é definido por duas componentes: SGR horizontal (datum planimétrico) e o SGR vertical (datum altimétrico), e a rede de referência, consistindo das estações monumentadas (materializadas), as quais representam a realização física do sistema (Monico, 2000).

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** ilustra a relação entre as superfícies usadas em geodésia, onde N é a ondulação geoidal ou altura geoidal, H altitude ortométrica e h altitude geométrica. Em trabalhos cartográficos a quantidade de especial interesse é a altitude

ortométrica, a qual é vinculada ao campo gravitacional da Terra. O GPS proporciona a altitude geométrica h (refererida ao elipsóide), cuja conversão para ortométrica necessita-se do conhecimento da ondulação do geóide na área de interesse (Monico, 2000).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) através da Coordenação de Geodésia (CGED) e a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – EPUSP realizaram conjuntamente a atualização do modelo de ondulações geoidais, possibilitando aos usuários de GPS converter as altitudes geométricas (h) em ortométricas (H) com uma melhor confiabilidade. O modelo MAPGEO2010 foi calculado com uma resolução de 5' de arco, e o Sistema de Interterpolação de Ondulações Geoidais foi atualizado (disponível em www.ibge.gov.br). Através deste sistema, é possível obter a ondulação geoidal em um ponto ou conjunto de pontos, cujas coordenadas refiram-se tanto a SIRGAS2000 quanto a SAD69.

A consistência entre o modelo geoidal MAPGEO2010 e o sistema altimétrico brasileiro derivado do nivelamento geométrico foi obtida pela diferença entre estas duas informações, resultando num erro médio padrão de ± 0,32 m para as áreas mais desenvolvidas do país.

O método relativo consiste em determinar a altitude ortométrica de um ponto de interesse (RN-Sul e RN-Norte) em relação a uma estação de referência (2005M e 2006J) de coordenadas geodésicas e altitudes ortométricas conhecidas.

Na Equação 1 temos H_I a altitude de interesse, H_R a altitude da estação de referência, a diferença de altitude geométrica Δ_h, determinada pelo posicionamento relativo com o GPS e a diferença da altitude geoidal Δ_N, determinadas a partir do modelo geoidal – MAPGEO 2010 (Featherstone et al., 1998).

$$H_I = H_R + (\Delta_h - \Delta_N) \qquad (1)$$

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta o resultado dos cálculos, pelo método relativo, para obtenção da altitude ortométrica (Equação 1) dos pontos de interesse (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

Após obter os valores das altitudes ortométricas, foi possível instalar os marégrafos e relacionar o nível medido pelos equipamentos com a RN estabelecida.

Após a calibração dos marégrafos, os *dataloggers* foram programados para registrarem a altura da maré a cada 15 min. No Sul da Ilha de Florianópolis, além do marégrafo de boia e contrapeso, foi instalado um marégrafo de radar com pulsos de 24 GHz acoplado a um *datalogger* para registrar os dados. O radar, diferente do marégrafo por boia e contrapeso, não foi instalado dentro de um tanque de tranquilização. Esta instalação combinada permitiu a comparação dos resultados obtidos através de dois sistemas de coleta distintos. Nesse artigo apresentamos os resultados do radar como uma referência para os resultados obtidos com os marégrafos de boia e contrapeso durante um período de 2,5 meses.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a instalação inicial dos equipamentos foi observado que os resultados obtidos nos maregramas indicavam problemas. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta trechos das medições com exemplos dos problemas identificados. Os gráficos apresentados estão com o eixo vertical em centímetros e o horizontal em horas.

Conforme pode ser observado nos gráficos A e B da **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, apesar da coleta ocorrer de forma contínua, os valores foram aumentando aos poucos, ocorrendo um incremento na altura da maré ao longo das horas. Em três dias ocorreram aumentos nos valor médios de, aproximadamente, 3,0 m e 2,0 m, respectivamente. Estes valores estão acima da amplitude máxima de maré registrada para a região. Ademais, na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** C é possível observar a interrupção do registro das medições. Este tipo de interrupção ocorreu algumas vezes durante a fase de testes do marégrafo e foi devido a dois motivos, o travamento da boia dentro da tubulação e o escape do cabo de aço para fora da polia. Finalmente, na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** D, houve um salto nos valores registrados, da

ordem de 2,5 m. Esta variação ocorreu, provavelmente, devido ao deslizamento do cabo de aço na polia, forçado pelo deslocamento da boia ou contrapeso em alta velocidade dentro do tubo.

Dentre os principais fatores que provocaram problemas nas medições, podemos citar o diâmetro dos furos no tubo, a fixação do tubo no trapiche, o comprimento do cabo de aço, o enroscamento do cabo da boia e do contrapeso, a altura de instalação da roldana dentro do tubo e o diâmetro do tubo utilizado.

Após a realização dos testes e observação dos problemas, adaptações foram feitas na estrutura. Um tubo com Ø 25 mm foi instalado no interior do tubo principal, em um nível abaixo dos quatro parafusos, com um cap soldável na extremidade inferior, servindo de guia para o contrapeso (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Dessa forma apenas a boia ficava solta no espaço entre o tubo menor e o tubo de 110 mm enquanto o contrapeso ficava posicionado dentro do cano de 25mm. Como o espaço interno do tubo de 110 mm ficou reduzido pelo tudo de 25mm, uma nova boia com diâmetro menor que a original teve que ser instalada. Além disso, os furos de acesso a água foram reduzidos para Ø 10 mm. O somatório total da área dos furos corresponde a 8% da área da seção do tubo.

Após a realização das adaptações, a série de dados não teve mais indicativos de problemas. Os níveis medidos pelos marégrafo de boia e contrapeso e pelo de radar apresentaram valores muito similares. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta um período com resultados no qual é possível observar a aderência entre as linhas plotadas. Ademais, o coeficiente de determinação (R^2) para o período de 2,5 meses de observações foi igual a 0,995.

O valor médio da diferença entre as leituras dos dois equipamentos é de apenas 2,6 cm. O valor da média das leituras, para o período de 2,5 meses, do marégrafo de boia e contrapeso e do radar foram 4,4 ± 31,9 e 7,0 ± 31,7, respectivamente. Estas informações indicam que o monitoramento feito com o marégrafo de boia e contrapeso está adequado e que as adaptações evitaram que o cabo de aço da boia e do contrapeso enrolassem.

Quando os resultados dos dois marégrafos de boia e contrapeso, norte e sul, são avaliados durante o mesmo período, é possível identificar que as adaptações resultaram em séries de dados consistentes (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). O coeficiente de determinação (R^2) para o período de 2,5 meses de observações entre o Norte e Sul da Ilha de Florianópolis foi de 0,888. Este valor pode ser considerado satisfatório considerando que eventos climáticos e ondas de alta frequência tem um papel importante no comportamento das marés no extremo Sul e extremo Norte da baía de Florianópolis.

A média da diferença nas séries temporais, para o período apresentado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** é de 46 cm, muito próximo da diferença para o período de 2,5 meses de observações, igual a 49 cm. Contudo, apesar da diferença, é possível verificar que o monitoramento dos dois pontos está adequado, pois as series temporais aderem muito bem se sobrepostas. Esta diferença pode ser corrigida para fins de modelagem hidrodinâmica das baías.

Segundo Alencar (1990), a divergência do Nível Médio do Mar (NMM) em Florianópolis referido ao marégrafo de Imbituba é de, aproximadamente, 7 cm. Considerando que a distância entre os pontos monitorados (Norte e Sul) em Florianópolis é inferior a 45 km, é possível afirmar que há um problema com as RNs utilizadas como referência para os marégrafos. Com a ampliação do período monitorado será feita uma avaliação detalhada para identificação do motivo pelo qual essa diferença que está ocorrendo. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta fotos dos marégrafos instalados atualmente nos pontos de monitoramento.

Após a observação de que a instalação dos marégrafos de boia e contrapeso gerou séries de dados consistentes, é proposto um modelo de utilidade para um marégrafo compacto, para monitoramento de curto prazo e baixo custo de instalação. O modelo de utilidade difere ainda do modelo de instalação adotado atualmente nos marégrafos instalados pelo projeto, objetivando facilitar ainda mais sua instalação e garantir a geração de dados consistentes e de qualidade. Os principais pontos para funcionamento do marégrafo de boia e contrapeso estão apresentados na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**.

É importante destacar o uso de tubo de Ø 150 mm de forma que a boia original do marégrafo possa ser utilizada na instalação. Cabe salientar que as medidas apresentadas nas figuras podem variar dependendo das características do equipamento utilizado.

CONCLUSÕES

Após a realização de adaptações, os marégrafos de boia e contrapeso instalados geraram bases de dados consistentes e com alta correlação com dados gerados por um equipamento de radar, indicando a precisão do modelo desenvolvido. As adaptações propostas resultaram em um modelo de utilidade compacto para monitoramento de curto prazo e baixo custo de instalação.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pelo apoio financeiro através do projeto CNPq/CT-Hidro/MPA nº 18/2010 e a Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca do Estado de Santa Catariana, através da Gerência de Assuntos Fundiários pelo apoio da equipe de topografia.

REFERÊNCIAS

Alencar, J.C.M. 1990. Datum Altimétrico Brasileiro. IBGE, Rio de Janeiro. Separata de Cadernos de Geociências, n° 5, p. 69-73.

Featherstone, W.E.; Dentith, M.C. & Kirby, J.F. 1998. Strategies for the accurated determination of orthometric heights from GPS. Survey Review, 34: 278-296.

Intergovernnmental Oceanographic Commission – IOC. 1985. Manual on sea level measurement and interpretation. Volume I – basic procedures. Manuals and guides 14. UNESCO.75p.

Monico, J.F.G. 2000 Posicionamento pelo NAVSTAR-GPS: descrição, fundamentos e aplicação. 1ª Edição. São Paulo, Editora UNESP, 287.

Néris, F.L. 2004. Análise da qualidade geométrica de diferentes bases cartográficas para o cadastro técnico multifinalitário urbano. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 132p.

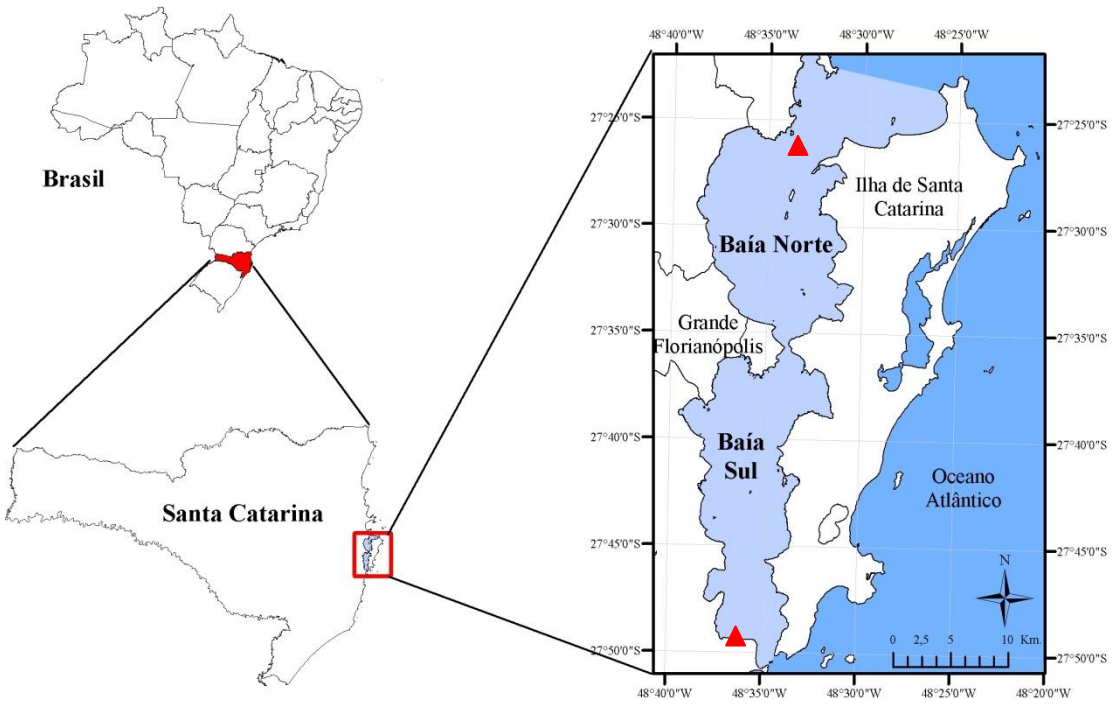


Figura 1 - Localização da Baía de Florianópolis e dos dois marégrafos.

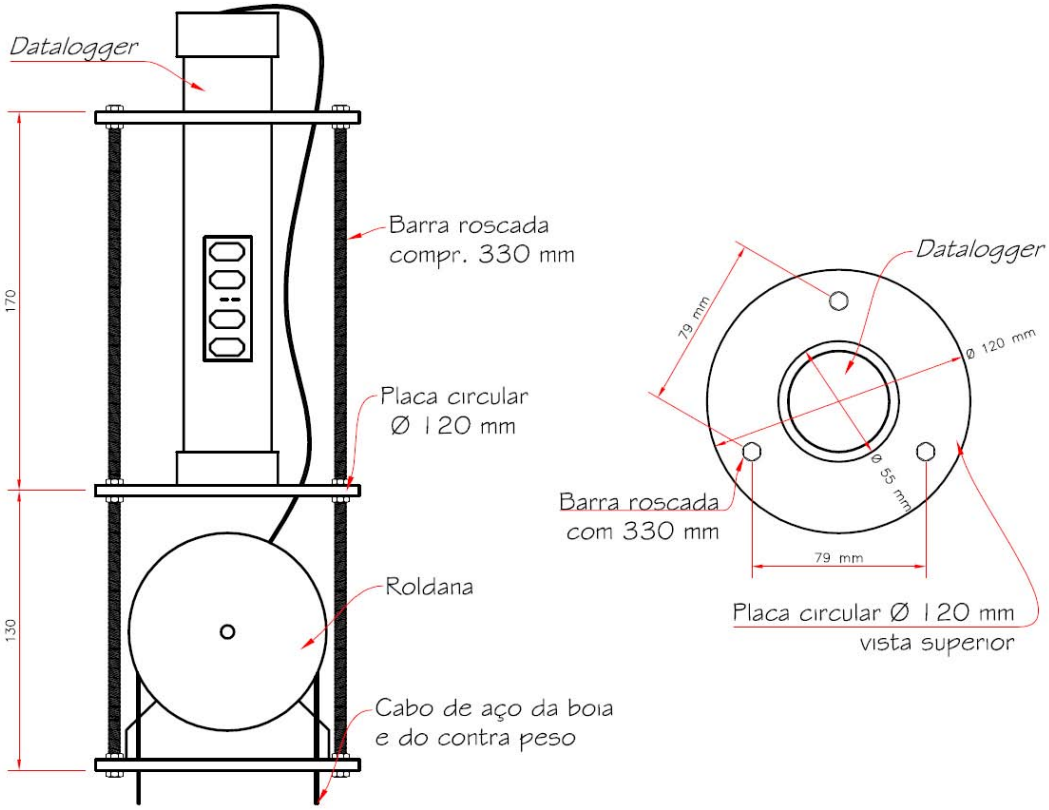


Figura 2 – Suporte para a roldana e o datalogger.

Figura 3 – Placas nos pontos de rastreio do RN-Norte e do RN-Sul.

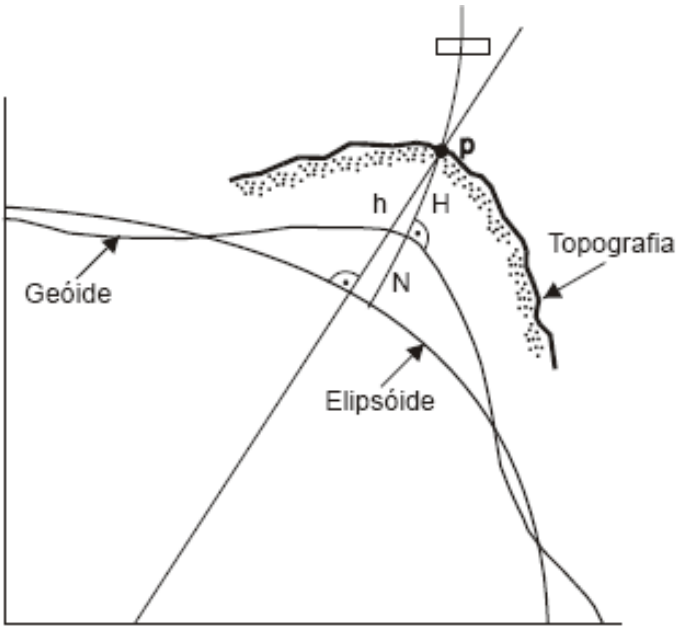


Figura 4 - Relação entre as superfícies usadas na geodésia. Fonte: Néris (2004)

Tabela 1 – Posição das RNs de interesse (SIRGAS 2000).

RN	Latitude	Longitude	h	H
NORTE	-27° 26’ 04,4433”	-48° 28’ 46,6682”	2,9470 m	3,0620 m
SUL	-27° 48’ 58,5234”	-48° 33’ 49,4660”	1,7170 m	1,1152 m

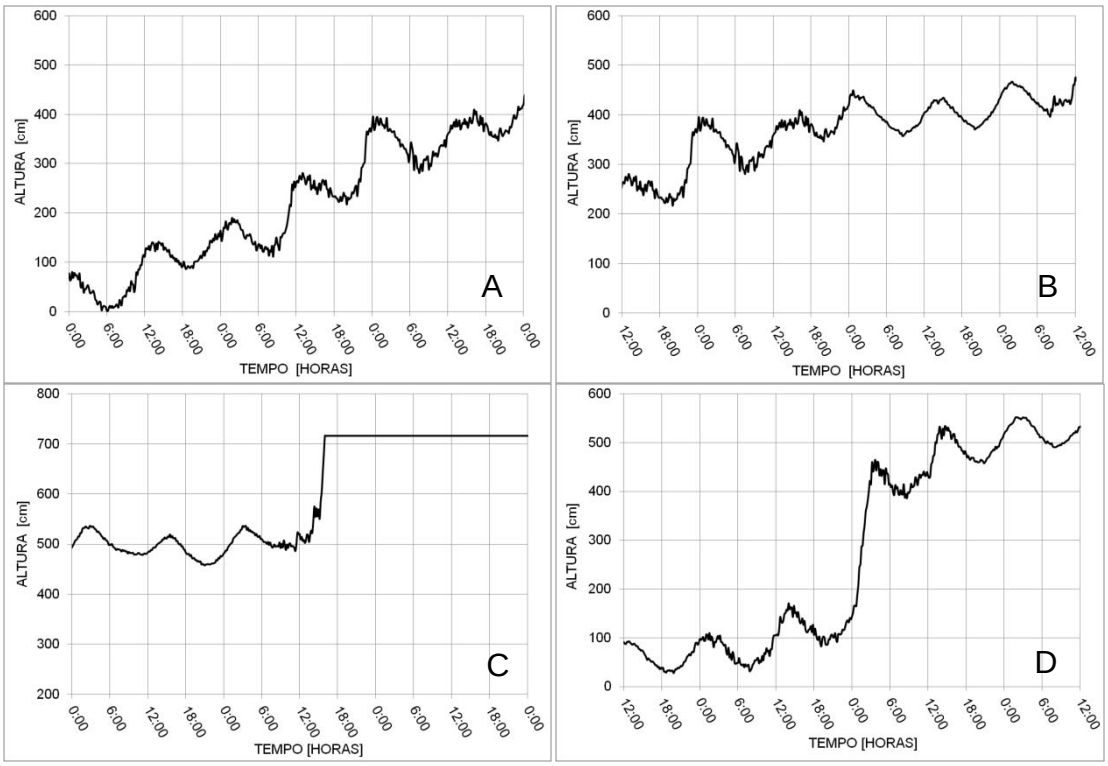


Figura 5 – Problemas encontrados no marégrafo de boia e contrapeso.

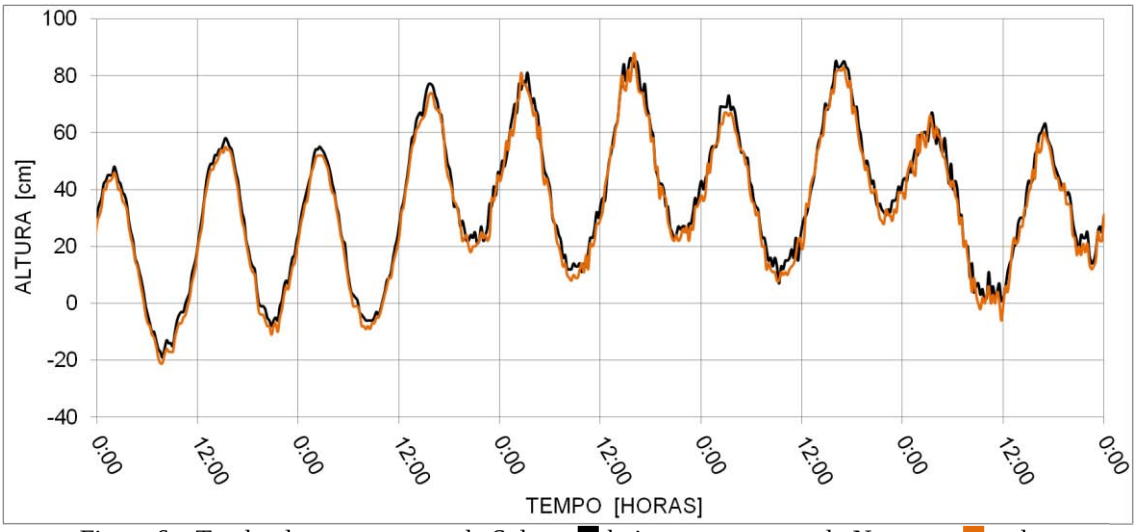


Figura 6 – Trecho dos maregramas do Sul por ■ boia e contrapeso e do Norte por ■ radar.

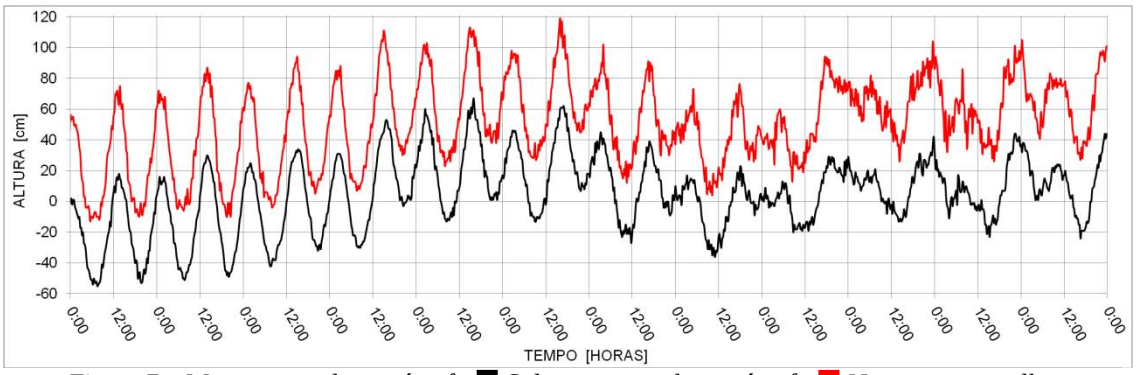
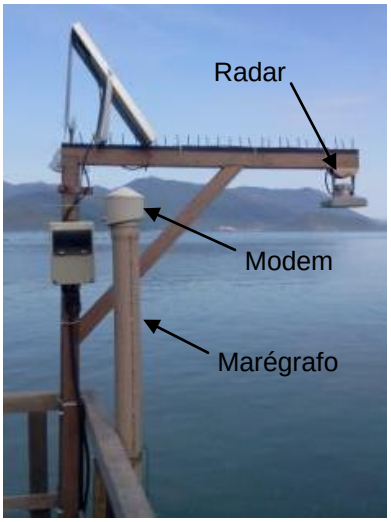


Figura 7 – Maregramas do marégrafo ■ Sul em preto e do marégrafo ■ Norte em vermelho.



A

B

Figura 8 – Marégrafo no sul da Ilha (A) e marégrafo no norte da Ilha (B).

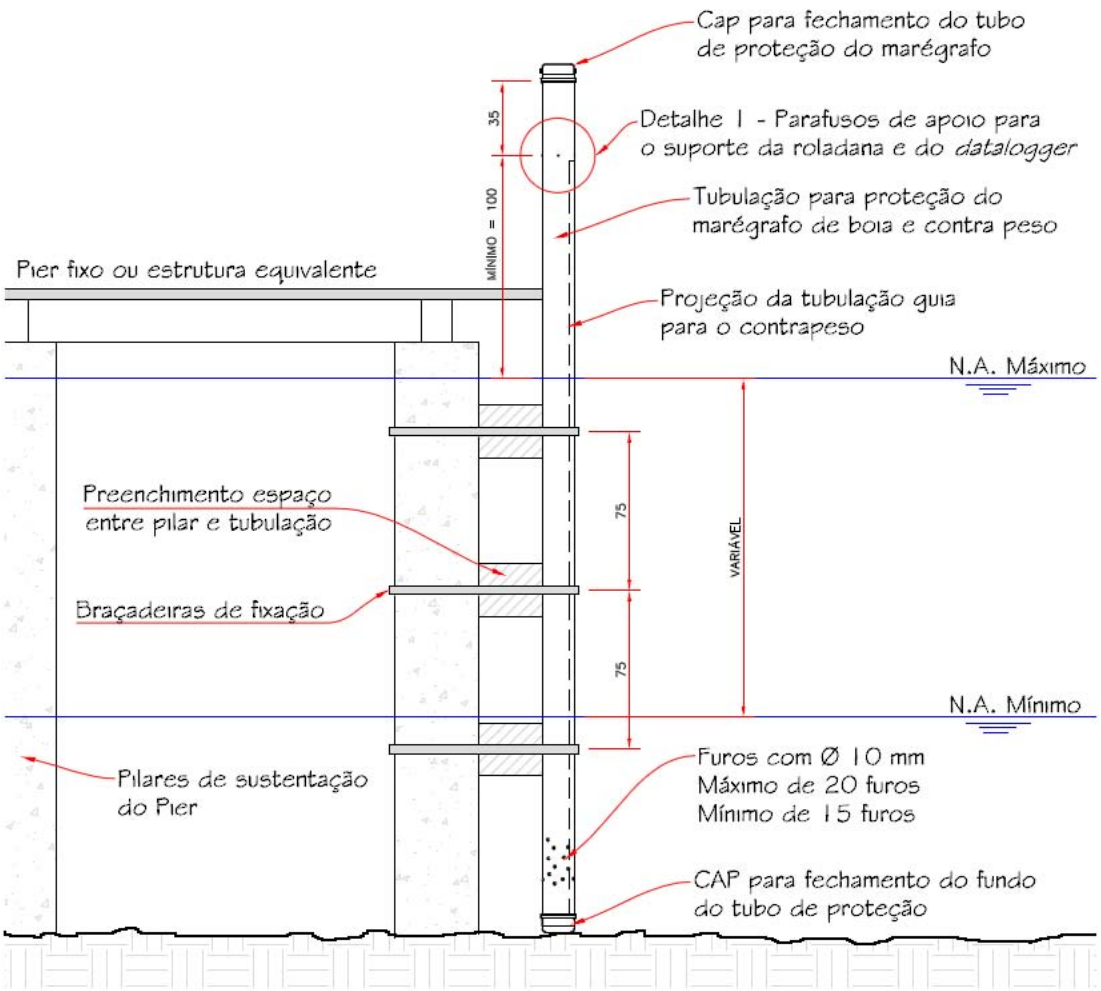


Figura 9 - Modelo de utilidade para o suporte do marégrafo de boia e contrapeso.

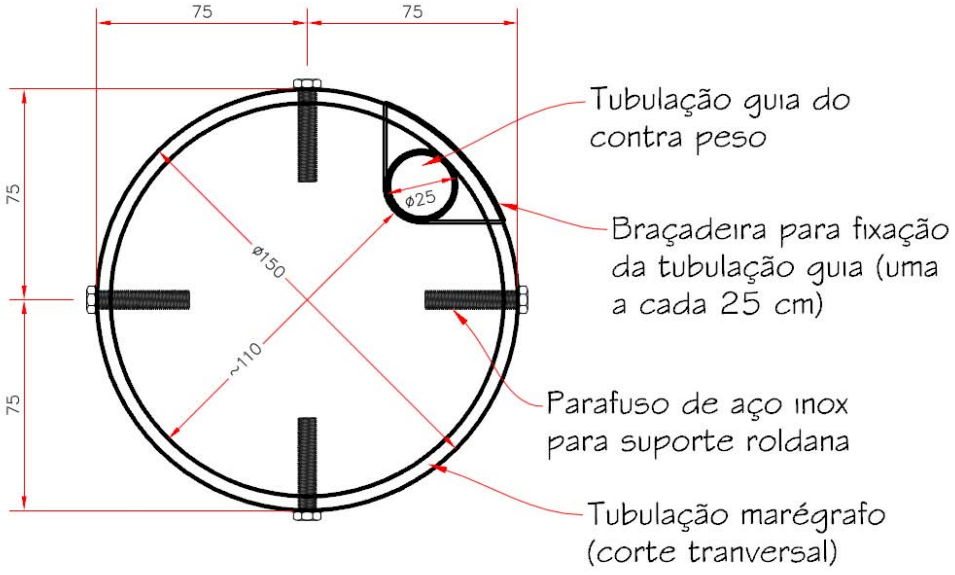


Figura 10 – Detalhe 1 em corte da tubulação de suporte para a boia e contrapeso.

MODELO PARA ANÁLISE DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS (MAAL) PARA EMPREENDIMENTOS NO MUNICÍPIO DO RIO GRANDE (RS), BRASIL

Amanda F. Garcia[1]; Tiago B. R. Gandra[2]

[1] amandafariasgarcia@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[2] tiago.gandra@riogrande.ifrs.edu.br (Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande)

A análise de alternativas locacionais (AAL) é uma das etapas obrigatórias para o licenciamento de empreendimentos com grande potencial de impacto ambiental. Metodologias multi-criteriais de apoio a decisão (MCDA) integradas em Sistemas de Informações Geo-referenciadas (SIG) são essenciais na análise de alternativas locacionais. O objetivo geral deste trabalho é a criação de uma Modelo de Análise de Alternativas Locacionais (MAAL) seja simples para o usuário final e replicável para outras regiões. Dois estudos de caso de caso foram testados no município de Rio Grande: instalação de parques eólicos e de novos loteamentos para expansão urbana. Os critérios implementados no ambiente SIG foram escolhidos com base em estudos de impacto ambiental levantamento bibliográfico, dentre eles o Zoneamento Ecológico-Econômico, usos dos solos, acessibilidade (distância de estradas, rodovias), modelo digital de elevação e outros. Para a determinação dos pesos de cada critério, foi utilizado o Processo Analítico Hierárquico (AHP), que trabalha a partir de uma matriz de comparação paritária dos critérios. Para demonstrar a sensibilidade do modelo à variação dos pesos foram realizados três experimentos para cada estudo de caso. Cada experimento tentou representar visões distintas quanto à importância dos fatores ambientais ou econômicos/logísticos, bem como uma visão equilibrada entre estas duas vertentes. O nível de aptidão aos empreendimentos testados foram verificados para os empreendimentos em fase de licenciamento ambiental no município. Isto permitiu quantificar o quanto áreas ocupadas por cada empreendimento variaram na escala de aptidão resultante do MAAL. A metodologia se mostrou adequada e condizente com a realidade encontrada no município. As simulações ratificaram que a importância relativa de cada um dos critérios deve ser analisada em uma mesa de discussão envolvendo os diversos atores (gestores, empreendedores e sociedade civil) para que os resultados sejam representativos. A facilidade e rapidez em simular novos cenários para diferentes empreendimentos faz com que a ferramenta tenha grande potencial em reuniões e *workshop*s, uma vez que várias modelagens poderão ser facilmente realizadas dentro de uma mesa de discussão. Este trabalho fornece uma ferramenta de gestão ambiental para o município, com possibilidade de replicação para outras regiões.

Palavras-chave: Análise Multi-criterial, gestão ambiental, geotecnologias

VALIDAÇÃO E TENDÊNCIAS DO MODELO NCAR/CCSM4 PARA AS ÁGUAS PROFUNDAS DO MAR DE WEDDELL

Tiago S. Dotto[1]; Rodrigo Kerr[2]; Ilana Wainer[3]; José L. L. Azevedo[4]; Mauricio M. Mata[5]

[1] tiagodotto@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, BR)
[2] rodrigokerr@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, BR)
[3] wainer@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, BR)
[4] joseazevedo@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, BR)
[5] mauricio.mata@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, BR)

As águas profundas originadas no mar de Weddell desempenham papel fundamental na regulação do clima global. Mas apesar desta grande importância, estudos hidrográficos de águas profundas ainda são limitados, principalmente quando se trata de séries temporais longas. Assim, a modelagem numérica passa a ser uma boa ferramenta para suprir tais limitações. Dentre os modelos, destacam-se os acoplados para estudos do clima, e as reanálises. Este trabalho teve como objetivo principal validar e analisar as tendências temporais das águas profundas simuladas pelo modelo NCAR/CCSM4 no mar de Weddell frente à reanálise *Simple Ocean Data Assimilation* (SODA) entre os anos de 1951 a 2005 para a seção de repetição hidrográficaWOCE-SR4. Este estudo baseia-se na análise de duas massas de água profundas que dominam a região abaixo dos 200 metros de profundidade: a Água Profunda Cálida (WDW) e a Água de Fundo Antártica (AABW). Para realizar as análises, foram confeccionados diagramas TS e de Taylor para as médias das propriedades termohalinas para todo o período; diagramas TS-tempo para as médias decadais, e mapas de tendências anuais de densidade, que é resultado da relação entre a temperatura e salinidade, na seção de estudo durante os 55 anos analisados. Apesar do modelo superestimar os valores absolutos das propriedades para as águas profundas, a estrutura termohalina foi bem representada, visto pelo diagrama TS. A média das simulações de temperatura para a AABW obteve os melhores resultados estatísticos em comparação ao SODA. Os diagramas TS-tempo do NCAR/CCSM4 revelaram que houve um aumento considerável da densidade da WDW e da AABW, o que não é evidenciado para o SODA. Para a reanálise, a densidade da WDW diminuiu, enquanto que para a AABW os valores iniciais e finais foram semelhantes para o período. Porém, os mapas de tendências anuais, revelam que a maior parte da coluna de água apresentou tendências negativas da densidade, tanto em águas mais superficiais quanto em águas profundas, o que estaria relacionado ao aumento da temperatura da região. A diferença ocorrida entre o diagrama TS-tempo e os mapas de tendências anuais poderia estar relacionada ao uso de valores médios termohalinos representativos para toda a seção na primeira análise. Apesar das simulações dos valores absolutos das propriedades termohalinas serem superestimadas em relação ao SODA, o modelo NCAR/CCSM4 apresentou tendências anuais (não em termos de valores) que corroboram com estudos na região antártica que utilizaram dados *in situ* e séries temporais mais curtas.

Palavras-chave: Oceanografia antártica, modelagem numérica, tendência negativa de densidade

ANÁLISE DO PADRÃO DE INCIDÊNCIA DE ONDAS NA REGIÃO CENTRO-SUL DA ILHA COMPRIDA-SP, POR MODELAGEM NUMÉRICA

Filipe Galiforni Silva[1]; Moyses Gonsalez Tessler[2]; Marcelo Rodrigues[3]

[1] filipe.galiforni.silva@gmail.com (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[2] mgtessle@gmail.com (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[3] mrrodrig@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)

Ondulações formadas em alto mar é a principal forma de entrada de energia na zona costeira, sendo uma fundamental condicionante das características morfológicas de ambientes praiais. Neste âmbito, o objetivo do presente trabalho está centrado na análise do padrão de incidência de ondas e suas variações de curto período na região centro-sul de Ilha Comprida, litoral sul do estado de São Paulo, a partir de estudos efetuados para os períodos de março e julho de 2004, utilizando-se de modelagem numérica. A linha de costa utilizada foi obtida através da digitalização de imagens de satélite, enquanto que a batimetria foi baseada em dados de cartas náuticas e folhas de bordo. Como forçantes no modelo, foram introduzidos dados de previsão de maré gerados a partir das constantes harmônicas em pontos geográficos específicos da área, e séries temporais de ondas extraídas do modelo global WaveWatch III para o período analisado. Para a modelagem, foi utilizado o software MIKE 21, a partir do módulo específico para modelos de propagação de ondas, MIKE 21 NSW. Os resultados obtidos pelo modelo mostraram que as ondulações variaram de acordo com eventos meteorológicos formadores, possuindo maiores amplitudes as ondas provenientes do quadrante S-SE, enquanto que as menores amplitudes ficaram associadas, de modo geral, ao quadrante NE-E. Os períodos de pré-frontal foram caracterizados por ondulações de menor amplitude, havendo uma inversão nos períodos de frontal e pós-frontal. A deriva litorânea potencial variou em intensidade e direção para cada mês de análise, sendo mais intensa no mês de julho, período o qual esteve orientada para NE, e menos intensa no mês de março, onde esteve orientada para SW. A passagem de frentes frias gera ondulações mais efetivas e com maior energia para o transporte sedimentar sendo a quantidade de sistemas frontais atuantes e sua variação sazonal, aspectos importantes para avaliação da dinâmica sedimentar da região.

Palavras-chave: dinâmica sedimentar; modelagem numérica; MIKE 21

VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE *Ocypode quadrata* (CRUSTACEA, OCYPODIDAE) NAS PRAIAS ARENOSAS EXPOSTAS DO EXTREMO SUL DO BRASIL

Bruno Brauer[1]; Leonir André Colling[1]; Raphael Mathias Pinotti[1]; Carlos Emílio Bemvenuti[1]

[1] brunobrauer@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande – FURG - Rio Grande, RS)

Caranguejos do gênero *Ocypode* apresentam uma ampla distribuição geográfica, sendo encontrados em praias arenosas tropicais e subtropicais. A espécie *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) ocorre ao longo do Atlântico Ocidental desde Rhode Island, EUA (42º N) até o Rio Grande do Sul, Brasil (30ºS), onde escava e vive em tocas distribuídas desde o supralitoral (na base das dunas) até o limite superior do varrido, em praias com diferentes estágios morfodinâmicos. Variações na temperatura, na direção e intensidade dos ventos, e na amplitude do nível do mar interferem diretamente nas atividades de *O. quadrata*, sendo a espécie muito sensível às modificações no clima, retomando sua atividade normal tão logo as condições ambientais atinjam níveis favoráveis. Amostragens foram executadas subdividindo-se esta área de costa em setores de 20 km, iniciando na região próxima ao navio encalhado Altair (32°17' S / 52°15' O), definida como Setor 1 (km 20 - 40), estendendo-se até o Setor 10 (km 200 - 220) na Barra do Chuí (33°41′ S / 53°27′ O), no extremo sul do Rio Grande do Sul. A distribuição e a abundância das tocas de *Ocypode quadrata* foram analisadas entre o outono/2009 e o verão/2010, com amostragens sazonais a cada 45 dias. Em cada um dos 10 setores estabelecidos, delimitou-se um transecto com 5 m de largura perpendicular à linha de água, desde a base das dunas até o limite superior do varrido, onde as tocas do caranguejo foram contadas e medidas com auxílio de um paquímetro. Objetivou-se analisar a distribuição espacial e abundância temporal de *Ocypode quadrata* nas praias arenosas expostas do extremo sul do Brasil. A contagem do número de tocas deste caranguejo foi executada sazonalmente, entre o outono de 2009 e o verão de 2010. A distribuição espacial de *O. quadrata* pode ter sido afetada pela granulometria grosseira e, até certo grau, pela influência antrópica. Um maior número de tocas, embora pequenas, foi registrado no outono (< 6 mm) e na primavera (8 a 10 mm). Tocas maiores (até 44 m) foram observadas na primavera e principalmente no verão, ainda que em menor número. A temperatura do ar, tanto no inverno como no verão, não parece ter sido um fator limitante à abundância temporal do caranguejo, nas praias arenosas estudadas.

Palavras-chave: granulometria, influência antrópica, temperatura

FEEDING HABITS, DIET AND FORAGING ACTIVITY OF *Halichoeres radiatus* (TELEOSTEI: PERCIFORMES: LABRIDAE) IN SÃO PEDRO AND SÃO PAULO ARCHIPELAGO, BRAZIL

Marcos Bouças[1]; Carlos E. L. Ferreira[2]; Jean L. Valentin[1]; Aline A. Aguiar[1]

[1] boucasdelucena@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] caduparu@yahoo.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] jlv@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] a_a_aguiar@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Zoobentivorous fish species such as *Halichoeres radiatus*, which feed mainly on benthic active preys, spend most of their time in foraging activity. Even though the Labridae family is one of the most abundant in reef environments, the knowledge on feeding habits and behavior of this species is still scarce. The present work aims to study the feeding biology of *H. radiatus* in the oceanic environment of the Archipelago of São Pedro and São Paulo (ASPSP), seeking to answer the following questions: (1) Does the species have generalist feeding habits? Which are the dominant items in its diet? (2) Does the species have peaks of periods of foraging activity? And, (3) Does the species have a preference for some substrate to feed upon it? To study the species' diet, individuals were captured in the field, and a laboratory analysis was performed to identify the food items. Visual observations through scuba diving were also performed to study the feeding habits of the species. To analyze the daily foraging rate, 115 individuals were observed while their bites were counted. Moreover, to analyze the existence of a preference for some type of substrate, records were made where the assaults occurred. Digital photographs were made through photo-quadrats, and used to estimate the percentage of coverage of different types of substrates. The diet of the species in ASPSP was composed mainly by fish eggs and crustaceans, gastropod, mollusks and sponges, thus indicating a general habit. The species *H. radiatus* forages mainly on substrates composed of filamentous algae in turfs, which is the most abundant substrate in the study area. But it also has a preference for foraging on less abundant substrates, such as rocks and sediment. The foraging activity was constant throughout the daytime, and decreasing during the sunset.

Palavras-chave: budião-verde; oceanic island; feedind behavior

A ABORDAGEM DA CONSERVAÇÃO MARINHA ATRAVÉS DO JOGO "TWISTER": ESTUDO DE CASO DO MUSEU DE OCEANOGRAFIA DA UFRPE/UAST

Mariani, R. F.[1]; Santos, A. M. A.[2]; Silva-Cavalcanti, J. S.[3]

[1] beta.fincom@gmail.com (Graduando em Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE); Bolsista CNPq de Apoio Técnico a Extensão no País)
[2] aislan.miguel@gmail.com (Graduando em Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE); Bolsista CNPq de Apoio Técnico a Extensão no País)
[3] jacqueline.silva@pq.cnpq.br (Professora Adjunto I da Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), Serra Talhada-PE; Curadora do MO/UAST)

ABSTRACT

The Oceanography Museum installed in UFRPE/UAST was developed with purpose to provide the interior of Pernambuco's population who, in general, have less contact with the sea, providing a bigger a knowledge about its ecosystem. Beside the monitors explaining about the many subjects related to the marine environment, games were developed, which the guests could learn by playing. This work approached the marine conservation's subject and the "Twister" game was utilized as a fixation technique for the subject's explanation. The results were analyzed through the visitors' perception by the monitor that administered the game, also was evaluated the efficacy of the techniques applied in the game. Through this work, concluded that the utilization of the game helped the public fixing the subject presented by the museum monitors, being the children and teenagers' groups the ones who were more interested about playing. The practice also made the visit much more fun, as it influenced positively the subjects' explanation such as the bleaching corals phenomenon and conservation projects.

Keywords: conservation projects, interativity, children museum.

INTRODUÇÂO

Segundo Schmiegelow (2004) a oceanografia é considerada uma ciência multidisciplinar, por abranger várias áreas do conhecimento, entendendo os processos que ocorrem no ambiente marinho, sendo dividida em quatro subáreas: física, química, biológica e geológica. No museu interativo, instalado no dia 1 de fevereiro de 2012, em Serra Talhada, na Universidade Federal Rural de Pernambuco, foram expostos materiais das quatro áreas da oceanografia, além de miniaturas de embarcações que fizeram história na oceanografia, equipamentos oceanográficos, produtos industrializados vindos do mar e lixo marinho.

O público alvo do Museu de Oceanografia da Unidade Acadêmica de Serra Talhada (MO/UAST) abrangeu crianças e adolescentes entre 5 e 18 anos, entretanto, foi aberto para o público em geral, tendo visitantes de várias faixas etárias. Muitos dos temas no museu foram abordados através de jogos confeccionados com o objetivo de proporcionar uma maior aprendizagem e torná-la mais prazerosa. É importante que dentro de um museu exista atividades lúdicas, que estimulem a criatividade e a curiosidade, colaborando com o ensino de forma eficiente (Fortuna, 2005).

Um dos temas explorados no museu interativo, na sala de oceanografia biológica, foi a Biologia da Conservação Marinha, uma ciência multidisciplinar que surgiu nos últimos tempos, em decorrência da redução da diversidade de espécies no planeta, e como resultado das atividades humanas no ambiente marinho (Pereira & Gomes, 2009). Essa temática foi abordada de forma a enfatizar os projetos de conservação presentes no Brasil, bem como conceitos importantes para o entendimento dos mesmos, como, por exemplo, diferença entre preservação e conservação, o que são áreas marinhas protegidas, entre outros.

Produzir o conhecimento e passá-lo adiante de maneira eficaz nem sempre é uma tarefa fácil. Por isso, é necessário ter em mente que para promover uma maior proximidade entre quem expõe e

quem recebe a informação, é de suma importância à implantação de técnicas especiais criadas pelos próprios educadores, que serão responsáveis pela transmissão do tema (Marandino, 2005).

Um dos jogos produzidos para sala de oceanografia biológica foi o jogo do tapete ou "*twister"*. Este jogo teve como objetivo de testar e fixar os conhecimentos adquiridos sobre a Biologia da Conservação Marinha, tema que deve estar ao alcance de todos, inclusive crianças e adolescentes, promovendo assim uma maior conscientização desde os primeiros anos de vida. Com a utilização do jogo é possível aproximar o público de um assunto científico pouco abordado em escolas. O jogo consta de uma adaptação ao tradicional *"Twister"* comercializado em lojas de brinquedos, mas que foi adaptado de maneira a abordar a oceanografia biológica de maneira lúdica e divertida. Neste sentido, este trabalho objetiva avaliar a percepção da eficácia do jogo "*Twister"*, como ferramenta de fixação do conteúdo apresentado. Acredita-se que com a utilização de jogos, é possível difundir temas relacionados ao ambiente marinho para o público do sertão de Pernambuco, que em muitos casos nunca tiveram contato com o mar.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os resultados deste trabalho foram obtidos basicamente através da observação da reação dos visitantes durante a explicação e desenvolvimento do jogo. O *Twister* foi impresso em lona com 16 figuras de animais marinhos, objetivando assim, promover uma maior familiaridade entre a população sertaneja e a biodiversidade marinha. (Figura 1). Os seguintes animais estavam presentes no tapete: peixe-boi, caranguejo, água-viva, baleia, corais, moreia, arraia, tartaruga marinha, peixe borboleta, camarão, estrela do mar, cavalo-marinho, golfinho, polvo, tubarão e peixe palhaço (Figura 2). Foram distribuídos animais de diferentes filos e ordens, já que o objetivo dos mesmos no tapete foi gerar uma maior proximidade entre o público alvo e os animais marinhos. Além do tapete, confeccionado com figuras de animais marinhos, foram criados cartazes com informações sobre alguns projetos de Conservação Marinha existentes no Brasil, como forma de auxílio para as perguntas do jogo. O tema da Biologia da Conservação Marinha enfatizou principalmente os projetos de conservação de espécies ameaçadas, foi abordado de maneira diferente dependendo da idade do ouvinte. Com crianças entre 5 e 11 anos falava-se basicamente sobre o tema e destacava-se a necessidade de preservar o ambiente marinho. Quando o público era de adolescentes entre 12 e 17 anos, a forma de expor o assunto era mais abrangente, onde além de mostrar quais animais eram contemplados pelos projetos de conservação e o objetivo dos mesmos, era detalhado também as linhas de ação dos projetos, nome científico das espécies, bem como explicávamos sobre as pesquisas feitas pelos pesquisadores. Mesmo assim, evitou-se o uso de jargões científicos da área, já que o objetivo do MO/UAST foi justamente de levar informação pouco conhecida ao sertão de Pernambuco. Adultos com mais de 18 anos, que em sua grande maioria eram de estudantes, professores ou técnicos da própria universidade recebiam a informação de forma mais científica, pois percebíamos que esse público já tinha um conhecimento prévio da área, até mesmo pelas perguntas feitas pelos mesmos.

O "*twister"* funcionou da seguinte maneira: jogavam dois participantes por vez, onde no início do jogo era tirado par ou ímpar para saber quem receberia a primeira pergunta. Havia uma caixa dividida em cinco compartimentos, onde nos três primeiros encontravam-se as perguntas divididas em níveis fácil, médio e difícil. Nas outras duas divisões da caixa estavam as fichas indicativas de mãos ou pés direitos e esquerdos, e os nomes dos animais no tapete, respectivamente. O vencedor do par ou ímpar retirava a primeira pergunta. Quando a resposta era correta o jogador não precisava pegar as fichas indicativas e colocar os pés ou as mãos nos animais no tapete, então, quem o fazia era o outro participante. Se o jogador respondesse a pergunta de forma incorreta, ele mesmo pegava as fichas indicativas de mãos e pés que seriam colocados no tapete. Jogando crianças de idade até 5 anos, as perguntas eram excluídas do jogo e os participantes alternadamente colocavam um dos membros do corpo em algum animal do tapete, ambos sorteados através das fichas indicativas. Das duas maneiras, quem apoiasse os joelhos ou se desequilibrasse saia como perdedor e o outro como vencedor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O público composto por crianças com faixa etária entre 5 e 11 anos, foram os mais curiosos, e cerca de 80% prestou bastante a atenção na hora da explicação (Figura 3). As crianças (5 e 11 anos) ficavam chocadas com algumas das informações expostas, como por exemplo, a significativa diminuição no número de espécies do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) no litoral brasileiro e concordavam com a necessidade de preservação das espécies ameaçadas apresentadas na visita. Uma pergunta muito frequente entre o público infantil, que surgiu em cerca de 65% dos casos foi "Porque chamam esse peixe de peixe-boi?", e então respondíamos que era porque ele comia as algas do mar.

Os adolescentes, entre 12 e 18 anos, de forma geral, foi o grupo que mostrou-se menos interessado durante a explicação, dificultando um pouco o entendimento do assunto. No entanto, as técnicas utilizadas no jogo, principalmente a realização de perguntas, tiveram um resultado positivo conseguindo aguçar a curiosidade dos mesmos, de maneira a ser o principal grupo a querer fazer uso do recurso didático. Enquanto respondiam as perguntas do jogo, ocorriam polêmicas entre os colegas, o que foi bastante interessante, já que através de discussões a aprendizagem torna-se mais eficiente. Os adultos maiores de 18 anos foram os que mais mostraram ter um conhecimento prévio do assunto, e mesmo assim, ficaram bastante interessados, declarando que o museu foi uma ideia pioneira, que trouxe uma informação pouco conhecida para a população de Serra Talhada e seus arredores.

Macedo (1995) afirma que a repetição, através de atividades lúdicas, é um recurso importante na aprendizagem, já que mesmo se tratando de assuntos sérios, para uma criança tratar algo como um jogo faz muito mais sentido.

Falando especificamente do jogo do tapete ou "*twister"* (Figura 4), os grupos que tinham maior interesse em jogar foram às crianças e os adolescentes. Dentre os principais pontos positivos da implantação do jogo como técnica pedagógica percebeu-se que o público alvo (crianças e adolescentes entre 5 e 18 anos) do museu utilizou o jogo, obtendo uma maior fixação de assuntos que não tenham sido tão compreendidos anteriormente. Por exemplo, na hora da explicação, poucos entendiam o que eram as zooxantelas, mas depois dessa pergunta ter surgido durante o jogo o assunto ficou muito bem esclarecido. Muitos visitantes que fizeram mais de uma visita tinham interesse em jogar novamente. Além de contribuir para fixar o que foi dito pelos monitores, o jogo serviu como momento no qual os visitantes puderam tirar dúvidas. Foi importante ver que após o jogo as crianças e adolescentes saiam falando mais empolgados sobre os assuntos abordados, mostrando mais uma vez que técnicas de ensino interativas são essenciais para tornar a educação mais prazerosa e eficaz. Segundo Fortuna (2000), através do jogo é possível unir o aprender com o saber, e esta relação também foi observada para o jogo "*Twister"*.

Em relação aos aspectos negativos do jogo, o principal foi o seu tempo de duração, já que em alguns casos, os participantes permaneciam muito tempo jogando, atrasando os próximos visitantes. Mesmo assim, de maneira geral, pode-se afirmar que os visitantes saíram da sala de oceanografia biológica com maior consciência sobre a necessidade de preservação dos recursos biológicos vindos do mar.

As técnicas utilizadas para confecção deste jogo podem/devem ser utilizadas em espaços de educação formal. Nas escolas, os professores podem adaptar o "*twister"* para qualquer tema, apenas mudando o foco das perguntas. Uma ideia para confeccionar o jogo de forma mais econômica seria pintá-lo no pátio das escolas, da mesma maneira que encontramos o jogo da amarelinha em alguns colégios, deixando a critério dos educadores a formulação das perguntas, que podem ser criadas até mesmo na hora da aula. Outro material de baixo custo que pode ser utilizado para a confecção do tapete do Twister é o TNT para a base do tapete, e recortar 16 círculos de cartolina onde podem ser colados ou desenhados os animais. Para que o jogo não estrague tão rápido com o suor das mãos e dos pés das crianças, pode ser utilizado papel adesivo para cobrir a cartolina.

CONCLUSÃO

A Conservação Marinha foi um tema que gerou interesse entre os participantes, havendo questionamentos por parte dos mesmos durante a explanação do assunto. Houve bastante polêmica no que diz respeito à quais medidas devem ser utilizadas para preservar o meio ambiente, a maioria citava o lixo como principal ameaça. Observamos claramente que durante as perguntas do jogo muitos

aspectos eram relembrados e assuntos como ameaças a biodiversidade marinha, branqueamento de corais, a importância do ambiente marinho para o homem, foi fixada de forma considerável depois das perguntas surgirem durante o jogo. Também foi durante o jogo que os visitantes tiveram a oportunidade de tirar suas últimas dúvidas sobre o conteúdo apresentado. Essa atividade lúdica tornou a visita muito mais prazerosa e divertida, principalmente para crianças e adolescentes, que apesar de conhecerem pouco sobre a importância do ambiente marinho para o homem e os demais seres vivos, saíram com muito mais informação. Através desse trabalho também podemos concluir que a implantação de jogos na educação traz muitos pontos positivos, como por exemplo, deixar os envolvidos menos tímidos, promovendo assim um ensino mais eficiente.

Por fim, concluiu-se que o impacto do museu para a população sertaneja foi positivo, considerando que praticamente todos os visitantes saíram muitos satisfeitos e elogiaram a iniciativa.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho teve o suporte financeiro da Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) através do projeto APQ 1519-1.08/10, bem como ao CNPq através do Projeto n° 558823/2009-2. A primeira e o segundo autor são bolsistas CNPq de Apoio Técnico a Extensão no País.

REFERÊNCIAS

Amaral, A. C. Z. ; Jablonsky, S. . Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil. Megadiversidade, v. 1, n. 1, p. 43-51, 2005.

MACEDO, L.. Os jogos e sua importância na escola. Cadernos de Pesquisa, SÃO PAULO, v. 93, p. 05-10, 1995.

Gouvêa, G.; Valente, M. E. ; Cazelli, S. ; MARANDINO, M. . Redes Cotidianas de Conhecimento e os Museus de Ciência. Parcerias Estratégicas (Brasília), Brasília, n. 11, p. 169-174, 2001.

Fortuna, T. R.; Sala de aula é lugar de brincar? A importância do lúdico no planejamento. In: DALLA ZEN, Maria Isabel H.; XAVIER, Maria Luiza M.. (Org.). Planejamento em destaque: análises menos convencionais. 4 ed. Porto Alegre: Editora Mediação, 2011, v. , p. 117-132.

Fortuna, T. R. ; O museu em Jogo.. In: Iole Maria Faviero Trindade. (Org.). Múltiplas Alfabetizações e Alfabetismos.. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008, v. , p. 215-228.

Marandino, M. . A Pesquisa Educacional e a Produção de Saberes nos Museus de Ciências. História, Ciências, Saúde-Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 12, p. 161-181, 2005.

Iszlaji, C.; Marandino, M.. Levantamento das exposições e ações educativas realizadas para o público infantil nos museus brasileiros. Revista da SBEnBIO, v. 3, p. 2746-2754, 2010.

Luckesi, C. C. . Educação, ludicidade e prevenção de neuroses futuras. In: Cipriano Carlos Luckesi. (Org.). Educação e Ludicidade. Salvador: Programa de Pós-Graduação em Educação / UFBA, 2000, v., p. 09-42.

Schmiegelow, J. M. M. 2004. O Planeta Azul: uma introdução às ciências marinhas. Interciência. 202p.

Pereira, R. C.; Gomes, A. S. 2009. Biologia Marinha. 2ª Edição. Interciência. 631p.

Garrison, T. 2010. Fundamentos de Oceanografia. Cengage Learning. 426p.

Tabela 1. Exemplificação das perguntas abordadas durante o jogo de acordo com o nível de dificuldade e faixa etária do jogador.

Nivel de Dificuldade	Questionamento	Faixa etária
Fácil	Onde fica a sede do projeto peixe-boi? O peixe-boi tem sua alimentação a base de quê? Para que servem os projetos de conservação marinhos? Qual o nome do projeto que tem como finalidade proteger cinco espécies de tartarugas marinhas presentes no Brasil?	5-11 anos
Médio	O que são áreas marinhas protegidas? Cite pelo menos um animal que vive no bentos. Qual a importância dos recifes de corais para o homem? Qual o objetivo do projeto do Golfinho Rotador?	12-17 anos
Difícil	O que são zooxantelas? Qual a diferença entre preservação e conservação? Qual a função que o oceano desempenha para o planeta? O que causa o branqueamento de corais?	>18 anos

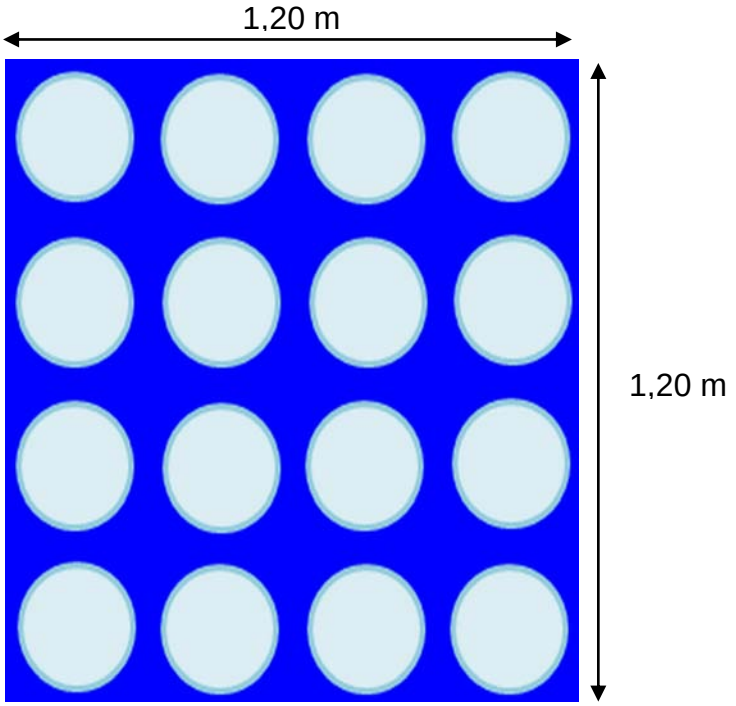


Figura 1. Representação gráfica do tapete *"Twister"* apresentado aos visitantes do Museu de Oceanografia da UFRPE/UAST.

Figura 2. Imagem do tapete *"Twister"* com os animais.

Figura 3. Imagens dos visitantes (entre 5 e 11 anos) recebendo a explicação sobre o tema: a biologia da conservação marinha.

Figura 4. Imagem dos visitantes jogando o jogo do tapete ou *twister*.

SISMOESTRATIGRAFÍA DE SECUENCIAS DELTÁICAS PLEISTOCENAS, ESTUARIO DE BAHÍA BLANCA, ARGENTINA.

Salvador Aliotta[1,2]; Silvia Susana Ginsberg[1,3]; Darío Giagante[2]; Laura Vecchi[2,3]

[1] gmaliott@criba.edu.ar - Instituto Argentino de Oceanografía, CONICET-UNS.
[2] lvecchi@criba.edu.ar -Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur (UNS).
[3] ginsberg@criba.edu.ar - Departamento de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica Nacional, FRBB.

ABSTRACT

Marine dynamics as well as geomorphological and sedimentological conditions play a key role in determining the environmental systems which, at present, constitute coastal regions and their adjacent marine areas. Bahía Blanca estuary, which is located in the south of the province of Buenos Aires, Argentina, has a morphological configuration resulting from hydrological and sedimentary processes related to Late Quaternary changes at the sea level. This estuarine system occupies a large coastal area that is characterized by a dense net of tidal channels of different dimensions and depths, numerous low altitude islands and large sandy clayey silt intertidal flats. Little is known from the stratigraphic point of view of the subbottom sedimentary cover. In this study we performed a seismic analysis of sedimentary sequences of the bottom and marine sub-bottom that characterizes the northern coast of Bahía Blanca estuary. The seismic stratigraphic analysis by means of high resolution seismic (3.5 kHz profiler) was therefore carried out in order to: i) define Quaternary sequences, ii) describe sedimentary structures, and iii) infer the paleoenvironmental conditions of sedimentation. In addition, the sedimentological and morphological features were analyzed by means of side scan sonar, echo sounder and bottom sampling. The seismostratigraphic analysis conducted together with drilling lithological correlation shows that the acoustic basement is represented by five seismic sequences. Thus S1-S2 are associated with a continental-fluvial paleoenvironment (silty clay and clayey sandy silt sediments) of Miocene-Pleistocene age. On these materials were defined the S3 and S4 seismic sequences. Their lithology and seismic facies (paleochannel structures and prograding reflection configurations) demonstrate the development of an ancient deltaic environment, which was part of an extensive Pleistocene drainage system. The S5 sequence (sand with shells and y silt clay sediments) were formed during Holocene transgressive-regressive processes and complete the seismostratigraphic column defined in this study.

Keyword: marine seismic, stratigraphy, Pleistocene delta, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Las variaciones de los paleoambientes costeros desarrollados durante el Cuaternario tardío se hallan estrechamente vinculadas con los cambios del nivel del mar. Las antiguas condiciones geográficas, geomorfológicas, sedimentológicas y la dinámica marina son las principales variables que determinaron los diversos sistemas ambientales. El análisis de las características estratigráficas de las unidades sedimentarias, y sus facies laterales y verticales en el subsuelo, resulta conducente a definir el proceso geológico evolutivo y paleoambientes sedimentarios relacionados a los cambios marinos cuaternarios.

Particularmente, las características sismoestratigráficas se constituyen en evidencias invalorables a la hora de definir procesos evolutivos de diferentes ambientes, como bahías, estuarios, fiordos y deltas (Duncan *et al*. 2000; Fleischer *et al*. 2001; Hiscott 2001; Quaresma *et al*. 2001; Garcia-Gil *et al*. 2002; Karisiddaiah *et al*., 2002; Lobo *et al*., 2003; Mallinson *et al*., 2005; Nordfjord *et al*., 2005; Artusi & García de Figueiredo, 2007; Dalrymple & Choi, 2007; Liquete *et al*., 2008; entre otros).

En tanto, en la región sudatlántica (Brasil, Uruguay y Argentina) son insuficientes las investigaciones costero-marinas que se fundamentan en datos sísmicos (Parker & Paterlini, 1990; Aliotta *et al*., 1999, 2009; Quaresma *et al*., 2001; Bujalesky *et al*., 2004; Corrêa *et al*., 2005;

Weschenfelder *et al*., 2006, 2008; Giagante *et al.*, 2011; entre otros). Al respecto, la actividad petrolera permitió alcanzar un alto grado de conocimiento de las cuencas sedimentarias profundas, pero es muy limitado lo que se sabe de los niveles estratigráficos superiores, donde quedan registradas las diversas etapas evolutivas que afectaron a la región costera en la última parte de su historia geológica.

El presente trabajo se sustenta sobre la base del limitado conocimiento geológico estratigráfico que se posee de la cubierta sedimentaria de la costa Argentina. El objetivo general del mismo es la realización de un estudio sismoestratigráfico del fondo y subsuelo marino que involucra un sector del estuario de Bahía Blanca, definiendo las configuraciones sísmicas representativas y condiciones paleoambientales de sedimentación.

El estuario de Bahía Blanca abarca una amplia región costera al sur de la provincia de Buenos Aires (Fig. 1). Canales de marea, islas y extensas planicies y marismas conforman la característica morfológica regional. Los canales constituyen un sistema mesomareal, muchas veces interconectados y de diversas dimensiones, con diseño generalmente de tipo meandroso (Ginsberg & Perillo, 1990; Ginsberg *et al*., 2009; Ginsberg & Aliotta, 2011). Las extensas planicies intermareales fueron formadas durante el último evento regresivo marino postglacial (Aliotta & Farinati, 1990; Aliotta *et al*., 2004), por agradación de sedimentos limo areno arcillosos. En ellos se han encontrado fósiles en posición de vida, los cuales revelan edades radiocarbónicas entre 3000 y 1200 años A.P. (Farinati & Aliotta, 1997; Aliotta *et al*., 2004).

El canal Principal del estuario de Bahía Blanca es la vía de acceso a uno de los complejos portuarios más importante de la Argentina, en el cual se encuentran asentadas industrias petroquímicas que le dan a la región gran relevancia económica a nivel nacional e internacional. En particular, el sector considerado en la presente investigación comprende un sector del canal Principal, que se extiende desde el puerto de Ingeniero White hasta puerto Belgrano (Fig. 1). En dicho tramo, con una profundidad máxima de 15 m, se desarrollan amplios sectores intermareales (islas del Globo) y desembocan canales de marea secundarios (cabeza de Buey, La Lista y Vieja),

MÉTODOS DE TRABAJO

La prospección sismo-acústica se realizó a través de la embarcación oceanográfica "Buen Día Señor" del Instituto Argentino de Oceanografía (IADO). Durante la navegación se utilizó como base la carta H256 del Servicio de Hidrografía Naval y fotos aéreas georeferenciadas, controlando el posicionamiento de las derrotas en tiempo real por medio de un DGPS MAX. Se realizó un relevamiento batimétrico (Fig. 1) empleando una ecosonda analógica-digital Bathy-500MF de 200 kHz. Se efectuaron perfiles transversales y longitudinales a los canales Principal y Vieja (Fig. 1), con un espaciamiento medio de 100-150 m.

En simultáneo con la batimetría, se efectuó la prospección sísmica de las secuencias del subsuelo marino con un perfilador de 3,5 kHz. La fuente de emisión fue un transmisor GEOPULSE 5430A, con 10 Kw de potencia máxima. Los datos fueron adquiridos y procesados en forma digital, mediante un software específico. En el gabinete los datos batimétricos fueron corregidos por marea y las profundidades referidas al plano de reducción del mareógrafo del puerto de Ingeniero White.

El procesamiento y análisis de los sismogramas se realizó en base a: 1) identificación de superficies de discontinuidad; 2) terminación de los reflectores sísmicos (*downlap*, *onlap*, *toplap*, truncamiento erosivo); 3) configuración y diseño de los reflectores internos de las unidades; 4) espesor y continuidad de las secuencias identificadas. Para la estimación de los espesores sedimentarios se utilizó una velocidad de sonido promedio de 1.650 m/s. La misma fue elegida en base a las secuencias sedimentarias definidas en este trabajo, considerando las velocidades de propagación sísmica establecidas para diversos materiales (D'Olier, 1979; Reynolds, 1997).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de un análisis integral de los datos sísmicos obtenidos se diferenciaron diversas secuencias sismoestratigráficas. Es frecuente que rasgos morfológicos del lecho estén asociados a

aquellas unidades que afloran o constituyen parte del fondo marino en determinados sectores del estuario. Estas morfologías distinguen a las secuencias superficialmente, y en muchos casos, les imprimen características propias. Es por ello que, con el objeto de elaborar una precisa y completa columna sismoestratigráfica, considerando sus variaciones laterales y continuidad regional, se describirán las secuencias sísmicas ordenadas según su posición estratigráfica. Para la correlación sismo-litológica de las mismas se utilizaron datos de perforaciones existentes en el área (Nedeco-Arconsult, 1983), las cuales fueron realizadas durante las tareas de profundización del canal de acceso a los puertos de la zona.

La secuencia sísmica más antigua definida en el área de estudio (S1) integra un extenso basamento acústico de todos los materiales suprayacentes determinados. Esta unidad aflora parcialmente en el canal Principal. Un rasgo notable y característico que evidencia la compactación del material lo constituyen las marcas originadas por la draga de corte, durante las tareas de profundización del canal de navegación llevadas a cabo hace más de 20 años.

La secuencia S1 esta compuesta por una arcilla limosa muy compactada, de coloración marrón clara a rojiza. Su estructura interna se distingue por la presencia de reflectores sísmicos escasos y aislados, sin continuidad lateral (Fig. 2). Según las características sedimentológicas (color, litología y grado de compactación o cementación), estos materiales pueden vincularse con la Formación Arroyo Chasicó (Mioceno tardío), de amplia difusión al noroeste de Bahía Blanca (Zárate *et al*., 2007), la cual se reconoce también en diversos sectores del subsuelo del estuario (Aliotta *et al.*, 1992; Lizasoain y Aliotta, 1995; Spagnuolo, 2005).

La columna sismoestratigráfica definida en el área de trabajo continua hacia arriba con la secuencia sísmica S2, la cual refleja una configuración semitransparente, con reflectores horizontales de débil respuesta acústica y continuidad lateral (Fig. 2). Esta unidad se compone por limo areno arcilloso cementado, cuyo color se manifiesta variable entre gris oscuro y marrón claro. Como se evidenció en los registros sísmicos y de sonar lateral, esta unidad puede observarse aflorante en el fondo del canal Principal, formando escarpas sobre el talud del canal, con desniveles de hasta 7 m. En trabajos previos realizados dentro del estuario (Aliotta *et al.*, 1991, 1992; Aliotta y Lizasoain, 1998; Spagnuolo, 2005) se han reconocido secuencias sedimentarias con características afines a los materiales encuadrados dentro de S2. Esto permite su correlación con la Formación Pampiano, cuyos depósitos de origen fluvio-eólico, plio-pleistocenos, poseen gran distribución en la provincia de Buenos Aires (Fidalgo *et al*., 1975). Los mismos, conforman el sustrato compactado sobre el cual, en la parte costera de Bahía Blanca, se depositan los sedimentos movilizados durante el proceso transgresivo-regresivo holoceno (Aliotta y Farinati, 1990; Aliotta *et al*., 1996).

Por otro lado, facies de pequeños canales identificados dentro de la estructura interna de S2 confirman una génesis con intervención fluvial. Asimismo, este tipo de ambiente Plio-Pleistoceno, ha dejado registros estratigráficos en otros sectores de la costa argentina. Precisamente, en la llanura costera de la cabecera del río de la Plata, Cavalloto *et al.* (2005) mencionan a limos arcillo-arenosos de color castaño con calcáreos de origen continental, como pertenecientes a la secuencia depositacional Puerto Olivos, la cual resulta equivalente con la Formación Pampiano. Por su parte, Rabassa *et al.* (2005) correlacionan las glaciaciones de la Patagonia (sur de Argentina) con las unidades de la región Pampiana, y para el Plioceno al Pleistoceno tardío, interpretan condiciones donde se duplicaron las áreas continentales emergidas y reducciones de hasta 100 m-140 m del nivel del mar durante los episodios de máximo glacial.

La secuencia sísmica S3 ha sido identificada, en general, sobre los taludes del canal Principal del estuario, alcanzando un espesor máximo de 5 m. Su estructura sísmica se halla constituida por reflectores de inclinación aparente hacia el este (Fig. 3). Los reflectores se presentan truncados por erosión, sobre las escarpas que forman los veriles del canal. Asimismo, se advierte que hacia el este esta unidad va disminuyendo su espesor, hasta acuñarse por completo (Fig. 3).

Según datos de perforaciones (Nedeco-Arconsult, 1983), la misma se encuentra conformada por una arena fina arcillosa, grisácea y medianamente compactada. El contacto con la secuencia inferior (S2) es a través de una superficie de discontinuidad acústicamente bien definida, cuyo diseño es suavemente ondulado. Dentro de las características litológicas de S3 se mencionan trozos de arcilla dura y de limo cementado, lo cual indica la acción de un proceso erosivo que afectó al sustrato inferior. La dureza del basamento erodado (secuencia S2) sugiere la intervención de un agente de mediana a alta energía, probablemente con una influencia fluvial preponderante. Al respecto,

González Uriarte (1984) menciona que en la zona del estuario de Bahía Blanca actuó una vía de paleoescurrimiento, la cual probablemente se desarrollaba según un lineamiento caracterizado por la depresión Chasicó-Salinas Chicas-Salitral de la Vidriera y Canal Principal, cuyo drenaje aportó sedimentos a la región bajo características deltaicas.

La facies sísmica S3 refleja una asociación entre una estructura progradante oblicua tangencial y aquella denominada como *shingled* (Fig. 3), según la clasificación de Mitchum *et al*. (1977). Este tipo de diseños sismoestratigráficos se vinculan a depósitos generados por un aporte sedimentario relativamente alto, en un ambiente de aguas poco profundas. De ello se desprende la preponderante influencia fluvial que actuó en la región, conformando un ambiente con elevada depositación sedimentaria, reflejado en el gran desarrollo areal de esta secuencia.

Por otro lado, cabe mencionar que el patrón de las estructuras sedimentarias características de S3 manifiesta algunas variaciones. Así, en el perfil sísmico representado por la figura 3b, se han observado reflectores subparalelos y con menor inclinación que en la mencionada estructura progradante oblicua, divergente y *shingled*. Los mismos usualmente se sitúan en la parte superior de dicha secuencia. Al respecto, Liquete *et al*. (2008) evidenciaron un diseño similar, con facies subparalelas ubicadas en el tope de secuencias sísmicas identificadas cerca de la desembocadura del río Llobregat (España). Estos autores, en concordancia con el ambiente depositacional propuesto para S3, vinculan a este tipo de configuración con depósitos deltaicos horizontales. Por otra parte, dentro del estuario de Bahía Blanca, Aliotta *et al.* (2004) diferenciaron una facies sísmica con estratificación paralela-subparalela y de elevada continuidad lateral, que asociaron con facies de llanura de inundación desarrolladas durante un paleoambiente fluvio-deltaico pleistoceno.

Como parte del antiguo sistema de drenaje se evidencian en el techo de S3 estructuras de paleocanales, con su típico corte en "v". Este rasgo, conjuntamente con la terminación *toplap* de los reflectores internos de la unidad (Fig. 3), sustenta el carácter erosivo de la discontinuidad que conforma el techo de S3. Las características sísmoestratigráficas de la secuencia (truncamiento toplap, progradación oblicua) se vinculan a condiciones paleoambientales de sedimentacion de depósitos con avance lateral. Concordantemente, Gökaşan *et al.* (2005) han definido configuraciones sísmicas similares a la S3 en los reflectores internos de una parasecuencia de lóbulo deltaico de desarrollo lateral. Así, la sumatoria de evidencias sísmicas y litológicas (sedimentos areno arcillosos grises, medianamente compactados, sin restos biogénicos marinos) obtenidas de S3 indica un ambiente de sedimentación fluvio-deltaico. Aliotta *et al*. (2004) reconocieron a este tipo de materiales hacia el oeste (interior del estuario), caracterizados por facies acústicas con estratificación paralela-subparalela (suave inclinación y elevada continuidad lateral) y configuraciones progradantes y rellenos de paleocanales. La secuencia definida en el presente trabajo como S3, se la correlaciona con la unidad sismoestratigráfica identificada por Aliotta *et al*. (2004), y se la vincula con un amplio sistema de drenaje pleistoceno, que integraba la antigua cuenca hídrica del río Colorado. Al respecto, González Uriarte (1984), en su trabajo que abarca la zona costera continental al sur de Bahía Blanca, hace mención de un paleodelta desarrollado en el dominio de la cuenca del Colorado. Asimismo, Spalletti e Isla (2003), a partir del análisis de imágenes satelitales, delimitaron paleolóbulos deltaicos del río Colorado, y definieron como lóbulo 2 al correspondiente a la región del estuario de Bahía Blanca, fuertemente degradado por la acción de las mareas. Por otro lado, Aliotta *et al*. (1999) identifican en el subsuelo de la plataforma marina adyacente a la región costera, materiales limo arcillosos, los cuales también son vinculados a la parte terminal de un antiguo ambiente deltaico del río Colorado.

En el presente trabajo, la determinación de la posición de S3 en el subsuelo marino, ha permitido inferir el límite lateral este del lóbulo sedimentario que constituía el antiguo delta (Fig. 3). Así, al este del canal Principal, el límite de la parte distal del lóbulo deltaico fue evidenciado sísmicamente en algunos perfiles con un diseño que resulta paralelo a los flancos occidentales de las actuales islas del Globo. En tanto, hacia el oeste-suroeste, la secuencia posee continuidad, observándose, en general, un aumento de su espesor.

Sobre el techo de S3, conformado por una superficie de discordancia erosiva, se encuentra la unidad sedimentaria definida como S4. La misma, según la correlación con perforaciones, se compone de sedimentos arcillosos sin restos biogénicos, de mediana compactación, coloración gris, con intercalaciones de estratos de arena fina–(Fig. 4). La relativa dureza de estos materiales resulta evidente en las estructuras relícticas pertenecientes a S4, aflorantes en el fondo marino e identificadas en los registros de sonar lateral (Fig. 5).

En la sección inferior de S4, se han definido estructuras de paleocanales, cuya superficie erosiva basal conforma el piso de la secuencia. Estas configuraciones han sido evidenciadas en el subsuelo marino, tanto al este como al oeste del canal Principal. Los rellenos sedimentarios de los paleocauces manifiestan facies que varían entre progradantes, divergentes y complejas (Fig. 4). Dichas facies sísmicas se relacionan, generalmente, con una sedimentación de grano grueso y energía relativamente elevada (Riggs *et al.*, 1992; Nordfjord *et al.*, 2005; Mallinson *et al.*, 2005). En consecuencia, el material de relleno de las incisiones que constituyen los paleocauces correspondería a sedimentos predominantemente arenosos.

El análisis geométrico-estratigráfico de las estructuras de relleno de canales (simétricas, asimétricas, caótico) revela el proceso sedimentario y evolutivo del mismo (Gibling, 2006). Así, en base al arreglo sísmico de los reflectores y colmatación de los cauces hallados en el piso de la S4, se infiere la predominancia de una acreción lateral, en aquellos cauces donde las estructuras sedimentarias reflejan un diseño complejo. Por otro lado, los reflectores que manifiestan relativa simetría entre sí, indican que el proceso de agradación vertical habría sido el dominante. Se destaca que ambas estructuras de relleno, simétricas como asimétricas, se presentan combinadas en varios de los paleocauces identificados (Fig. 6). De la evaluación integral de estos paleocanales se deduce que en el proceso de depositación sedimentaria el área de la sección transversal de los antiguos cauces fue reduciéndose y estos evolucionaron hasta alcanzar su colmatación.

La distribución areal de los paleocauces encontrados en la base de S4 ha sido representada en el mapa de la figura 7. En un sector del flanco este del canal Principal, en base a la identificación de estas antiguas estructuras fluviales, se ha realizado un esquema 3D, con lo cual se pudo reconstruir el diseño del paleodrenaje (Fig. 7). Así, se define para los antiguos cursos una orientación noroeste-sureste, con lo cual resulta posible asociar estas vías de escurrimiento con la zona continental ubicada al noroeste del área de estudio. Es probable que estos antiguos cursos estén vinculados con la vía de escurrimiento regional que integraba al paleodelta del río Colorado. Su configuración permite relacionarlos con antiguos distributarios de un sistema de drenaje con características similares al ambiente deltaico. Esta asociación resulta posible, tal como lo demuestra la comparación entre las dimensiones de los paleocauces presentes en S4 con aquellas mencionadas por Gibling (2006). Así, dicho autor dimensiona para los cursos de los distributarios de un delta, un espesor entre 1 m y 35 m, y un ancho con rangos comunes de 10 m a 300 m. Los antiguos canales identificados en la secuencia S4 poseen, aproximadamente un ancho variable entre 10 m y 50 m, mientras que la profundidad de los cauces oscila entre 2 y 4 m.

El límite oriental de la secuencia S4 parece extenderse más allá del flanco este del canal Vieja (Fig. 4). La alta reflectividad de la superficie de discontinuidad que actúa como piso de S4, permite inferir que antes de la depositación de dicha secuencia pudo haber existido un lapso considerable en donde el techo de S3 actuó como una plataforma expuesta a factores erosivos. Por lo tanto, los paleocauces identificados en la base de la secuencia reflejan esta característica geológica. Como se analizó previamente, la configuración interna de los sedimentos que rellenan los antiguos cauces revela un proceso de colmatación. Hacia arriba, el crecimiento lateral de la secuencia habría sucedido con relativa continuidad, así como lo indica la estratificación con inclinación hacia el este. Probablemente esta facies superior responda a un ambiente relacionado con depósitos de la parte distal de una planicie marginal dentro del ambiente deltaico. Esto sería consecuencia de una la migración lateral del sistema fluvial-deltaico, en respuesta al desplazamiento hacia el sur de la antigua red de drenaje. Uno de los factores que incidieron en esta migración habría sido el ascenso del nivel del mar. Al respecto, en un estudio regional, Spalletti e Isla (2003) proponen cambios del nivel de base del antiguo sistema deltaico del Colorado, debido a oscilaciones relativas del nivel del mar.

En conclusión, las características sismoestratigráficas de las unidades S3 y S4, en conjunción con el tipo de materiales, resultan indicativas de un paleoambiente de depositación fluvio-deltaico desarrollado durante el Pleistoceno tardío-Holoceno temprano. Configuraciones sísmicas asociadas a este paleoambiente han sido evidenciadas en otras zonas internas y externas del estuario (Aliotta *et al.*, 1991, 1999, 2004), lo que demuestra su amplia extensión regional.

El análisis de las estructuras sedimentarias de S3 y S4, en correlación con modelos evolutivos de sistemas deltaicos (Fisk, 1961), permitió la elaboración del perfil representativo del sector donde fueron caracterizadas ambas secuencias (Fig. 8). Así, en S3 se observa que los reflectores poseen mayor inclinación cuando se sitúan más cerca del centro del lóbulo deltaico o del sistema de drenaje

principal, mientras que tienden a ser horizontales y/o copiar la topografía preexistente a medida que se localizan en la parte más distal. Esta secuencia habría sido afectada por una acción erosiva posterior, reflejada en las terminaciones *toplap* en el techo de la unidad (Fig. 3). A este proceso geológico, evidenciado por los pequeños paleocanales situados en la base de S4 se lo vincula con pulsos de reactivación de distributarios fluviales del ambiente deltaico.

La prolongación hacia el este de las unidades S3 y S4, relacionada con la extensión de los lóbulos deltaicos fue limitada, en gran parte, por la superficie basal, la cual evidencia una disminución de profundidad del techo de la secuencia subyacente a los sedimento deltáicos (secuencias S1 o S2). A estas limitaciones topográficas se habrían asociado cambios en las condiciones hídricas y de aporte sedimentario de la antigua cuenca fluvial. Dichas variaciones estarían vinculadas con el ascenso relativo del nivel del mar, y consecuentes cambios en el nivel de base del sistema fluvial. La generalizada transgresión eustática postglacial afectó la antigua planicie deltáica, sufriendo la acción erosiva de olas y corrientes de marea. Dicho proceso es corroborado por las terminaciones *toplap* de los reflectores internos de S4.

La columna sismoestratigráfica continúa hacia arriba con la secuencia S5, cuyo piso está representado por una notable superficie de discontinuidad erosiva. Ésta última condición resulta evidente en determinados sectores del subsuelo marino del canal Vieja, donde el piso de la secuencia configura la superficie erosiva basal de facies de paleocanales. En la parte superior de los taludes del canal Principal del estuario la secuencia S5 está representada por sedimentos con estratificación interna subhorizontal, cuyos reflectores se presentan normalmente truncados por erosión en el fondo marino. Estos estratos expuestos en la superficie del lecho, son identificables en los registros de sonar lateral por su destacada estratificación.

La correlación de los datos sísmicos con perforaciones realizadas en el flanco este del canal Principal, establece que la secuencia S5 se manifiesta granodecreciente hacia arriba. En la parte inferior se compone de una arena mediana a gruesa, medianamente densa, gris, que grada hacia arriba a una arcilla limosa gris, blanda a medianamente densa, con conchillas en proporciones diversas. Asimismo, en algunos sectores los sedimentos que representan la parte superior de S5 se disponen en capas que manifiestan una inclinación relativa hacia las zonas de mayor profundidad de los canales. Esta configuración sismoestratigráfica indica la distribución y depositación del material sedimentario interviniente en el proceso transgresivo-regresivo marino. Este último evento geológico se manifiesta en la región costera emergida adyacente al estuario, por acumulaciones cordoniformes que tienen un alto contenido de conchilla (Farinati y Aliotta, 1987; Aliotta y Farinati, 1990; Farinati y Aliotta, 1997; Aliotta *et al*., 2001).

CONCLUSIÓN

El análisis integrado de las secuencias sísmicas identificadas en el subfondo marino del estuario de Bahía Blanca, en conjunción con datos litológicos, permitió definir la columna sismoestratigráfica representativa del área, posicionando las secuencias deltáicas motivo de estudio (Fig. 9). Sedimentos arcillo limosos y limo areno arcillosos, marrón claro y elevada compactación, constituyen un amplio basamento acústico-estratigráfico de carácter regional. Estos materiales, correspondientes a un ambiente sedimentario fluvial-continental, se correlacionan con las formaciones Arroyo Chasicó y Pampiano, cuya edad geológica abarca desde el Mioceno tardío hasta el Pleistoceno.

La columna sismoestratigráfica refleja un cambio en las condiciones paleoambientales ocurridas entre el Pleistoceno tardío y el Holoceno temprano. Esta variación habría estado considerablemente influenciada por la extensa red de drenaje fluvial que confluía en la región suroeste de la provincia de Buenos Aires. Así, las secuencias denominadas como S3 y S4 marcan el desarrollo de un ambiente fluvio-deltaico. En la primera unidad prevaleció la depositación de capas areno arcillosas, con estructuras de sedimentación inclinadas, destacándose las configuraciones de tipo progradante oblicua, divergente y *shingled*. En cambio, la secuencia S4 señala un período de reactivación y redistribución del sistema de drenaje, generándose en su base estructuras de paleocanales con diversas configuraciones sísmicas. La característica general y distintiva de la secuencia es su estratificación, marcada por reflectores inclinados hacia el este-sureste. La conjunción

entre la sismoestratigrafía y litología de S3 y S4 establece su vinculación con antiguos depósitos de lóbulos deltaicos, los cuales formaban parte de un amplio sistema de drenaje pleistoceno.

Hacia el Holoceno medio, el ascenso marino comenzó a afectar toda la región costera de Bahía Blanca. En general, una arena mediana con proporciones variables de restos biogénicos cubre los depósitos deltáicos. En posiciones más someras, se destacan sedimentos arcillo limosos, blandos a medianamente compactados. Dichos materiales constituyen la secuencia sísmica S5. El avance de la sedimentación marina, junto con el retrabajamiento y redistribución de sedimentos fluvio-estuarinos favoreció el relleno de aquellos paleocursos efímeros, con la consecuente modificación de la red de drenaje costera. Por otra parte, la instauración de un amplio ambiente estuarino-marino en la región costera de Bahía Blanca condujo al desarrollo de numerosos canales de marea separados por sectores emergidos, que actualmente constituyen bancos e islas. Estos últimos rasgos morfológicos se originaron a partir de la existencia de sectores donde las secuencias más antiguas se situaban en posiciones menos profundas, formando altos en la antigua topografía regional.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue financiada por los siguientes proyectos: PGI 24/ ZH11 y 24/H107 (Secretaría de Ciencia y Técnica, UNS); PIP 5538 y 00699 (CONICET); PID 25/B028 (UTN, FRBB) y PICT 7-31666 (Agencia, MINCYT).

REFERENCIAS

Aliotta, S. & Farinati, E., 1990. Stratigraphy of Holocene sand-shell ridges in the Bahía Blanca Estuary, Argentina. Marine Geology 94: 353-360.

Aliotta, S. & Lizasoain, G.O., 1998. Facies sísmicas someras (3,5 kHz) en el sector interno del estuario de Bahía Blanca, Argentina. 10º Congreso Latinoamericano de Geología, Buenos Aires, Actas 2: 55-60.

Aliotta, S.; Lizasoain, G.O. & Ginsberg, S.S., 2004. Dinámica sedimentaria y evolución morfológica de un profundo canal del estuario de Bahía Blanca. Revista de la Asociación Geológica Argentina 59 (1): 14-28.

Aliotta, S.; Lizasoain, G.O. & Lizasoain, W., 1991. Sedimentología y paleoambientes cuaternarios en el sector interno del estuario de Bahía Blanca, Argentina. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Autónoma de México 18 (1): 99-107.

Aliotta, S.; Lizasoain, G.O. & Lizasoain, W., 1992. Sedimentos subsuperficiales entre Puerto Galván e Ing. White, canal principal del estuario de Bahía Blanca, Argentina. 3º Jornadas Geológicas Bonaerenses, La Plata, Actas: 213-217.

Aliotta, S.; Spagnuolo, J.O. & Farinati, E., 2009. *Origen de una roca de playa en la región costera de Bahía Blanca, Argentina.* Revista Pesquisas em Geociencias, 36 (1): 107-116. ISSN: 1518-2398.

Aliotta, S.; Lizasoain, G.O.; Lizasoain, W. & Ginsberg, S.S., 1996. Late Quaternary Sedimentary Sequence in the Bahía Blanca Estuary, Argentina. Journal of Coastal Research 12 (4): 875-882.

Aliotta, S.; Spagnuolo, J.O.; Ginsberg, S.S. & Gelós, E.M., 1999. Sedimentos de fondo-subfondo y aspectos geomorfológicos de la plataforma continental entre el estuario de Bahía Blanca y bahía Anegada, provincia de Buenos Aires. Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología 6 (1-2): 19-35.

Artusi, L. & García de Figueiredo Jr., A., 2007. Sismoestratigrafía rasa da plataforma continental de Cabo Frio-Araruama-RJ. Revista Brasileira de Geofísica 25 (1): 7-16.

Bujalesky, G.; Aliotta, S. & Isla, F.I., 2004. Facies del subfondo del Canal Beagle, Tierra del Fuego. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 59 (1): 29-37.

Cavallotto, J.L.; Violante, R.A. & Colombo, F., 2005. Evolución y cambios ambientales de la llanura costera de la cabecera del río de la Plata. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 60 (2): 353-367.

Corrêa, I.C.S.; Aliotta, S. & Weschenfelder, J., 2005. Estructura e Evolução dos Cordões Arenosos Pleistocênicos no Canal de Acesso à laguna dos Patos-RS, Brasil. Revista Pesquisas em Geociências, 31 (2): 69-78.

Dalrymple, R.W. & Choi, K., 2007. Morphologic and facies trends througth the fluvial-marine transition in tide-dominated depositional systems : A schematic framework for environmental and sequence-stratigraphic interpretation. Earth-Science Reviews 81: 135-174.

D'Olier, B., 1979. Side scan sonar and reflection seismic profiling. En Dyer, K.R. (ed) Estuarine Hydrography and sedimentation. Cambridge University Pres, 57-86 p. Cambridge.

Duncan, C.S.; Goff, J.A.; Austin Jr, J.A. & Fulthorpe, C.S., 2000. Tracking the last sea-level cycle: seafloor morphology and shallow stratigraphy of the latest Quaternary New Jersey middle continental shelf. Marine Geology, 170: 395-421.

Farinati, E. & Aliotta, S., 1987. Malacofauna holocena de un paleodepósito litoral en las proximidades de Punta Alta, provincia de Buenos Aires, Argentina. Cuarto Congreso Latinoamericano de Paleontología, Bolivia, Actas: 574-585.

Farinati, E. & Aliotta, S., 1997. Análisis de tafofacies transgresivas-regresivas holocenas, Estuario de Bahía Blanca, Argentina. Revista Asociación Geológica Argentina. 52(1):56-64.

Fidalgo, F.; de Francesco, F.O. & Pascual, R., 1975. Geología superficial de la llanura bonaerense. Relatorio de Geología de la provincia de Buenos Aires. VI Congreso Geológico Argentino, Bahía Blanca, Actas: 103-138.

Fisk, H.N., 1961. Bar-finger sands of the Mississippi delta. In Geometry of Sandstone Bodies: American Association of Petroleum Geologists, 45th Annual Meeting: Atlantic City, New Jersey, April 25-28, 1960, pp. 29-52.

Fleischer, P.; Orsi, T.H.; Richardson, M.D. & Anderson, A.L., 2001. Distribution of free gas in marine sediments: a global overview. Geo-Marine Letters, 21: 103-122.

Garcia-Gil, S.; Vilas, F. & Garcia-Garcia, A., 2002. Shallow gas features in incised-valley fills (Ria de Vigo, NW Spain): a case study. Continental Shelf Research, 22: 2303-2315.

Giagante, D.; Aliotta, S.; Ginsberg, S.; Vecchi, L. & Spagnuolo, J., 2011. *Evolution of a coastal alluvial deposit in response to the last Quaternary marine transgression, Bahía Blanca estuary, Argentina.* Quaternary Research, 75: 614–623.

Gibling, M.R., 2006. Width and thickness of fluvial channel bodies and valley fills in the geological record: a literature compilation and classification. Journal of Sedimentary Research, 76: 731-770.

Ginsberg, S.S. & Aliotta, S.S., 2011**.** *Sediment Transport Circulation Pattern through Mesotidal Channels System*. En: S.S. Ginsberg (Ed.). Sediment Transport. InTech, Vienna, Austria. 14, 275-294p.

Ginsberg, S.S. & Perillo, G.M., 1990. Channel Bank Recession in the Bahía Blanca estuary, Argentina. Journal of Coastal Research, 6(4): 999-1009.

Ginsberg, S.S.; Aliotta, S. & Lizasoain, G., 2009. *Morphodynamics and seismostratigraphy of a deep hole at tidal channel confluence.* Geomorphology, 104: 253–261.

Gökaşan, E.; Algan, O.; Hüseyin, T.; Meriç, E.; Türker, A. & Şinşek, M., 2005. Delta formation at the southern entrance of Istanbul Strait (Marmara sea, Turkey): a new interpretation based on high-resolution seismic stratigraphy. Geo-Marine Letters, 25: 370-377.

González Uriarte, M., 1984. Características geomorfológicas de la porción continental que rodea la Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires. IX Congreso Geológico Argentino, Actas III: 556-576.

Hiscott, R.N., 2001. Depositional sequences controlled by high rates of sediment supply, sea-level variations, and growth faulting: the Quaternary Baram Delta of northwersten Borneo. Marine Geology, 175: 67-102.

Karisiddaiah, S.M.; Veerayya, M. & Vora, K.H., 2002. Seismic and sequence stratigraphy of the central western continental margin of India: late-Quaternary evolution. Marine Geology, 192: 335-353.

Liquete, C.; Canals, M.; De Mol, B.; De Batist, M. & Trincardi, F., 2008. Quaternary stratal architecture of the Barcelona prodeltaic continentel shelf (NW Mediterranean). Marine Geology, 250: 234-250.

Lizasoain, G.O. & Aliotta, S., 1995. Fondo rocoso en el canal de navegación del estuario de Bahía Blanca, Argentina. 4º Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses, Actas 1: 295-303.

Lobo, F.J.; Dias, J.M.A.; González, R.; Hernández-Molina, F.J.; Morales, J.A. & Días del Río, V., 2003. High-resolution seismic stratigraphy of a narrow, bedrock-controlled estuary: the Guadiana estuarine system, SW Iberia. Journal of Sedimentary Research, 73 (6): 973-986.

Mallinson, D.; Riggs, S.; Thieler, E.R.; Culver, S.; Farrell, K.; Foster, D.S.; Corbett, D.R.; Horton, B. & Wehmiller, J.F., 2005. Late Neogene and Quaternary evolution of the northern Albemarle Embayment (mid-Atlantic continental margin, USA). Marine Geology, 217: 97-117.

Mitchum, J.R.; Vail, R.M. & Sangree, P.R., 1977. Seismic Stratigraphy and Global Changes of Sea Level, Part 6: Stratigraphic Interpretation of Seismic Reflection Patterns in Depositional Sequences. En Payton Ch. E. (ed.) Seismic Stratigraphy applications to hydrocarbon exploration. American Association of Petroleum Geologists, Tulsa, Memoir 26: 117-134.

Nedeco-Arconsult, 1983. Estudio de dragado del canal de acceso al Puerto de Bahía Blanca. Informe Geotécnico. Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables, 105 p, Argentina.

Nordfjord, S.; Goff, J.A.; Austin Jr.; J.A. & Sommerfield, C.K., 2005. Seismic geomorphology of buried channel systems on the New Jersey outer shelf: assessing past environmental conditions. Marine Geology, 214: 339-364.

Parker, G. & Paterlini, M., 1990. Apantallamientos acústicos en sedimentos gasíferos del río de la Plata. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 45 (1-2): 17-28.

Quaresma, V.S.; Dias, G.T.M. & Baptista Neto, J.A., 2001. Caracterização da ocorrência de padrões de sonar de varredura lateral e sísmica de alta freqüência (3,5 e 7,0 kHz) na porção sul da bahía de Guanabara-RJ. Revista Brasileira de Geofísica, 18 (2): 201-214.

Rabassa, J.; Coronato, A.M. & Salemme, M., 2005. Chronology of the Late Cenozoic Patagonian glaciations and their correlation with biostratigraphic units of the Pampean region (Argentina). Journal of South American Earth Sciences 20: 81-103.

Reynolds, J.M., 1997. An Introduction to Applied and Environmental Geophysics. John Wiley & Sons Ltd., Chichester, 778 p.

Riggs, S.R.; Cork, L.L.; Wehmiller, J.F. & Zinder, S.W., 1992. Depositional Patterns Resulting from High-frequency Quaternary Sea-level Fluctuations in Northeastern North Carolina. Quaternary Coasts of the United States: Marine and Lacustrine Systems, Society for Sedimentary Geology Special Publication 48: 141-153.

Spagnuolo, J.O., 2005. Evolución geológica de la región costera-marina de Punta Alta, provincia de Buenos Aires. Tesis Doctoral Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur, inédito, 269 p, Bahía Blanca.

Spalletti, L.A. & Isla, F.I., 2003. Características y evolución del delta del río Colorado (“”Colú-Leuvú”), provincia de Buenos Aires, República Argentina. Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología, 10 (1): 23-37.

Weschenfelder, J.; Corrêa, I.C.; Aliotta, S.; Pereira, C.& Vasconcellos, V., 2006. Shallow gas accumulations in the sediments of the Patos Lagoon area, southern Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciencias, Brasil., 78(3): 607-614.

Weschenfelder, J.; Corrêa, I.C.; Toldo Jr.; E.E. & Baitelli, R., 2008. Paleocanais como indicativo de eventos regressivos quaternários do nível do mar no sul do Brasil. Revista Brasileira de Geofísica, 26 (3): 367-375.

Zambrano, J.J., 1976. Comarca de la cuenca Cretácica de Colorado. Segundo Simposio de geología Regional Argentina, Academia nacional de Ciencias de Córdoba, Volumen II: 1033-1070.

Zárate, M.A.; Schultz, P.H.; Blasi, A.; Heil, C.; King, J. & Hames, W., 2007. Geology and geochronology of type Chasicoan (late Miocene) mammal-bearing deposits of Buenos Aires (Argentina). Journal of South American Earth Sciences, 23: 81-90.

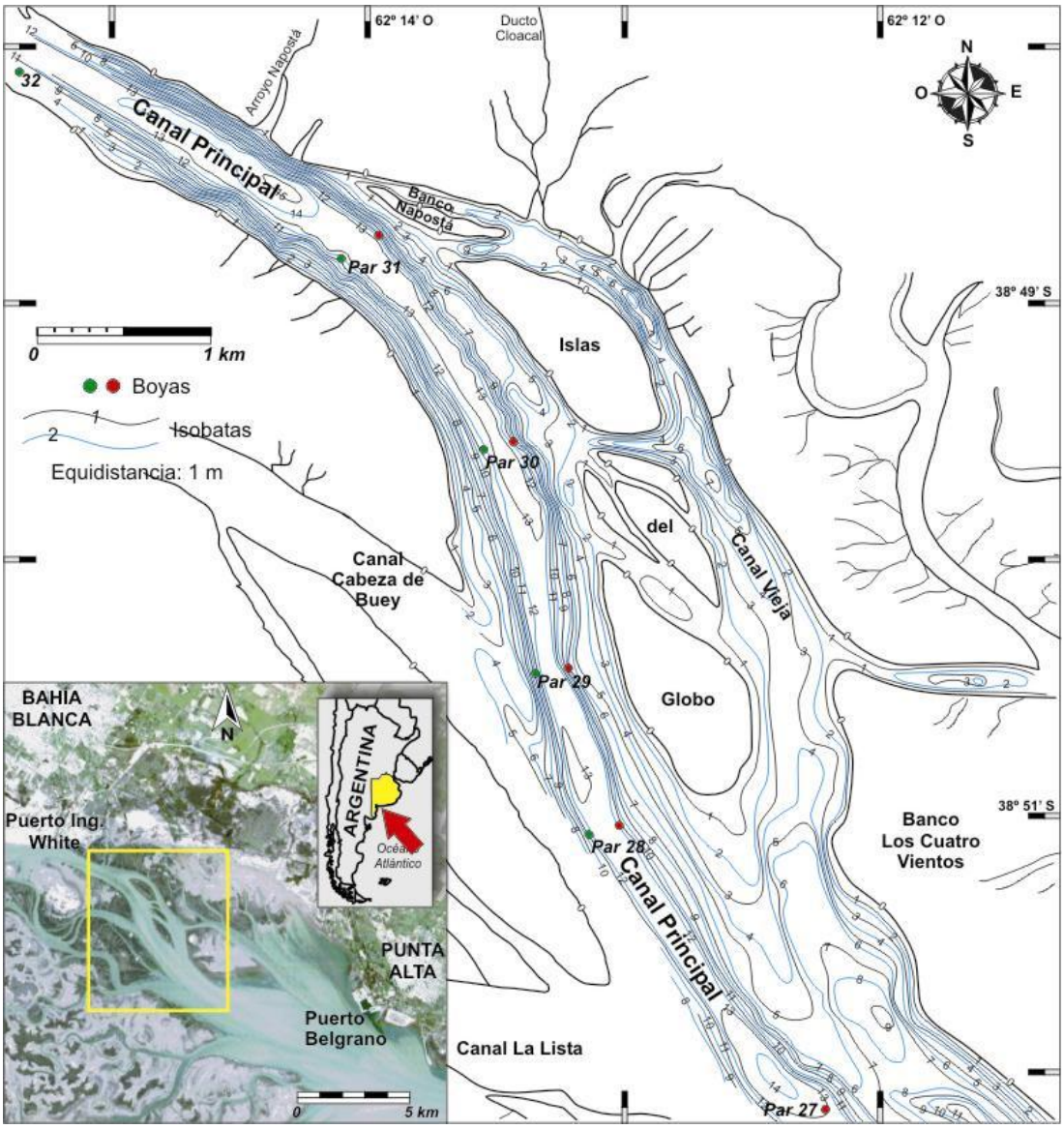


Fig. 1.- Zona de estudio. Estuario de Bahía Blanca.

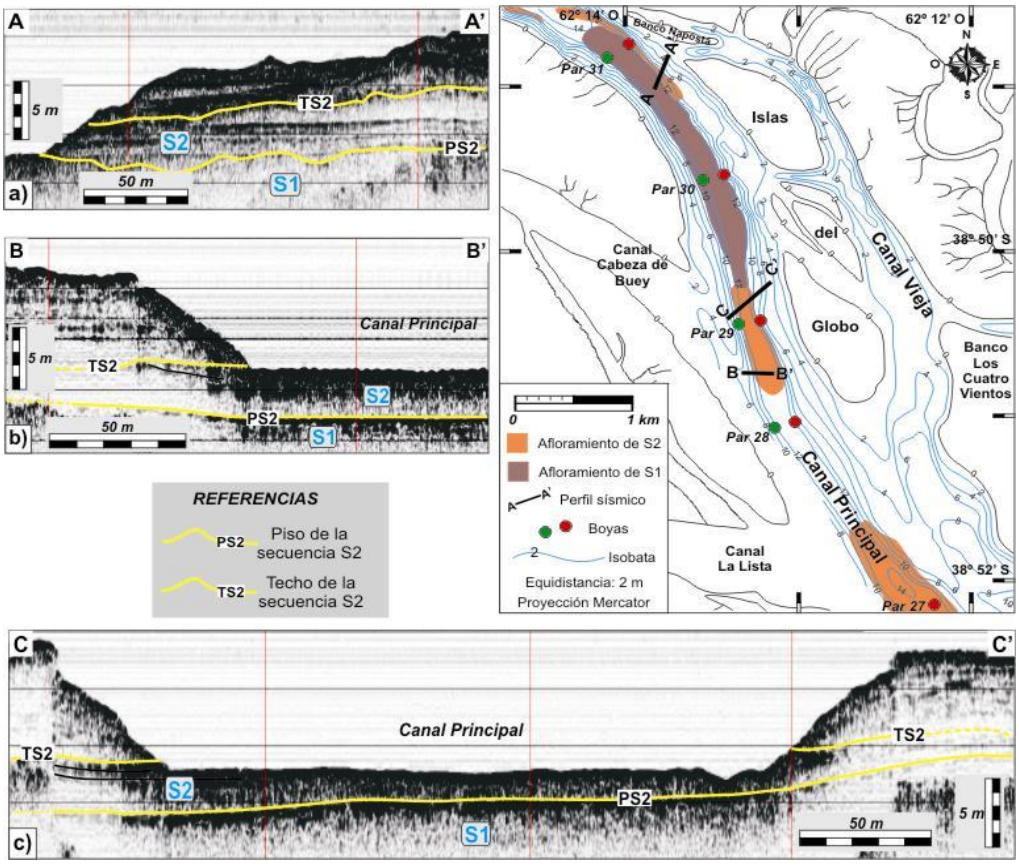


Fig. 2.- Secuencias sísmicas S1 y S2. Ejemplo de perfiles y sitios de afloramiento.

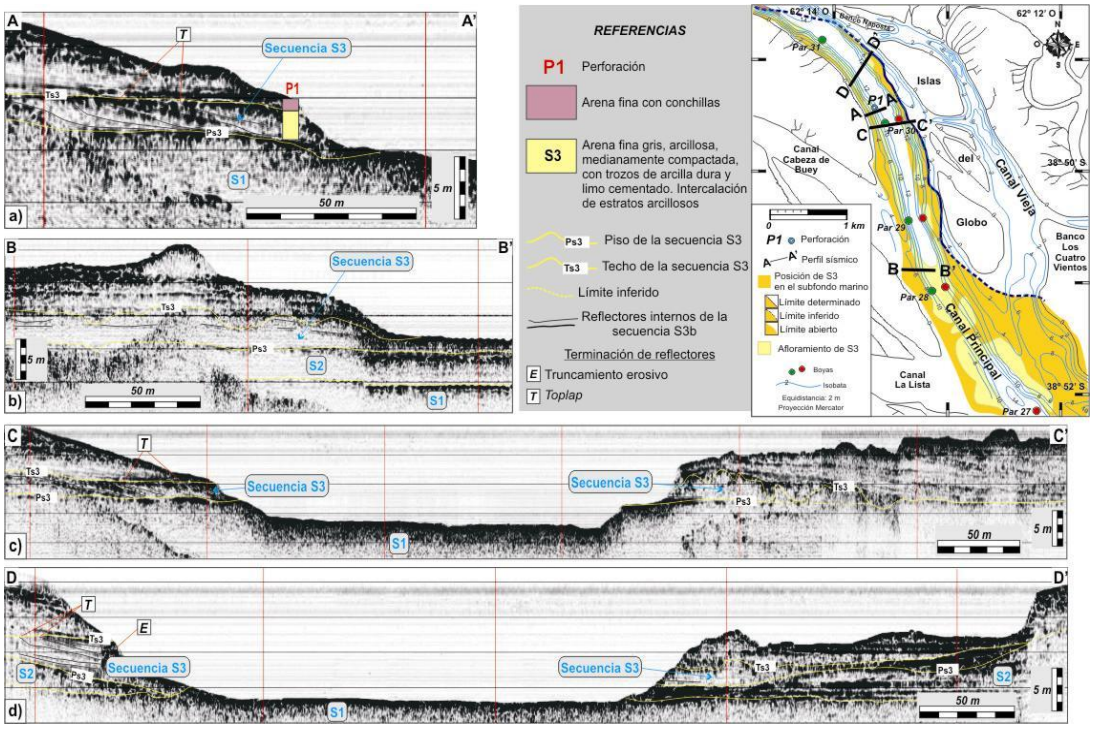


Fig. 3.- Configuración sísmica de la secuencia S3.

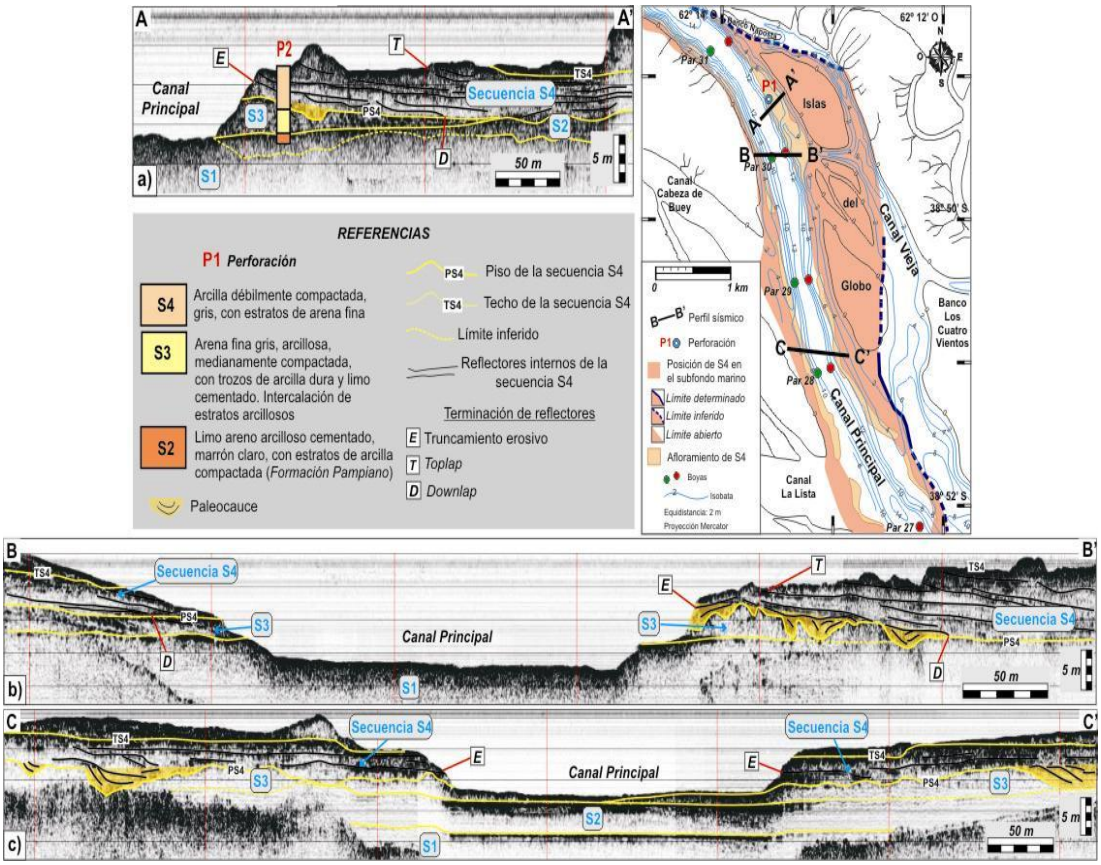


Fig. 4.- Perfiles sísmicos con la Secuencia S4 y unidades subyacentes. Distribución en el subsuelo.

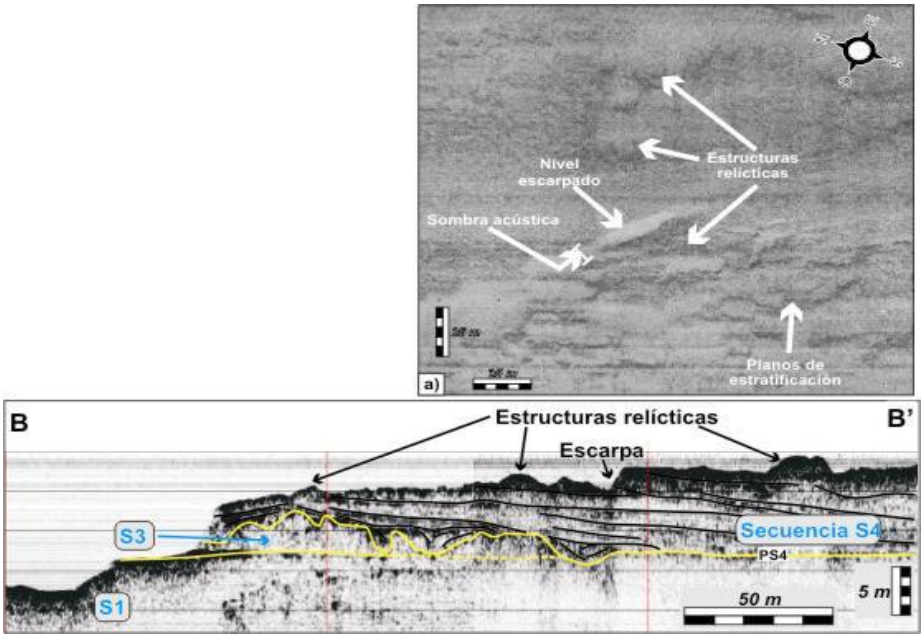


Fig. 5.- Imagen de Sonar lateral (a) y perfil sísmico BB` mostrando estructuras relícticas de S4 sobre el fondo marino.

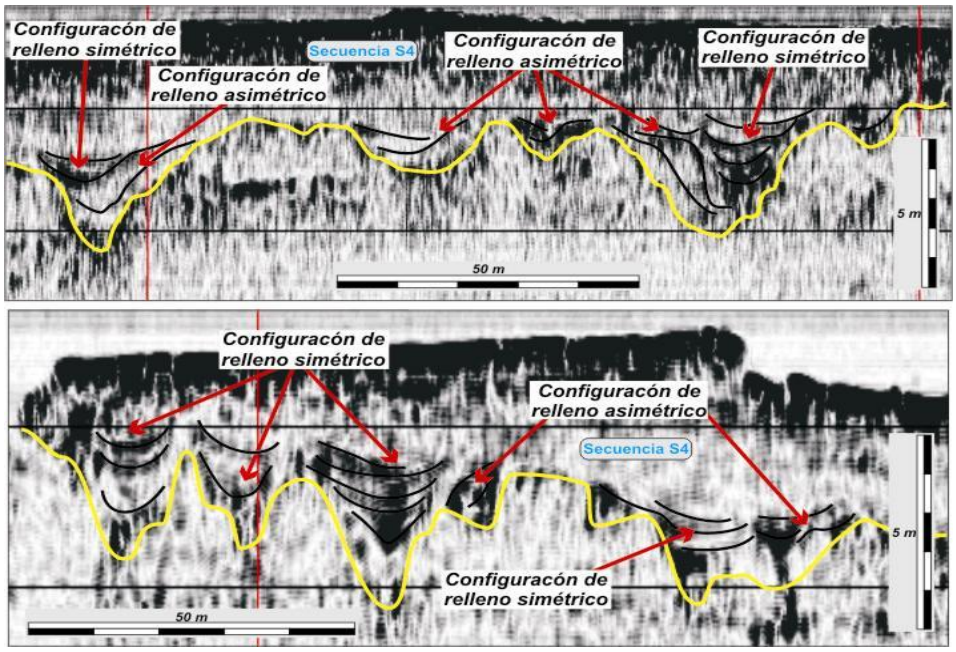


Fig. 6.- Perfiles sísmicos con paleocanales y diversas configuraciones de relleno.

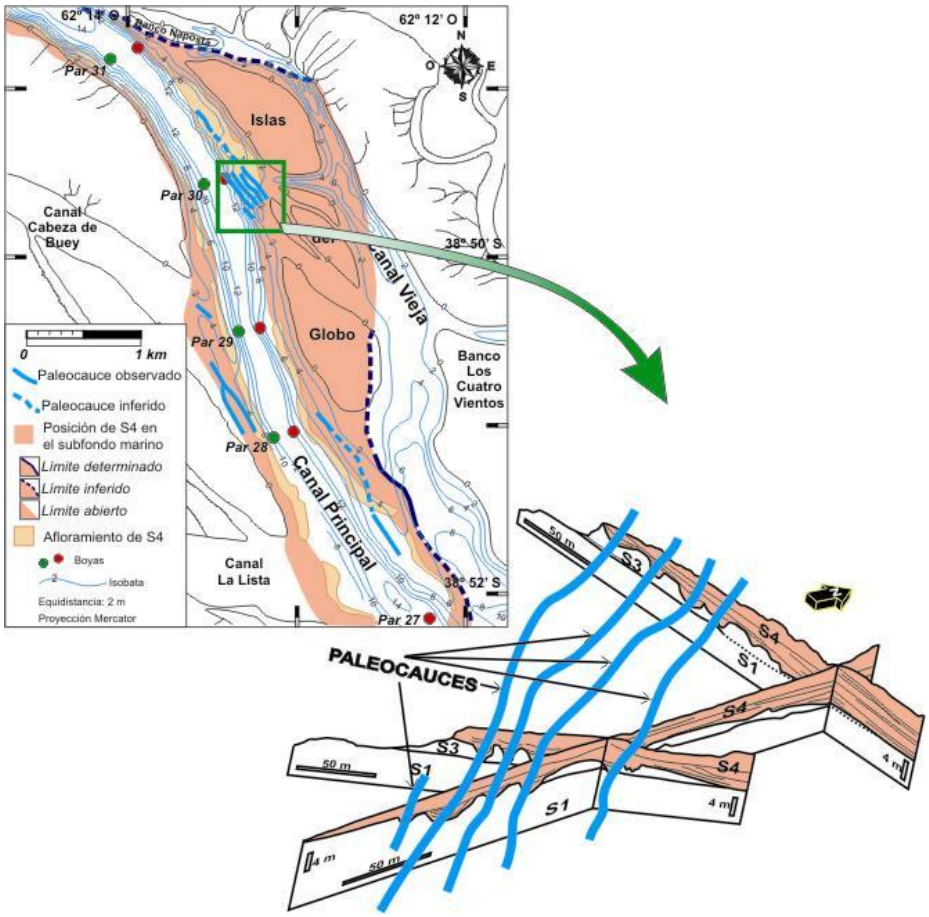


Fig. 7.- Disposición de paleocauces de la Secuencia S4.

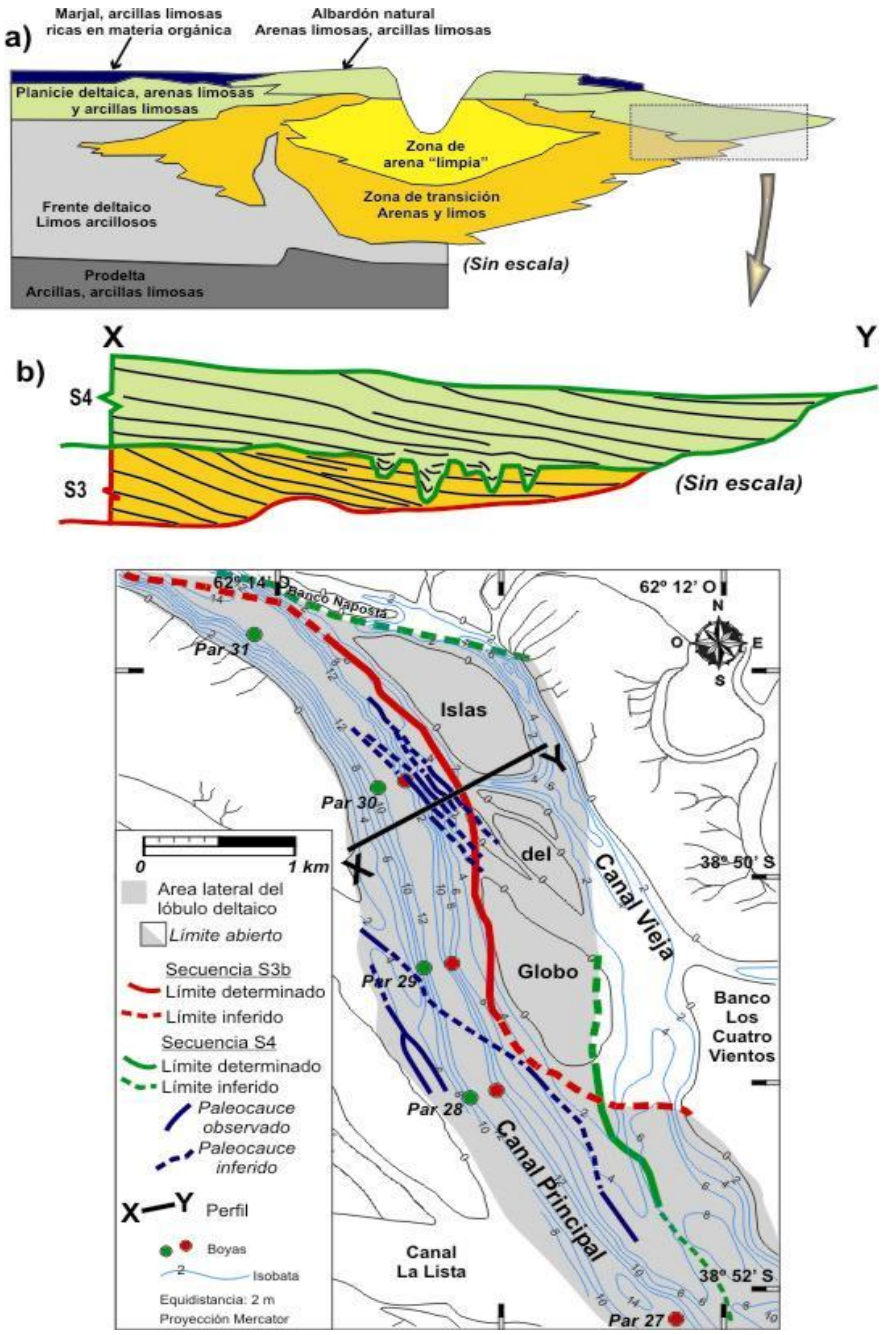


Fig. 8.- a) Facies de un ambiente deltáico (Fisk, 1961). b) Correlación con las secuencias S3 y S4 definidas en este trabajo.

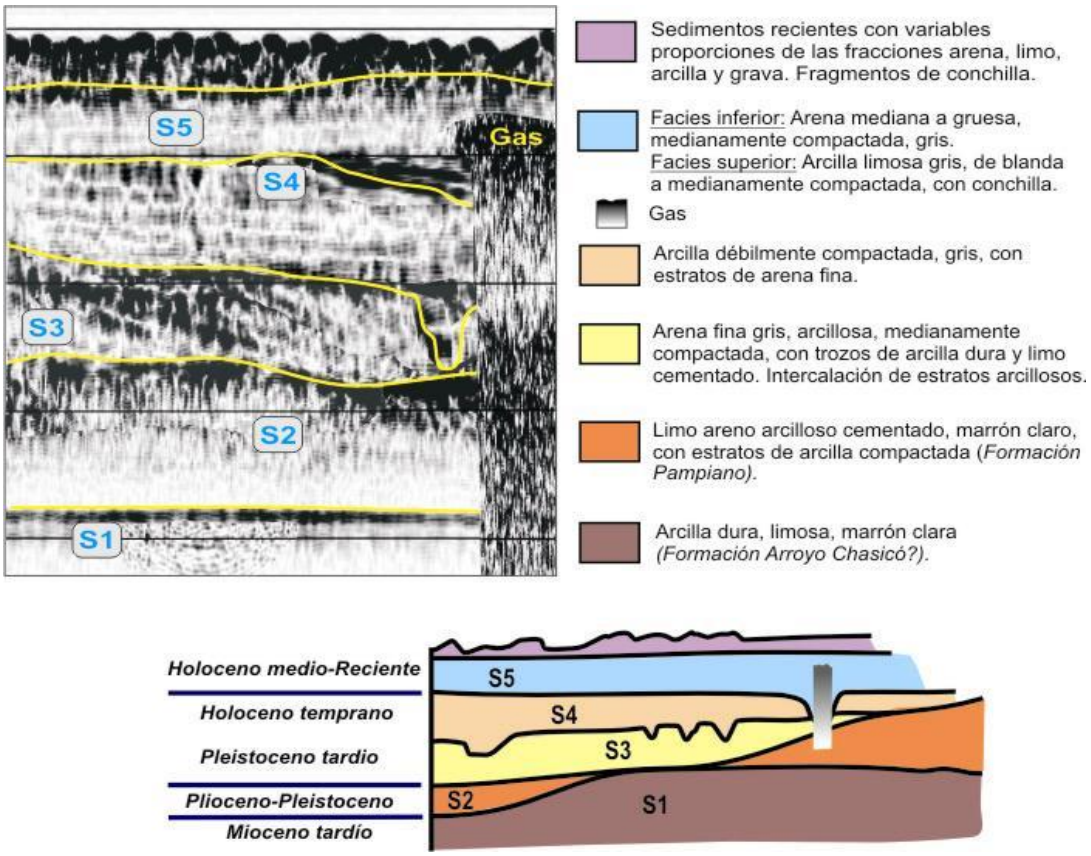


Fig. 9.- Columna sismoestratigráfica y caracterización acústica de las secuencias definidas.

MORFOLOGIA Y MIGRACIÓN DE DUNAS SUBMAREALES EN EL ESTUARIO DE BAHÍA BLANCA, ARGENTINA

Marta Minor Salvatierra[1,2]; Salvador Aliotta[1,2]; Silvia Susana Ginsberg[1,3]

[1] mminor@iado-conicet.gob.ar (Instituto Argentino de Oceanografía, CCT-Bahía Blanca, CONICET)
[2] gmaliott@criba.edu.ar (Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca)
[3] ginsberg@criba.edu.ar (Departamento de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica Nacional, FRBB)

Relevamientos batimétricos llevados a cabo con un sistema multihaz de alta resolución posibilitó un análisis detallado de un campo de grandes dunas en el canal Principal o de navegación del estuario de Bahía Blanca, Argentina. El área, ubicada entre los 19 y 24 m de profundidad, ocupa una extensión de 9 km de longitud y 2,5 km de ancho. El sector norte del campo está enmarcado por la presencia de relictos rocosos cubiertos por una delgada capa de arena. El sector sur se caracteriza porque confluyen en el canal Principal, grandes canales de marea que conforman un sistema interconectado. En el tramo norte del campo, donde las profundidades son menores, se desarrollan dunas de tipo barjanoides y sinuosas cuya longitud de onda promedio alcanza los 230 m, con alturas de 4 y 5 m. Contrariamente, en el sector sur del campo, de máxima profundidad, las grandes dunas exhiben crestas rectas. Estas llegan a tener alturas que oscilan entre 2 y 5 m, y un espaciamiento medio entre crestas de 104 m. El perfil asimétrico de todas las geoformas evidencia su movilidad hacia el exterior del estuario. La comparación de los relevamientos batimétricos permitió inferir que la tasa de migración de ambos tipos de dunas es similar, siendo, en promedio, de 44 m/año hacia la zona externa del estuario. Para evaluar el desplazamiento de las dunas se consideró el límite inferior del talud. La profundidad no es un factor limitante en la altura de las dunas ya que formas de fondo de similar elevación se observan a diferentes profundidades. El examen de la migración de las geoformas, no evidencia la existencia de una diferencia en la celeridad de las mismas con las alturas y configuración que adquieren. Así, las dunas de tipo barjanoides se movilizan a igual velocidad que aquellas que presentan crestas rectas y alturas menores. Por otro lado, se considera que la forma que adquieren y su distribución estarían relacionadas con la disponibilidad de sedimento en el área donde se generan. Precisamente, la formación de dunas barjanoides en el sector del canal donde el espesor de la cubierta sedimentaria resulta menor, indicaría una baja movilidad de sedimento en relación al sector sur donde se presentan las dunas rectas. En este último caso se estima que la alta contribución de material proveniente del interior de los canales de marea resulta un factor preponderante para el desarrollo de las dunas rectas.

Palabras-clave: dunas submareales, sonda multihaz, velocidad de migración

RESPOSTAS COMPORTAMENTAIS E FISIOLÓGICAS DO BLENÍDEO *Parablennius pilicornis* EXPOSTO AO DINOFLAGELADO TÓXICO *Prorocentrum lima*

Juliana Felippe Duarte de Oliveira; Luciano Neves dos Santos; Silvia Mattos Nascimento

jujudoliveira84@hotmail.com (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO)

ABSTRACT

This study aimed to test, through microcosm trials, whether the behavior and physiology of the ringneck blenny *Parablennius pilicornis* will change after feeding with *Artemia salina* previously exposed to increased densities of *Prorocentrum lima*, an epibenthic and potentially toxic dynoflagellate. After captured through snorkeling and sieves along the rocky shores at the Vermelha Beach, Guanabara Bay, 24 *P. pilicornis* (59.7 – 83.6mm TL; 2.11 – 5.60g) were acclimatized for three days to indoor conditions (i.e. six fish per 60L plastic box; each fish separated in a 14mm x 12mm; 1mm mesh micro cage) before experimental trials. Groups of 48 *A. salina* were previously exposed (1-h) to increased densities of *P. lima* (0, 500, 1000, 1500, 2000 and 2500 cells per ml) and then offered to *P. pilicornis* (12 *A. salina* per fish; four replicates per treatment) in two periods (11:30 a.m. and 15:30 p.m) during four consecutive days. No fish died during the trials and except for differences (ANOVA; $p < 0.05$) among opercular frequencies of fish exposed to low and intermediate densities of *P. lima*, no other significant behavioral or physiological change was observed for *P. pilicornis*. Our results highlight the importance of including the temporal effects in the analysis or to perform further experiments of longer periods and/or using higher dynoflagellate densities to elucidate the lethal and sublethal responses of *P. pilicornis* to toxic *P. lima*.

Keywords: ringneck blenny, dyarreic toxin, dynophita, *Artemia salina*, non-lethal effects

INTRODUÇÃO

Embora florações de microalgas potencialmente tóxicas sejam registradas desde longa data e em diversos ecossistemas devido a causas naturais, tais fenômenos vêm se intensificando em número e freqüência, sendo atribuídos ao aumento da eutrofização em águas costeiras, dispersão por água de lastro, práticas agrícolas e de aqüicultura inadequadas, sobrepesca e mudanças globais no clima (Glibert *et al*., 2005; Moore *et al*., 2008). Dentro deste grupo, os dinoflagelados merecem destaque, uma vez que, além de exibirem uma grande diversidade de estratégias tróficas e de interações bióticas, apresentam um maior número de espécies nocivas para o homem (Reynolds 2006). Durante os eventos de floração, são comuns impactos físicos variados sobre o ecossistema, porém efeitos ainda mais impactantes estão relacionados à produção de toxinas, as quais podem matar diretamente peixes e moluscos ou causar intoxicações em humanos (Glibert et al. 2005; Allen et al., 2006). Desse modo, algumas espécies de dinoflagelados, dependendo da composição química da toxina produzida e da sua concentração no ambiente, podem causar prejuízos a outros organismos, variando desde efeitos letais a crônicos, com reflexos temporários ou permanentes sobre sua ecofisiologia (Vale 2004).

A ecotoxicologia aquática é uma ciência que surgiu como ferramenta de monitoramento ambiental para dar suporte no enfrentamento dos problemas de contaminação dos corpos d'água por compostos tóxicos, baseada principalmente na resposta fisiológica e comportamental de organismos a estes estressores (Magalhães & Ferrão Filho, 2008). Neste contexto, Marcucella & Abramson (1978) definiram 'Toxicologia Comportamental' como as mudanças do comportamento de um organismo, induzida pelo estresse, que excede o limite normal de variabilidade. A seleção e uso de habitat, as taxas de captura de presas e a vulnerabilidade a predadores são classes de comportamento que afetam as taxas de natalidade e mortalidade e, consequentemente, os padrões da dinâmica de populações e a estrutura das comunidades (Anholt, 1997). Portanto, a "Toxicologia Comportamental" pode ajudar a predizer quais os possíveis efeitos de agentes tóxicos no "fitness" das espécies testadas e suas

conseqüências ao nível de populações, com implicações que podem ser estendidas ao nível de comunidade e funcionamento do ecossistema (ex. grau de toxicidade em corpos hídricos e grau de influência direta de elementos oriundos de atividades antrópicas e/ou naturais (Zagatto & Gherardi-Goldstein, 1991).

Abrangendo grande parte da região costeira do município do Rio de Janeiro, a Baía de Guanabara está inserida em uma das zonas mais urbanizadas do Brasil, cujos impactos antropogênicos resultantes têm adversamente afetado a integridade de seus habitats e organismos, e, em especial, da ictiofauna (Valentin et al., 1999; Kehrig et al., 2002; Silva et al., 2003). Entre os diversificados biótopos aquáticos encontrados, os costões rochosos se distribuem ao longo de toda a Baía, abrigando um elevado número de espécies de importância ecológica e econômica (Coutinho & Zalmon, 2009). Uma vez que as comunidades associadas a costões rochosos, por constituírem um excelente indicador biológico das condições ambientais (Murray et al., 2006), peixes crípticos de pequeno porte e de hábitos sedentários (ex. pouca mobilidade), como os integrantes da família Blenniidae, podem funcionar como indicadores dos impactos a que Baía de Guanabara está submetida, em especial àqueles oriundos de agentes tóxicos resistentes à degradação. Neste contexto, o presente projeto visa investigar, por meio de uma série de experimentos em microcosmos, os efeitos de densidades variadas de dinoflagelados potencialmente tóxicos sobre as taxas de mortalidade (concentração letal) e efeitos comportamentais e fisiológicos (toxidade crônica) de *Parablennius pilicornis***,** frequentes na Baía de Guanabara.

METODOLOGIA

Os experimentos foram realizados com 24 indivíduos de *Parablennius pilicornis* os quais foram capturados na Praia Vermelha, por meio de armadilhas e puçá. Os peixes foram previamente aclimatados em caixas plásticas de aproximadamente 60L, com aeração artificial, sendo alimentados com *Artemia salina* e mexilhão *Perna perna* antes do início dos experimentos. Sessenta horas antes dos experimentos, todos os 24 indivíduos de *P. pilicornis* foram pesados e distribuídos em micro tanques-rede (140 x 160 mm, malha 1mm; 1 peixe/tanque-rede) em 4 caixas (~60L), onde permaneceram em jejum por 48 horas.

Para os ensaios sobre toxicidade, primeiramente foram separados seis frascos com 2mL de água do mar filtrada, e em cada um destes foram introduzidas 48 artêmias adultas. Em seguida, cepas de dinoflagelados epibentônicos da espécie *Prorocentrum lima*, que reconhecidamente produzem toxinas diarréicas (ácido ocadáico; DTX 1-4; SM Nascimento, dados não publicados) foram inoculadas em cada frasco, nas densidades de 0 (controle), 500, 1000, 1500, 2000 e 2500 células/mL, com intervalo de 10 minutos entre os tratamentos. Após uma hora, 12 artêmias de cada tratamento (i.e. densidade crescente de *P. lima*) foram ofertadas a um indivíduo de *P. pilicornis*, totalizando quatro repetições por tratamento. A fim de testar os efeitos de toxicidade em curto prazo, os experimentos foram realizados no decorrer de quatro dias, sendo que os peixes foram alimentados nas condições descritas acima, em dois períodos por dia: final da manhã (12:00-13:00) e tarde (15:00-16:00). A distribuição dos peixes entre tanques-rede e caixas d'água obedeceu a um desenho fatorial completamente aleatório.

Eventuais alterações físicas (ex. padrão de coloração, ocorrência de hemorragia), comportamentais (ex. padrão de atividade natatória e ocupação da coluna d'água) e na freqüência de batimentos operculares de cada peixe foram registradas uma hora após a alimentação com as artêmias. As fezes de cada peixe foram recolhidas entre 18:00 e 19:00 horas de cada dia, e na manhã de cada dia, a partir do segundo, antes do início da alimentação. Algumas variáveis físicas e químicas da água, como oxigênio dissolvido (mg/L e %saturação) pH, temperatura e salinidade foram medidas ao final de cada dia por meio de sonda multiparâmetros. Ao final do 4º dia, todos os peixes foram sacrificados em água com gelo, sendo então medidos e novamente pesados. Todos os experimentos foram realizados nas dependências dos Laboratórios de Ictiologia Teórica e Aplicada (LICTA) e de Microalgas Marinhas (MiMar). Os padrões comportamentais dos peixes submetidos aos diferentes tratamentos de toxicidade foram descritos com base no conjunto dos atributos medidos, ao passo que Análises de Variância Unifatorial (ANOVA) foram aplicadas para testar se a freqüência de batimentos operculares, a biomassa de fezes (g), a diferenças entre pesos finais e iniciais ($\triangle$peso (g)) e o índice

hepatossomático (H = (peso(g)/(comprimento(mm)^3)x1000) variaram entre tratamentos, seguido do teste de Tukey para identificação de quais médias diferiram entre si.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada qualquer mortalidade entre as artêmias expostas às diferentes densidades de *P. lima*, ou tampouco entre os indivíduos de *P. pilicornis* nos tratamentos experimentais. Tais resultados podem estar relacionados a algumas hipóteses não-mutuamente excludentes: 1) as densidades de *P. lima* testadas não foram suficientemente altas ou, por serem acumulativas, necessitariam de um período maior de tempo para provocar mortalidade (Vale, 2004); 2) as toxinas da *P. lima*, embora potencialmente tóxicas (Ajuzie, 2008), não são capazes de causar letalidade em peixes; 3) *P. pilicornis* é uma espécie bentônica e críptica, intimamente associada a costão rochosos (Murray et al., 2006), que, dada a sua ampla distribuição em diferentes sistemas da Baía de Guanabara, poderia apresentar resistência às toxinas produzidas por *P. lima*. De todas as maneiras, experimentos complementares, desenvolvidos em uma escala maior de tempo, testando densidades mais elevadas de *P. lima* (> 2500 células/mL) ou ainda formas diferentes de exposição (ex. contato direto na água ou por meio de pellets), seriam interessantes para a elucidação das questões levantadas no presente experimento.

Exceto por uma aparente atenuação na coloração de todos os peixes - um possível artefato causado pelas condições de cativeiro - não foi detectada, em primeira instância, nenhuma alteração comportamental significativa em *P. pilicornis*, que em geral, se aclimataram bem às condições de cativeiro, independentemente do tratamento (ex. densidade de *P. lima*). Entretanto, foram detectadas diferenças significativas na freqüência de batimentos operculares ($F_{5, 258} = 3,2$; $p<0,01$), os quais foram mais elevados nas densidades de 1000, 1500 e 2500 células/mL do que no tratamento com 500 células/mL (Tukey; $p<0,05$; Fig. 1). A frequência de batimentos operculares correlacionou-se negativamente com a biomassa de *P. pilicornis* (teste de Spearman; $r = -0,50$; $p<0,05$), indicando que os peixes de menor tamanho são mais susceptíveis a alterações fisiológicas decorrentes das toxinas produzidas por *P. lima*, o que pode ter influenciado nas respostas observadas entre os tratamentos (Fig. 2).

Não foram detectadas diferenças significativas para a biomassa média de fezes de *P. pilicornis* entre os tratamentos ($F_{5, 70} = 3,0$; $p>0,65$). Entretanto, o total acumulado de fezes foi superior nos tratamentos com 1000 e 2500 células/mL de *P. lima* (Fig. 3). Tais resultados divergem um tanto do esperado, uma vez que as toxinas produzidas por *P. lima* apresentam, especialmente, um efeito diarréico (Marcucella & Abramson, 1978). Também não foram detectadas diferenças significativas para a diferença entre pesos final e inicial de *P. pilicornis* entre os tratamentos ($F_{5, 18} = 1,6$; $p>0,05$). Entretanto, exceto pelos tratamentos com 500 e 2500 células/mL, foi observado uma considerável perda de peso ao final do experimento, especialmente nos tratamentos 1000, 1500 e 2000 células/mL de *P. lima* (Fig. 4). Tais resultados concordam parcialmente com os efeitos esperados das toxinas diarréicas produzidas por *P. lima*, no entanto não explica o ganho de peso obtido nos tratamentos com 2500 células/mL. Neste sentido, os resultados obtidos para a biomassa de fezes e a variação em peso do peixe indicam um provável efeito temporal nas respostas fisiológicas de *P. pilicornis* às toxinas de *P. lima*.

Embora os valores de *p* obtidos para ANOVA tenham sido relativamente baixos ($F_{5, 18} = 1.9$; $p = 0,15$), não foram detectadas diferenças significativas para o índice hepatossomático entre os tratamentos, provavelmente devido à ampla variação dos valores em torno da média e do relativamente pequeno número de observações por tratamento ($N = 4$; Fig. 5).

CONCLUSÃO

Ainda que os resultados obtidos não tenham comprovado efeitos significativos da toxicidade de *P. lima* sobre *P. pilicornis*, o ensaio experimental revelou alterações comportamentais e fisiológicas sutis, as quais indicam respostas subletais dos peixes às concentrações crescentes de toxinas. Além disso, faz-se necessário o uso de análises que incorporem o fator temporal, uma vez que é esperado

que as respostas de um peixe em dado momento possam influenciar o comportamento e a fisiologia deste mesmo indivíduo em um momento subseqüente (Magalhães e Ferrão Filho, 2008). O eventual controle dos efeitos da atividade metabólica dos peixes sobre as alterações comportamentais e fisiológicas em resposta à *P. lima* (ex. mecanismo de resistência de *P. pilicornis* à toxicidade) é outra abordagem que poderá ser útil para uma detecção mais refinada das respostas subletais. A partir dessa experiência foi possível a formulação de novas hipóteses, as quais serão testadas em experimentos futuros com *P. pilicornis* utilizando outras densidades e/ou meios de exposição de *P. lima*, ou ainda escalas temporais maiores.

REFERÊNCIAS

Ajuzie, C.C. (2008): Toxic *Prorocentrum lima* induces abnormal behaviour in juvenile sea bass. Journal of Applied Phycology. 20: 19–27.

Allen, J.I, Anderson, D., Burford, M., Dyhrman S., Flynn K., Glibert P.M., Edna G., Heil, C., Sellner K., Smayda T.& Zhou M.2006. GEOHAB. Global Ecology and Oceanography of Harmful Algal Blooms, Harmful Algal Blooms in Eutrophic Systems In: GLIBERT (ed.) IOC and SCOR, Paris and Baltimore, 74p.

Anholt, B. R. (1997). How should we test for the role of behavior in population dynamics. Evolutionary Ecology, 11: 633- 640.

Coutinho, R & Zalmon, I. R. 2009. O. Bentos de costões rochosos. In:

Pereira, R. C. & Soares-Gomes, A. Biologia Marinha. Pp. 281-298. Interciência: Rio de Janeiro.

Glibert, P.M., Anderson D.M., Gentien P., Granéli E. & Sellner K.G. 2005. The global, complex phenomena of Harmful Alga Blooms. Oceanography, 18 (2): 136-147.

Kehrig H.A., Costa M., Moreira I., Malm O. (2002). Total and methylmercury in a Brazilian estuary, Rio de Janeiro. Marine Pollution Bulletin 44: 1018–1023.

Magalhães, D. P. & Ferrão Filho A. S. (2008). A ecotoxicologia como ferramenta no biomonitoramento de ecossistemas aquáticos. Oecologia Brasiliensis, 12: 355-381.

Marcucella, H & Abramson, C. I. (1978). Behavioral toxicology and teleost fish. Pp. 33-77. In: D. J. Mostofsky (ed.), The Behavior of fish and other Aquatic Animals. Academic Press, London, UK. 393p.

Moore S.K., Trainer V.L., Mantua N.J., Parker M.S., Laws E.A., Backer L.C. & Fleming L.E. 2008. Impacts of climate variability and future climate change on harmful algal blooms and human health. Environmental Health 2008, 7(Suppl 2) 12p.

Murray, S.N., Ambrose R.F., Dethier M.N. (2006). Monitoring rocky shores. Ed. University of California Press, Califórnia, 220 p.

Reynolds C. (2006). Ecology of phytoplankton. Cambridge University Press.

Cambridge.

Silva A.M.F., Lemes V.R.R., Barreto H.H.C., Oliveira E.S., Alleluia I.B., Paumgartten, F.J.R. (2003). Polychlorinated biphenyls and organochlorine pesticides in edible fish species and dolphins from Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology 70: 1151–1157.

Vale, P. (2004). Biotoxinas Marinhas. Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias, 99: 3-18.

Valentin J.L., Tenenbaum D.R., Bonecker A., Bonecker S.L.C., Nogueira C.R., Paranhos R., Villac M.C. (1999). Caractéristiques hydrologiques de la Baie de Guanabara (Rio de Janeiro, Brésil). J. Rech. Océanogr 24: 33–41.

Zagatto, P. A. & Gherardi-Goldstein, E. (1991). Toxicidade em águas do Estado de São Paulo. Ambiente, 5 (1): 13-20.

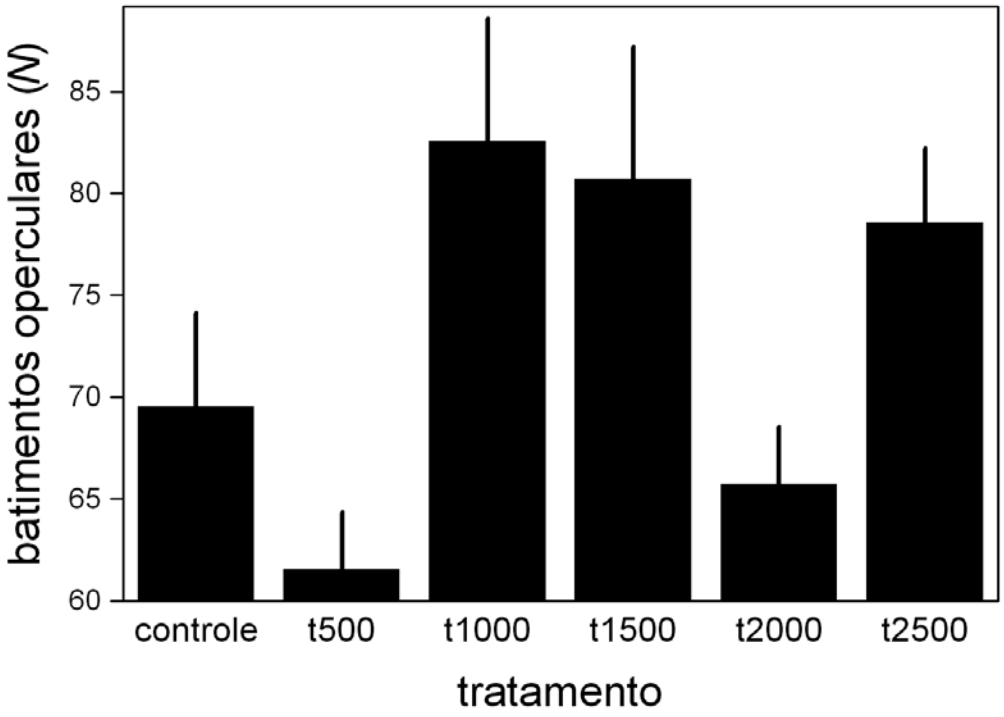


Figura 1. Variação do número de batimentos operculares de *P. pilicornis* alimentados com *Artemia salina* exposta à diferentes densidades (células/mL; número após letra no eixo x).

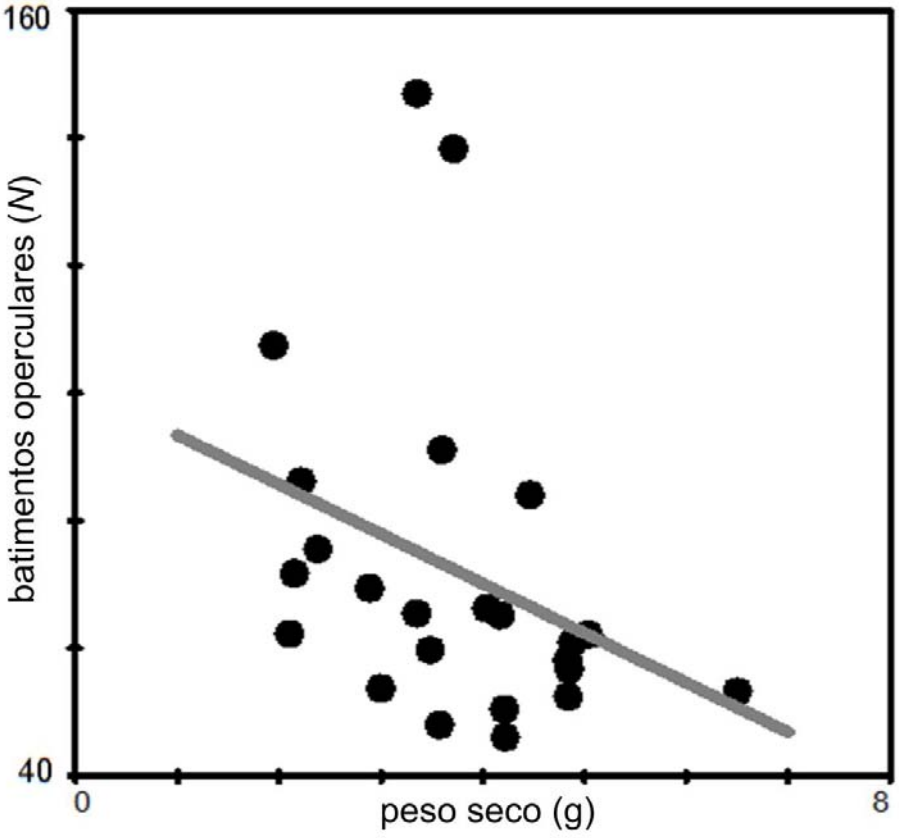


Figura 2. Correlação linear negativa (Spearman; r=-0,50; p<0,05) entre a freqüência de batimentos operculares e o peso seco de *P. pilicornis.*

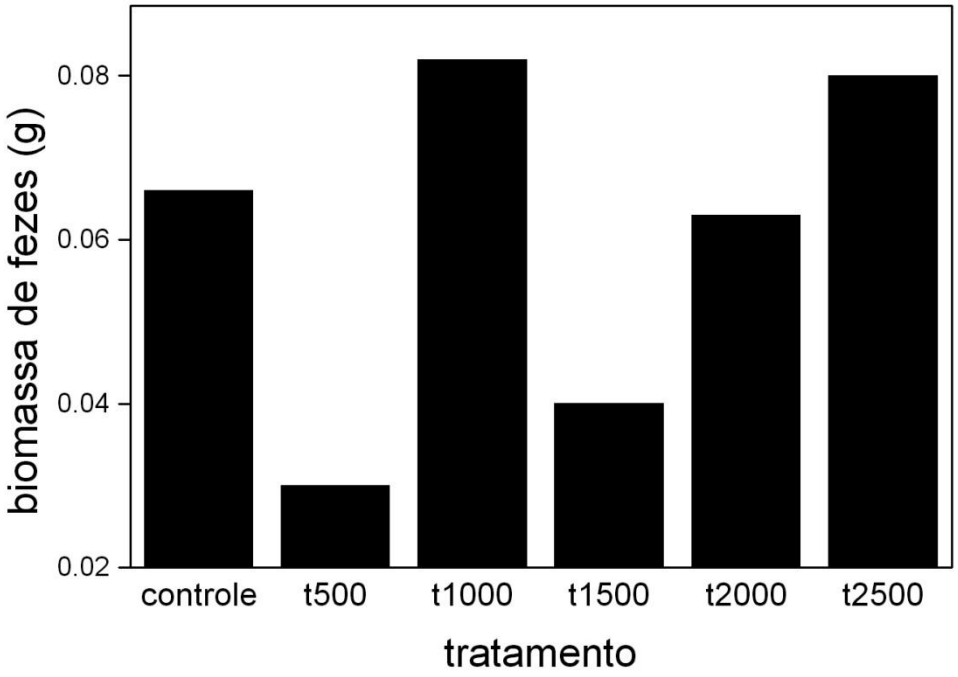


Figura 3. Variação da biomassa acumulada de fezes (gr) de *P. pilicornis* alimentados com *Artemia salina* exposta à diferentes densidades (células/mL; número após letra no eixo x).

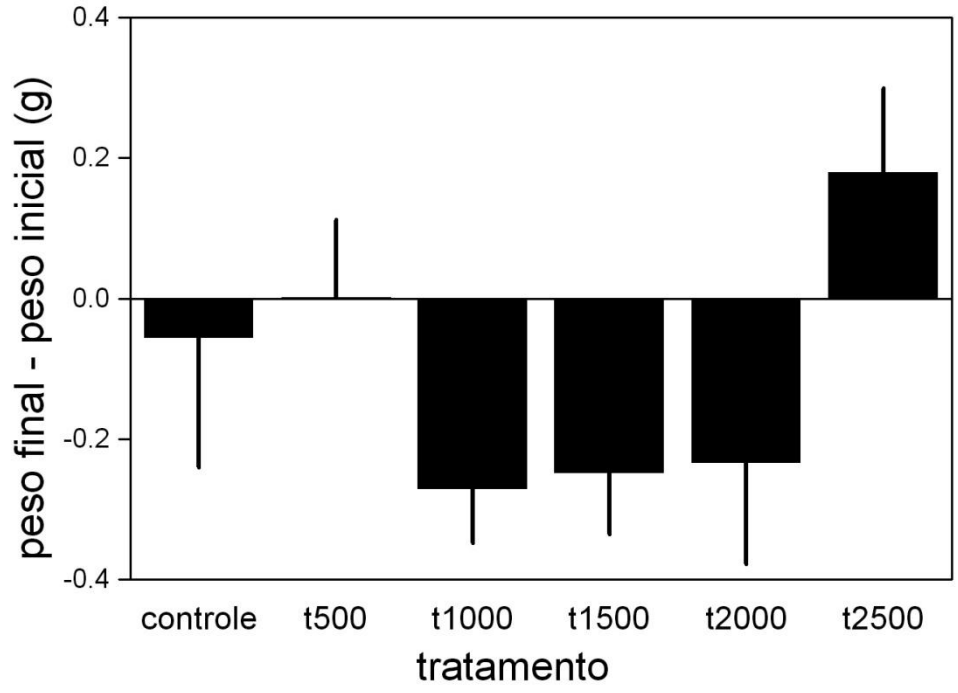


Figura 4. Variação em peso (final - inicial; (g)) de *P. pilicornis* alimentados com *Artemia salina* exposta à diferentes densidades (células/mL; número após letra no eixo x).

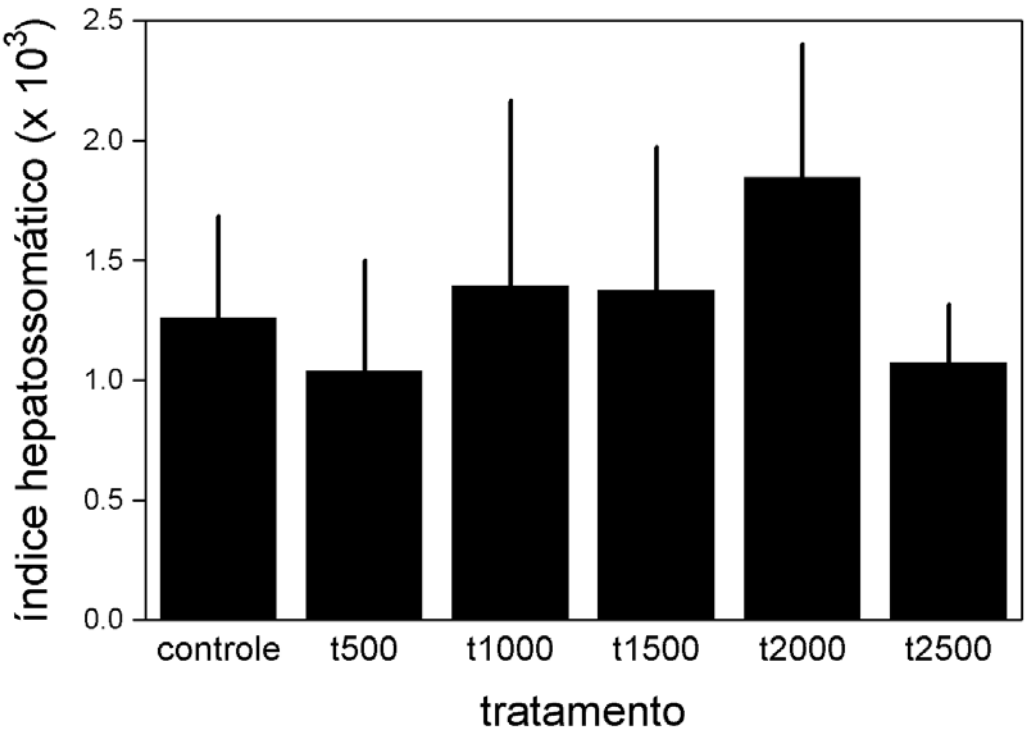


Figura 5. Variação do índice hepatossomático de *P. pilicornis* alimentados com *Artemia salina* exposta à diferentes densidades (células/mL; número após letra no eixo x).

BIODISPONIBILIDADE DE Cu, Pb E Zn EM SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DA REGIÃO DO CANAL DO VALO GRANDE (IGUAPE-SP)

Keila M. Tramonte[1]; Miriam F. Batista[1]; Andreza P. Ribeiro[1,2]; Paulo A. L. Ferreira[1]; Rubens C. L. Figueira[1]

[1] ktramonte@usp.br (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] miriam.batista@usp.br (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1,2] andrezpr@usp.br (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo / Universidade Nove de Julho, São Paulo)
[1] paulo.alves.ferreira@usp.br (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] rfigueira@usp.br (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)

O canal do Valo Grande, construído para interligar o rio Ribeira de Iguape com o canal do Mar Pequeno, provocou impactos significativos no sistema Cananéia-Iguape, localizado no extremo sul do Estado de São Paulo. Em razão de intensa atividade de mineração no vale do Ribeira até meados dos anos 90, a bacia do rio Ribeira, considerada um dos principais contribuintes de água doce e de sedimentos em suspensão para esse sistema, foi afetada pela presença de metais. Com o objetivo de estudar a biodisponibilidade de Cu, Pb e Zn em sedimentos superficiais da região do Valo Grande, foram determinados teores desses elementos em suas frações móveis ou disponíveis, em um grupo de 23 amostras, aplicando-se método de extração sequencial, baseado no procedimento proposto pela *European Community Bureau of Reference* (BCR), atual *Standards, Measurements and Testing Programme* (SM&T). O método estabelece três frações distintas identificadas como: solúvel em ácido (F1), redutível (F2) e oxidável (F3), dentre as quais F1 é considerada a mais lábil. Para quantificação dos elementos foi utilizada a técnica de espectrometria de emissão ótica com plasma indutivamente acoplado (ICP OES). O grau de contaminação química dos sedimentos foi avaliado segundo o *Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life*, no qual, com base nos efeitos dos elementos sobre a biota, são estabelecidos o ISQG (*Interim sediment quality guidelines*), menor limite, e PEL (*Threshold Effect Level*), maior limite. Os somatórios dos teores das frações móveis (F1+F2+F3) para o Cu e Zn foram inferiores ao ISQG. Para o Pb, a maioria das amostras apresentou somatórios inferiores ao ISQG, porém, em algumas estações os somatórios ficaram entre o ISQG e o PEL e, em uma estação, foi superior ao PEL. Em relação a F1, observou-se que nenhuma das amostras apresentou teor desses metais superior ao ISQG. Considerando-se o teor disponível desses elementos, conclui-se que, em caso de remobilização, o Cu e Zn não representariam perigo ao ecossistema aquático dessa localidade. Entretanto, resultados do Pb, em algumas estações, sugerem atenção quanto à biodisponibilidade desse elemento, considerando-se importante o seu monitoramento na região.

Palavras-chave: Metais; Extração sequencial

ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Libinia ferreirae* NA FAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DE CAMARÃO DO LITORAL SUL DO PARANÁ

Rafaela dos Santos Moreira[1]; Damaris Michaud[2]; Patricia de Souza[3]; Cassiana Baptista Metri[4]; Rafael Metri[5]

[1] faelasan@hotmail.com (UNESPAR, Campus FAFIPAR, Paranaguá, Paraná)
[2] damarismichaud@hotmail.com (UNESPAR, Campus FAFIPAR)
[3] paty20005@hotmail.com (UNESPAR, Campus FAFIPAR)
[4]cassiana.metri@fafipar.br (UNESPAR, Campus FAFIPAR)
[5]rafael.metri@fafipar.br (UNESPAR, Campus FAFIPAR)

O caranguejo *Libinia ferreirae* é encontrado no Brasil desde o Pará até Santa Catarina em profundidades de 35m e é frequentemente observado na fauna acompanhante da pesca de camarões. A sua associação com a anêmona *Calliactis tricolor* é comum e pode estar relacionada com a baixa locomoção do caranguejo que favorece o assentamento das anêmonas que, por sua vez, fornecem a proteção necessária contra predadores. Este trabalho teve como objetivo estudar a estrutura populacional de *L. ferreirae* e possíveis padrões da simbiose com *C. tricolor*. Os indivíduos foram coletados no descarte da pesca do camarão branco e sete barbas, no município de Matinhos, importante ponto de desembarque da pesca artesanal, localizado no litoral sul do Paraná. As coletas foram realizadas quinzenalmente de junho de 2011 a maio de 2012, quando todos os caranguejos de pelo menos um arrasto inteiro foram separados. A pesca de camarão é realizada a bordo de canoas de fibra de vidro com rede de arrasto com pranchas, os arrasto tiveram em media 2 horas e foram feitos na área compreendida entre Matinhos e Pontal do Paraná. Nos meses de estudo, foi registrada a presença de 321 indivíduos. A proporção sexual total foi de 1,38:1 (M:F). Os machos apresentaram variação de largura da carapaça de 8,20 a 82,37mm (Média=42,47mm±14,03DP), de comprimento da carapaça de 10,65 a 84,85 (48,31mm±14,99DP). As fêmeas tiveram a largura de carapaça variando de 9,93 a 73,92 (40,94mm±12,82) e o comprimento da carapaça entre 12,62 e 74,95 (46,78mm±13,65DP), portanto, os machos alcançaram maiores tamanhos corporais do que as fêmeas. Das 144 fêmeas, 20 eram ovígeras, 7 delas ocorreram em maio e junho e 13 em dezembro e janeiro. Foram registrados 22 caranguejos em simbiose com anêmonas, 12 em abril e maio, 1 em agosto, 3 em outubro e novembro e 6 em janeiro, evidenciando uma maior frequência da simbiose no outono e no verão. A maioria dos caranguejos com epibiose eram fêmeas (12 ind.), notadamente as ovígeras (10 ind), condição em que os indivíduos ficam mais vulneráveis a predação, o que pode indicar que essas fêmeas procuram anêmonas para colocarem em suas carapaças ou que por apresentarem atividade reduzida, são mais facilmente colonizadas. O número de anêmonas foi superior na região posterior da carapaça. O tamanho das anêmonas foi significativamente diferente, sendo estas maiores na região posterior (M=12,89mm±4,67DP) que na anterior (26,80mm±14,21), podendo indicar uma interferência ativa do caranguejo nos padrões de epibiose.

Palavras-chave: *Libinia ferreirae*, *Calliactis tricolor*, Crustacea

COMPETITIVE POPULATION DYNAMICS AMONG THREE DOMINANT SPECIES OF AMPHIPOD ASSOCIATED TO *Bryocladia thrysigera,* PERUÍBE, SÃO PAULO

William Roberto Luiz Silva Pereira; Maria Teresa Valério-Berardo; Cleberson H. Moura; Máurea Nicoletti Flynn

william_roberto_luiz@hotmail.com (Instituto I2S)

ABSTRACT

Ecology aims to study the fundamental relationship between organisms and their environment. Following Turchin (2001) any given population has the natural ability to grow (following the exponential law) and achieve stability (through resources limitation and resource-consumer oscillation laws). Population rates of the three dominant species *(Hyale nigra, Caprella danileviskii* and *Caprella penantis)* associated to *Bryocladia thrysigera,* Peruíbe, São Paulo were calculate and both three species revealed similar values in the intrinsic rate of growth. We suggested a three-species competition model in a discrete Ricker form that is capable to generate periodic cycles for the carrying capacity. To approximate model to data, a new method to find the coefficients competition emerged, in good agreement with ecological and behaviour particularities.

Key words: Amphipoda, Three-species Competition Model, Competition Coeficient

INTRODUCTION

Ecology aims to study the fundamental relationship between organisms and their environment. The partitioning of ecological phenomena in four hierarchical levels: individuals, populations, communities and ecosystems, favor ecological studies. For each of the four hierarchical levels there are specific rules and forms (Lawton, 1999) such as the allometric exponents and scaling laws (Marquet et al. 2004).

At population level, Turchin (2001) proposed three laws (exponential growth, resources limitation and consumer-resource oscillations) with the potential to be used in modeling natural populations or experimental biological events and allowing the formulation of predictions based in rates and parameters of biological relevance. These laws have been explored by Flynn & Pereira (2011) for potential application in ecotoxicology. Furthermore, the predictability is increased at individual and population level (van Straalen, 2003).

Any given population has the natural ability to grow (following the exponential law) and achieve stability (through resources limitation and resource-consumer oscillation laws). But there are other forces arising from intrinsically and extrinsically events that may affect a given population modifying its behavior. As postulated by Lawton (1999), organisms are limited by their environment. In controlled experiments and for a few natural populations, these laws are clearly observed, however for many natural populations they are not easily detected. Turchin (2001) discussed biological forces, with trophic origins, acting on exponential growth and resource limitation laws. In addition, contingency rules define the environmental key participation on species dynamics. Both may interfere in the natural population dynamics.

The aim of this paper is to propose a model to describe the population dynamics of three dominant species of amphipods associated to the algal *Bryocladia thrysigera*, based on previously published field data by Valério-Berardo & Flynn (2002 and 2004) and Flynn et al. (2009).

METHODOLOGY

Based on data sampled by Valério-Berardo & Flynn (2002) and used to describe the composition and annual change in the community structure of amphipods associated to the

algae *Bryocladia thrysigera* from the intertidal region of Itanhaém beach in Peruíbe, population rates of the three dominant species *(Hyale nigra*, *Caprella danileviskii* and *Caprella penantis)* were calculated. The authors (Valério-Berardo & Flynn, 2002) concluded that environmental variables (salinity, temperature and dissolved oxygen) did not explain the variations in species abundance registered and suggested that dominance alternation among the three dominant species and predation force intensification during winter were responsible for the observed pattern.

Valério-Berardo observed for *C. danileviskii* and *C. penantis* a sigmoid growth (unpublished data), adjusted here, for monthly data densities, to the Pearl-Verhulst equation. This adjustment provided the parameters r_2, K_2 for *C. danileviskii* and r_3, K_3 to *C. penantis.* For *H. nigra*, the population parameter r_1 (intrinsic rate of natural growth, also called Malthusian or Darwinian fitness) was calculated by the construction of monthly life tables where a non density-dependent characteristic value was obtained (Flynn et al., 2009).

The entire community can be simulated by an equation system in Ricker discrete form:

$$N_{i,t+1} = N_{i,t} \exp\left[r_i\left(1 - \frac{\sum_{j=1}^{m} \alpha_{i,j} N_{j,t}}{K_i}\right)\right]$$

When reducing to three species,

$$N_{1,t+1} = N_{1,t} \exp\left[r_1\left(1 - \frac{N_{1,t} + \alpha_{1,2}N_{1,t} + \alpha_{1,3}N_{1,t}}{K_1}\right)\right]$$

$$N_{2,t+1} = N_{2,t} \exp\left[r_2\left(1 - \frac{N_{2,t} + \alpha_{2,1}N_{1,t} + \alpha_{2,3}N_{2,t}}{K_2}\right)\right]$$

$$N_{3,t+1} = N_{3,t} \exp\left[r_3\left(1 - \frac{N_{3,t} + \alpha_{3,1}N_{1,t} + \alpha_{3,2}N_{2,t}}{K_3}\right)\right]$$

where the coefficients $\alpha_{1,2}$, $\alpha_{1,3}$, $\alpha_{2,1}$, $\alpha_{2,3}$, $\alpha_{3,1}$, $\alpha_{3,2}$ ($\alpha_{i,j}$) represent the competitive interference of species *j* on species *i*.

Assuming that the carrying capacity (*K*) fluctuates cyclically (Gotelli, 2001), the cosine term does support the generation of periodic cycles of frequency c_i. The term k_i determines the cycle amplitude.

$$K_{i,t} = K_{i,t} + k_i\left[\cos\left(\frac{2\pi t}{c_i}\right)\right]$$

The cosine term for the first equation was replaced by the term sin as carrying capacity for *H. nigra* varies in opposite direction from that of the two other species (Valério-Berardo) Flynn, 2002) (see Fig. 1).

The parameters c_i (cycle frequency) and k_i (cycle amplitude) were considered based on the biennial cycle verified by Valério-Berardo & Flynn (2002), imposing a 180 days cycle adaptation with alternating dominance. Amplitudes were considered by the average density of each population (data from Valério-Berardo & Flynn, 2002). Population peaks were recorded and the ratio (mean population/population peak) calculated and then applied to the adjusted theoretical carrying capacity values.

To calculate the competitive coefficients, growth rates (r_1, r_2, r_3) and oscillating parameters (c_1, c_2, c_3 and k_1, k_2, k_3) were previously stated. For the carrying capacities assessment (K_1, K_2 and K_3) the population peaks values found by Valério-Berardo & Flynn (2002) were used. Modeling results, however, did not reflect the pattern presented by the actual data. To rectify this, an average curve was inserted for each theoretical population in order to adjust each curve to the field data. Whenever the theoretical population means coincided with the sampled one and the theoretical population peaks coincided (not equaled) with sampled population peaks, the resulting values of competition coefficients and carrying capacities were recorded.

RESULTS

For *H.nigra* the average density was 2238 ind/50g algae, for *C. danileviskii*, 2136 ind/50g algae and for *C. penantis*, 1493 ind/50g algae. When applying correlation analysis to paired populations densities, there was a positive correlation for *C penantis and C. danileviskii* (+0.570), and negative correlation for *H. nigra* and *C. danileviskii* (-0.433) and *H. nigra* and *C. penantis* (-0.351),

showing alternating dominance between Hyale and the two Caprella species, with coincidental oscillation, as pointed out by Valério-Berardo & Flynn (2002). Temporal series of each of the species considered is shown in Figure 1. Average density was higher for *H. nigra,* followed by *C. danileviskii* and *C. penantis.*

The revealed population parameters r_1, K_1, r_2, K_2, r_3, K_3 can be checked in Figure 2. Growth rates for each of the three populations considered were very similar. The carrying capacity presented by *C. danileviskii* was below and by *C. penantis* well above those found by Valério-Berardo & Flynn (2002).

The average intrinsic growth rate of *H. nigra* calculated by Flynn et al. (2009) is r_1 = *0.138/generation* but to feed the model we use r_1 = 0.*05/day* and this can be explained in four different ways: in three species competition models, intrinsic increase rate is usually the same for all species considered (May & Leonard, 1975; Leach & Miritz, 2006); considering the scaling law (Fenchel, 1975) relating body size to rate of population increase ($r_{max} \propto M^{-0,25}$), populations with similar body size presents similar increase rates; similar taxonomic species have similar life histories; and, finally, the adjustment to Pearl-Verhulst equation for *H.nigra* data resulted in the expected value r_1 = *0.05/day* (Figure 2).

Competition interference of *Caprella* species on *H. nigra* was high: α_{12} = α_{13} = 1.20. And hence competition interference of *H. nigra* on each species of *Caprella* was lower: α_{21} = 0.26 and α_{31} = 0.21 (Table 1). The model showed that *C. penantis* exerts a strong competitive force on *C. danileviskii* (α_{23} = 0.90), and *C. danileviskii* affects less intensely *C. penantis* (α_{32} = 0.21).

When starting the model simulation with initial population densities, each population quickly enters into an oscillatory pattern respecting the dominance alternation, and *C. penantis* never presenting numerical dominance over *C. danileviskii.* Population peaks, as well as average densities, remained close to those found in field populations (Figure 3).

DISCUSSION

It would be highly desirable that ecological models were robust enough to predict the abundance of a given population in the future, helping the decision process by effectively signaling environmental stress (Van Straalen, 2003). In rare cases, simple models were effective making population based predictions (Flynn & Pereira, 2011). Different interference combinations in natural systems are endless and it can be considered, following Lawton (1999), that there are endless dynamics even with the basic laws supporting natural populations.

Oscillatory fluctuations are not unique to models and experiments of trophic interactions. Models simulating three species competitive interactions also generate oscillatory behavior (May & Leonard, 1975; Leach & Miritz, 2006). The models however are simplified by the generalization of the competition coefficient to facilitate mathematical analysis, reducing, in this manner, its biological significance.

Regarding the proposed model, some considerations must be made: the population parameters were found empirically, enhancing its representation; values generated for the intrinsic rate of increase for each species were close enough to permit the verification of other ecological laws; values for carrying capacity were above empirical population peaks allowing the model fit to empirical data. Theoretically the carrying capacity is known only if a population is kept isolated in the system. The model found *K* value of 9000 for *H. nigra,* and the maximum *K* value found empirically is 5000 (Flynn et al, 2009).

There are several methods to calculate the competition coefficient. The most common is by MarArthur-Levins equation, transforming the use proportion by two species of a given resource in competitive coefficient. Despite the debate on the actual suitability and lack of symmetry of the coefficient (Pianka, 1974; Krebs, 1999), its applicability in the current context seems justified as the interference of species *i* on the species *j* is not the same as the inverse, which guarantees the asymmetry, and simultaneously allows the description of the resource distribution and niche overlap. The resources commonly considered are food or space (Krebs, 1999). In the present case, the limiting resource must be space, since food is not considered a limiting factor for epiphyte herbivorous species, such as *H. nigra* (Jacobucci, 2005). When comparing the morphological structures of

Caprella and *Hyale*, it seems that the first would have a selective advantage to an algae substrate life. This would partially explain the high interference values of both *Caprella* on *H. nigra.*

ACKNOWLEDGEMENTS

We are grateful to Maria Teresa Valério-Berardo in yield data.

REFERENCES

Fenchel, T. 1974. Intrinsic rate of natural Increase: the relationship with body size. *Oecologia*, 14: 317-326.

Flynn, M.N.; Pereira, W.R.L.S.; Pires, R.C. & Valério-Berardo, M.T. 2009. Population dynamics of *Hyale nigra* (Haswell, 1879) (Amphipoda, Hyalidae) Associated to *Bryocladia thrysigera* (J. Agardh) at Peruíbe beach, Itanhaém (SP), southeastern Brazil. *Nauplius*, 17(1): 1-8.

Flynn, M.N. & Pereira, W.R.L.S. 2011. Population-based approach in ecotoxicology. *Revinter*, 4: 79-81.

Gotelli, N.J. 2001. A Primer of Ecology. 3rd Edition. Sinauer Associates, Sunderland, Mass. 265pp.

Jacobucci, G.B. 2005. *Sargassum* interactions epiphyte-grazing amphipods in Ubatuba, northern coast of São Paulo. PhD thesis. University Estadual de Campinas.

Krebs, C.J. 1998. Ecological methodology. Addison Wesley Longman, Menlo Park, California, 620pp.

Lawton, J.H 1999. Are there General Laws in ecology? *Oikos*, 84: 177-192.

Leach P.G.L & Miritzis, J. 2006. Analytic behavior of competition among three species. *Journal of Mathematical Nonlinear Physics*, 3(4): 535-548.

Marquet, P.A.; Quinones, R. A.; Abbots, S.; Labra, F.; Tognellim M.; Arim, M. & Rivadeneira, M. 2005. Scaling and power-laws in ecological systems. *Journal of Experimental Biology*, 208: 1749-1769

May, R.M. & Leonard, W.J. 1975. Nonlinear Aspects of competition between three species. *SIAM Journal on Applied Mathematics*, 29: 243-253.

Pianka, E.R. 1974. Niche overlap and diffuse competition. *Proceedings of the National Academy of Science of the U.S.A,* 71: 2141-2145.

Turchin, P. 2001. Does Population ecology have general Laws? *Oikos*. 94:17-26.

Valério-Berardo, M.T. & Flynn, M.N. 2002. Composition and seasonality of an amphipod community to the Associated algae *Bryocladia trysigera. Brazilian Journal of Biology*, 62(4A): 735-742.

Valério-Berardo, M.T. & Flynn, M.N. 2004. Population biology of *Hyale nigra* (Haswell, 1879) (Amphipoda, Hyalidae) Associated to *Bryocladia thyrsigera* (J. Agardh) at Peruibe, Itanhaém beach, southeastern Brazil. *Nauplius***.** 12(1): 1-10.

Van Straalen, N.M. 2003. Ecotoxicology Becomes stress ecology. *Environmental Science and Technology*. 37(17): 324A-330A

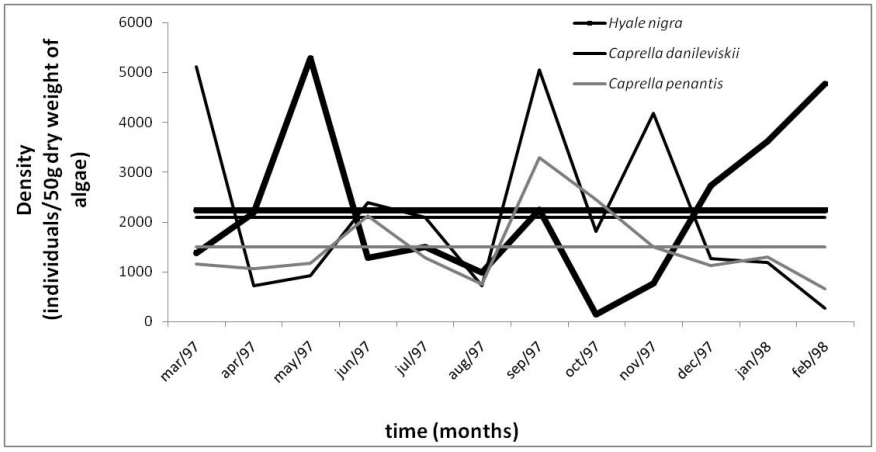


Figure 1. *H. nigra*, *C. danileviskii* and *C. penantis* temporal fluctuations (March 1997 to February 1998). Horizontal lines represent the average density for each species considered.

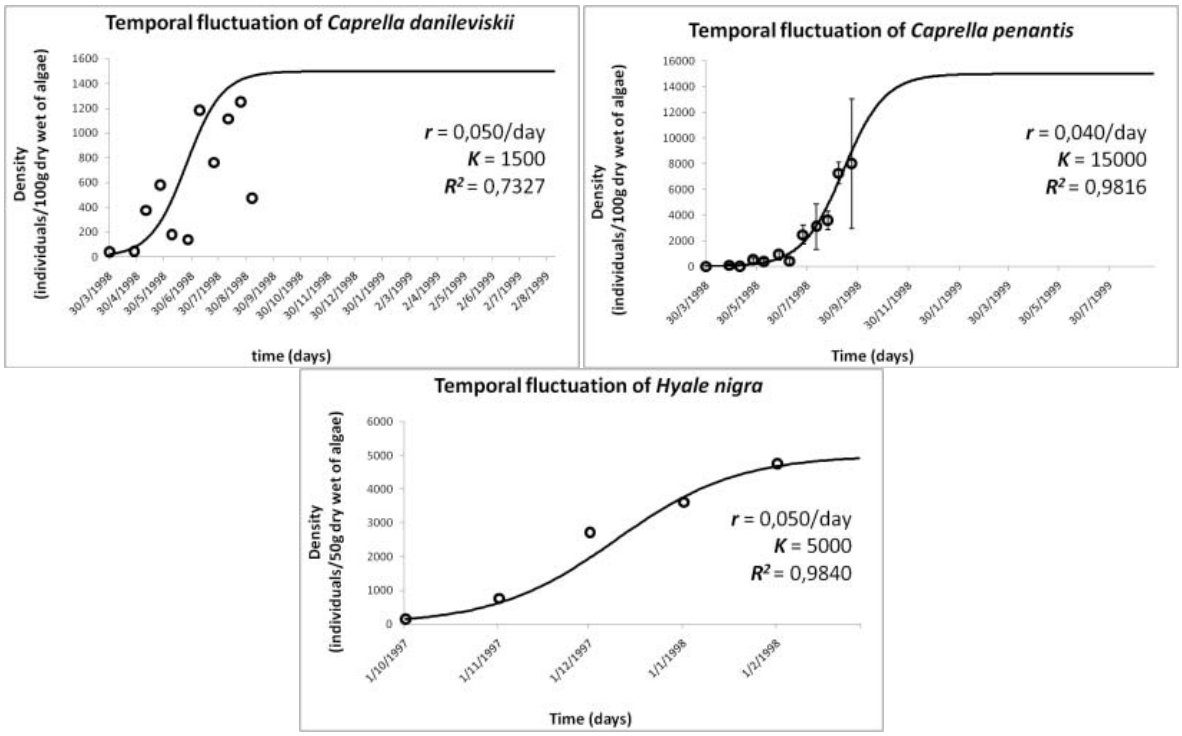


Figure 2. Sigmoid growth for *C. danileviskii*, *C. penantis* and *H. nigra.* The first two species were sampled from 30/03/1998 to 22/09/1998. The data for *C penantis* consist of three samples taken biweekly; deviations are represented on the chart by bars above and below. For *C. danileviskii* each point represents one sample. All individuals, male, female and young, were considered. The adjustment of the logistic curve revealed r_2 = 0.050/day, K_2 = 1500 and r_3 = 0.040/day, K_3 = *15000.* The population parameters of *H. nigra* are for the period from October 1997 to February 1998. We found r_1 = 0.050/day, K_1 = 5000. Data from Valério-Berardo and Flynn (2002).

Table 1. Parameters used on and disclosed by the competition model. Note that carrying capacities were higher than the population peaks assessed by Valério-Berardo and Flynn (2002).

Hyle nigra		*Caprella danileviskii*		*Caprella penantis*	
Parameters	*Model*	*Parameters*	*Model*	*Parameters*	*Model*
r_1	0.500	r_2	0.500	r_3	0.500
K_1	9000	K_2	5400	K_3	3600
α_{12}	1.20	α_{21}	0.26	α_{31}	0.21
α_{13}	1.20	α_{23}	0.90	α_{32}	0.21
c_1	78% in K_1	c_2	77% in K_2	c_3	83% in K_3
k_1	360/2	k_2	360/2	k_3	360/2

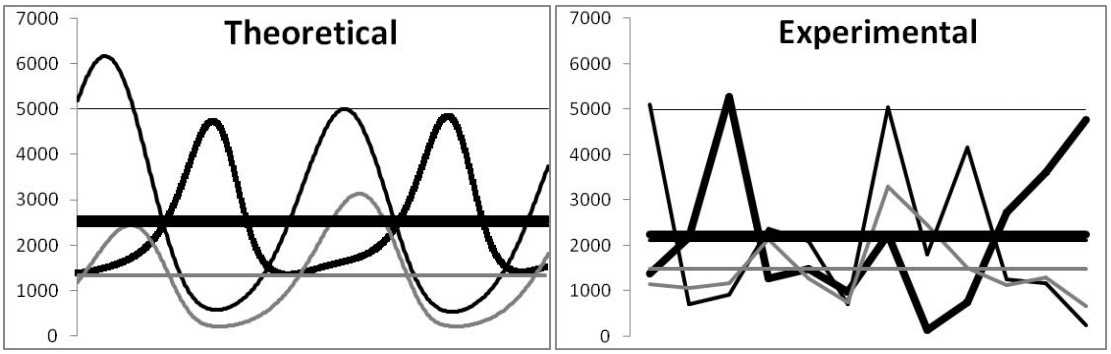


Figure 3. Values generated by modeling (theoretical) versus field (experimental) data. Despite the "noise" in field series and the asymmetrical biannual cycle, it is clear that the model retains the main features of the three species dynamics.

PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS DA PRAIA DE PORTO DE GALINHAS/PE SOBRE OS EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E AÇÃO ANTRÓPICA ACERCA DO ECOSSISTEMA RECIFAL

Karla Mirella de Assis Bezerra Martins[1]; Jacqueline Santos Silva-Cavalcanti[2]

[1] km_martins@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada)
[2] jacque_ss@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada)

No Brasil, os recifes de coral estão distribuídos ao longo de 3.000 km da costa nordeste e representam o único ecossistema de recifes de coral do Atlântico Sul. Como a maioria dos recifes do mundo, os recifes brasileiros são afetados pelas ameaças relacionadas às mudanças climáticas globais e por atividades humanas, tais como práticas de utilização do solo que aumentam a sedimentação, poluição industrial, doméstica e agrícola, sobrexploração dos recursos recifais e turismo desordenado. Considerando a importância destes ambientes e a necessidade de se obter informações sobre a saúde dos recifes da praia de Porto de Galinhas, situada no município de Ipojuca, Pernambuco; o presente estudo buscou avaliar a percepção de seus usuários, acerca das mudanças climáticas globais e ações antrópicas locais. O levantamento dos dados foi efetuado a partir da aplicação de 70 questionários semiestruturados, total de 25 questões, que permearam desde dados sócios demográficos, até questões específicas, pertinentes a pesquisa. A escolha dos entrevistados deu-se de modo aleatório, na faixa de praia com homens e mulheres, entre 14 e 65 anos. A pesquisa demonstrou que os principais impactos percebidos neste ambiente foi o branqueamento de corais, relatado como consequência de elevações da temperatura da água. Aproximadamente 50% dos pesquisados negou saber do que se trata tal evento, bem como suas causas. Cerca de 90% dos entrevistados, quando questionados sobre a utilização/visitação das piscinas naturais, concordaram que a visitação causa malefícios ao ecossistema, como pisoteamento, poluição e consequente morte dos animais. Quanto aos principais problemas elencados para praia de Porto de Galinhas, a maioria dos entrevistados (80%) exemplificou o esgoto que vai diretamente para o mar, bem como a falta de infraestrutura como os principais agravantes. Para 95% dos entrevistados a viabilidade de um projeto que concilie o desenvolvimento do turismo aliado à preservação dos corais (medidas de conservação) através da formulação de gestão desta área, é de fundamental importância, podendo reduzir o impacto causado pela interferência antrópica e possibilitando maior vida útil desses ambientes.

Palavras-chave: recifes de coral, mudanças climáticas globais, antrópica.

CULTIVO DO COPÉPODO *Oithona oculata* (Cyclopoida: Oithonidae) COM ALIMENTO INERTE PARA USO EM LARVICULTURA DE ORGANISMOS MARINHOS

Marcia Vanacor Barroso[1]; Breno B. Boos[2]; Bruno F. da Silva[3]; Barbara A. Cantarela[3]; Luiz Fernando Loureiro Fernandes[3]

[1] vanacor@incaper.es.gov.br (Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Espírito Santo)
[2] bbboos@hotmail.com (Universidade Vale do Itajaí, Itajaí, SantaCatarina)
[3] bferreiradasilva@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[3] bacantarela@yahoo.com.br (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[3] luiz.ufes@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)

A larvicultura de organismos marinhos é altamente influenciada pelo regime alimentar e qualidade nutricional das primeiras dietas, que afetam crescimento e sobrevivência. Os copépodos são muito abundantes no plâncton e a principal fonte de alimento para grande parte das larvas de seres marinhos. Apresentam superioridade nutricional em relação a rotíferos e a náuplios de *Artemia* sp., normalmente utilizados como alimento vivo em larviculturas, pois são uma rica fonte de antioxidantes naturais, como os ácidos graxos altamente insaturados (HUFA), fornecendo uma boa relação dos ácidos docosahexaenoico (DHA), 22:6n-3 e eicosapentaenoico (EPA), 20:5n-3. Os copépodos da espécie *Oithona oculata* foram coletados em janeiro de 2012 através de arrastos no sistema estuarino do rio Piraque-açu, município de Aracruz, Espírito Santo. Utilizou-se uma rede de plâncton cônica com 60 cm de diâmetro e malha de 200 µm de abertura, com copo cego, em arrasto de subsuperfície, com velocidade de 1 nó durante 5 minutos. Após coletado, o material foi peneirado em malhas de 710 µm, 500 µm e 350 µm para excluir matéria orgânica e indivíduos maiores, e sequencialmente nas malhas de 250 µm e 200 µm para selecionar *Oithona oculata*. O experimento foi realizado em nove tanques cilíndrico-cônicos com capacidade para 60 L, na salinidade de 25,8 ± 1,3‰, temperatura de 25,5 ± 0,5 ºC e aeração fraca. Cada tanque com volume inicial de 20 L foi povoado com 30.000 indivíduos (1,5 copépodo/mL) e houve acréscimo diário de 10 a 15% no volume de água. Foram realizados três tratamentos em triplicata: Tratamento 1 (Controle), microalgas *Chaetoceros gracilis* e *Nannochloropsis oculata* na proporção de 50.000 células/mL cada; Tratamento 2, S.Parkle ®INVE, 1g/milhão e Tratamento 3, espirulina liofilizada, 1g/milhão. As médias quantitativas de população final, fêmeas ovígeras, náuplios e copepoditos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados demonstraram maior eficiência do S. Parkle como alimento inerte, pois este foi significativamente superior para população total (Fig. 1) e foi o único tratamento que apresentou copepoditos a partir do sétimo dia de cultivo.

Palavras-chave: zooplâncton, alimento vivo, aquicultura

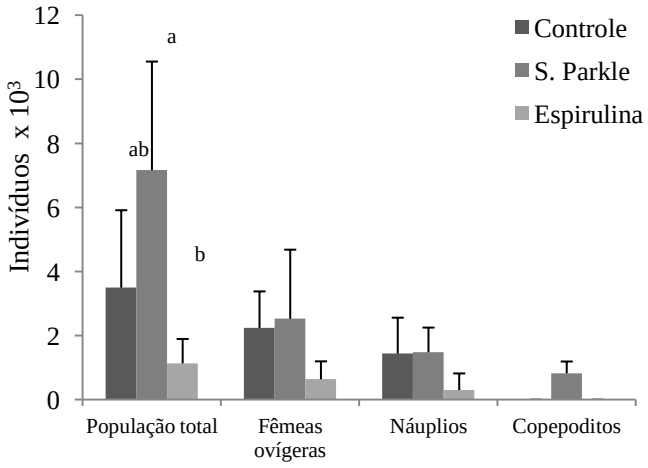


Figura 1- População total, quantidade de fêmeas ovígeras e produção de náuplios e copepoditos de *Oithona oculata* cultivada com diferentes alimentos.

LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO MULTIFEIXE NA PLATAFORMA CONTINENTAL ADJACENTE AO MUNICÍPIO DE MACAU-RN, NE DO BRASIL

Narelle Maia de Almeida[1]; Helenice Vital[2]; Camila H. C. Soares[1]; Werner F. Tabosa[2]; Guilherme C. S. Pierri[1]; Miguel E. P. Borges[3]; Isabelle C. B. Rocha[3]; Myrli A. Moreira[4]; Giankarlo R. F. F. Oliveira[4]; Francisco C. Nascimento Neto[3]; Isabelle R. Araújo[3]

[1] narellemaia@gmail.com (Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica-PPGG, Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN, Natal-RN)
[1] camila@geologia.ufrn.br (Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica-PPGG, Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN, Natal-RN)
[1] gui_pierri@hotmail.com (Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica-PPGG, Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN, Natal-RN)
[2] helenice@geologia.ufrn.br (Departamento de Geologia-DG, Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica-PPGG, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN)
[2] werner@geologia.ufrn.br (Departamento de Geologia-DG, Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica-PPGG, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN)
[3] miguelborges@hotmail.com (Departamento de Geologia-DG, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN)
[3] isa_br1@hotmail.com (Departamento de Geologia-DG, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN)
[3]fcdneto@gmail.com (Departamento de Geologia-DG, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN)
[4] myrli_am@hotmail.com (Departamento de Geofísica-DGEF, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN)
[4] giankarlocash@gmail.com (Departamento de Geofísica-DGEF, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN)

Diversos estudos têm sido realizados sobre a plataforma continental brasileira com o objetivo de se obter sua caracterização morfológica e fisiográfica detalhada. A área de estudo se localiza na plataforma continental do Rio Grande do Norte entre os municípios de Macau e Guamaré, estando inserida no contexto tectônico-sedimentar da porção imersa da Bacia Potiguar. Essa região é caracterizada como uma plataforma mista composta por uma cobertura de sedimentos siliciclásticos, carbonato-siliciclásticos e carbonáticos, que abriga diversos compartimentos de relevo como dunas submersas, vales incisos, bancos de recifes de corais e de rochas praiais (*beachrocks*), dentre outros que configuram a atual exposição da bacia. O nível do mar, referencial utilizado na maioria das vezes para avaliação das variações topográficas e batimétricas, sofreu variações significativas ao longo do tempo geológico exercendo papel de destaque na evolução das paleolinhas de costa e áreas vizinhas. Os paleovales e os bancos de recifes configuram-se como importantes registros dessas variações eustáticas ocorridas durante o Quaternário. Para a identificação e estudo destas estruturas, diversos tipos de pesquisas de superfície e subsuperfície têm sido realizadas, dentre as quais se destaca o levantamento batimétrico. Este trabalho objetivou o levantamento batimétrico multifeixe de um corpo recifal identificado anteriormente, visando sua caracterização morfológica. A aquisição dos dados foi realizada pelo Laboratório de Geologia e Geofísica Marinha e Monitoramento Ambiental-GGEMMA (PPGG-UFRN) no ambito dos projetos SISPLAT (REDE 05/FINEP/CNPq/PETROBRAS/Marinha do Brasil), PE Ciências do Mar 207-10 (CAPES) e grant PQ (CNPq). O sistema de posicionamento utilizado foi o DGPS. A calibração da ecossonda foi realizada no início da operação, levando em consideração a velocidade do som na coluna d'água da região. Além do corpo recifal foi evidenciado ainda um paleovale na porção nordeste da área de estudo. O paleovale inicia-se a aproximadamente 28 km da costa. Possui um comprimento de 1450 metros, seguindo o *trend* SW-NE, e se alarga abruptamente da ordem de centenas de metros para quilômetros em direção *offshore*. O corpo recifal apresenta forma irregular abrangendo uma área de aproximadamente 0,2km². Este estudo vem colaborar para o aumento do conhecimento da Plataforma Continental Jurídica Brasileira e contribuir para um melhor gerenciamento do meio ambiente.

Palavras-chave: recifes, paleovale, imageamento do fundo marinho

TECTONOESTRATIGRAFIA PRELIMINAR DA REGIÃO ADJACENTE AO DELTA DO RIO PARNAÍBA, PI – MA

Narelle Maia de Almeida[1]; George Satander Sá Freire[2]

[1] narellemaia@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)
[2] freire@ufc.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

No início do Cretáceo teve início a propagação da abertura do Oceano Atlântico. A separação do Supercontinente Gondwana possibilitou a formação das bacias sedimentares marginais brasileiras. Estas possuem um enorme potencial para gerar e armazenar hidrocarbonetos e sabe-se que ter o conhecimento sobre as reservas de óleo e gás é muito importante para o desenvolvimento do país. O presente trabalho foi desenvolvido na região adjacente ao Delta do Rio Parnaíba até o sopé continental, abrangendo parte da Bacia de Barreirinhas e parte da Bacia do Ceará, e teve como objetivo a caracterização tectonoestratigráfica da área de estudo para possível auxílio à indústria petrolífera. Para tal, utilizou-se quatro perfis sísmicos (reflexão) cedidos pelo Banco de Dados de Exploração e Produção (BDEP) da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Para a descrição e interpretação dos perfis sísmicos, os atributos sísmicos mais utilizados foram a configuração interna de refletores e suas formas externas. Na análise dos perfis sísmicos, três sequências tectonoestratigráficas foram observadas, rifte, drifte e terciária, e são separadas por descontinuidades regionais (fortes refletores). A sequência rifte é caracterizada por falhas de alto ângulo (normais e reversas) e estruturas em flor positivas. O topo desta sequencia aparece entre 2 e 7 segundos e é caracterizado por reflexões fortes e contínuas, diferentemente de sua base que geralmente é desprovida de fortes reflexões. Apresenta padrão de configuração interna dos refletores divergente o que indica uma provável inclinação progressiva do substrato, justificando o soerguimento do Alto Atlântico. A sequência drifte é a unidade tectonoestratigráfica intermediária. Foram interpretadas falhas normais de alto ângulo, falhas em dominó e dobras. As falhas normais de alto ângulo e as falhas em dominó são ancoradas no topo da sequencia rifte que se comporta como uma superfície de descolamento que acomoda a intensa deformação observada. Apresenta padrão de terminações de reflexões do tipo truncamento erosivo, ou seja, as reflexões terminam lateralmente por terem sido seccionadas de seu limite deposicional original. A sequência terciária é a unidade mais recente e apresenta configurações progradantes (oblíqua paralela, clinoformas) e caótica. O conjunto de estruturas interpretadas indica um domínio tectônico transpressional que possivelmente ainda atua na área de estudo devido à influência da Zona de Fratura Romanche. Sugere-se um estudo sísmico mais detalhado, com correlação de dados cronoestratigráficos de poços, para que se conheça melhor a evolução tectônica e sedimentar da interessante área de estudo.

Palavras-chave: Interpretação sísmica, Bacia do Barreirinhas, Bacia do Ceará

ESTRUTURA SEDIMENTOLÓGICA DOS BANCOS DE RODOLITOS NO LITORAL NORTE DA BAHIA

Isana S. Barreto[1]; Neilton Argolo Andrade[2]; Augusto Minervino Netto[3]; José Marcos de Castro Nunes[4]

[1] isanabarreto@gmail.com (Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, Departamento de Oceanografia)
[2] neilton.argolo@hotmail.com (Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia, Departamento de Botânica)
[3] augustominervino@gmail.com (Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, Departamento de Oceanografia)
[4] jmcnunes2000@gmail.com (Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia, Departamento de Botânica)

A plataforma continental nordeste e leste do Brasil é caracterizada pela transição de sedimentos siliciclásticos para sedimentos carbonáticos de natureza biogênica, com destaque para concreções de algas calcárias que formam bancos de rodolitos. No Brasil, estudos sobre granulados marinhos são esparsos e pontuais e nos últimos anos diversas solicitações de pesquisa e lavra de carbonato de cálcio foram registradas ao longo do litoral brasileiro pelo DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral). O presente trabalho teve como objetivo mapear o infralitoral de uma determinada área do Litoral Norte da Bahia. Foram analisados os seguintes descritores: profundidade (15, 20 e 25 metros), textura sedimentar, granulometria média, teor de carbonato de cálcio ($CaCO_3$) e matéria orgânica. O sedimento apresentou grande alteração na textura com o incremento da profundidade. Aos 10 metros, os sedimentos exibiram textura areia siliciclástica, passando para uma areia cascalhosa aos 15 metros, areia biodetrítica aos 20 metros e cascalho biodetrítico aos 25 metros. O teor de carbonato de cálcio, presente em todo sedimento, foi incrementado até aproximadamente 60% aos 25m. Trabalhos anteriores realizados na área de estudo indicam uma alta concentração de sedimentos biodetríticos na plataforma externa entre as isóbatas de 30 a 45 metros de profundidade. A maior concentração de matéria orgânica registrada foi de 0,4% aos 15m, e o menor valor registrado foi 0,17% aos 20m, embora concentrações maiores que 1% são registradas próximas a foz dos rios Jacuípe e Pojuca. Ao todo 40 espécies de algas foram encontradas crescendo sobre o banco de rodolitos, o qual é formado principalmente pelas espécies *Lithophyllum stictaeforme* (Areschoug in J.Agardh) Hauk, *Lithothamnion superpositum* Foslie e *Mesophyllum sp*. Experimentos em aquário com temperatura e salinidade mantidas constantes indicaram uma taxa de crescimento linear da espécie pertencente ao gênero *Lithothamnion* de 0,4 ± 0,15 mm/ano.

Palavras-chave: Rodolitos; Algas calcárias; Sedimentos marinhos

MORTALIDADE EMBRIONÁRIA DE *Eretmochelys imbricata* (LINNAEUS, 1766) NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO – BRASIL

Maria Cecília Santana de Lima[1,2]; Carina Carneiro de Melo Moura[1,2]; Arley Cândido da Silva[2], Geraldo Jorge Barbosa de Moura[1]

[1] (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Laboratório de Estudos Herpetológicos e Paleoherpetologicos, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, 52171-900, Dois Irmãos, Pernambuco, Brasil)
[2] (ONG Ecoassociados , Porto de Galinhas – Ipojuca, Pernambuco, Brasil / http://www.blogecoassociados.blogspot.com.br/)

O município do Ipojuca, litoral sul do estado de Pernambuco possui o registro da ocorrência de quatro das cinco espécies de tartarugas existentes no Brasil: *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1754), *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) e *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829). Por estarem classificados dentro da lista de espécies ameaçadas de extinção, estudos sobre sua biologia reprodutiva e proteção das áreas de nidificação são iniciativas relevantes para a manutenção dessas populações. Neste contexto a ONG Ecoassociados desempenha ações de proteção de tartarugas marinhas através de monitoramentos diários e proteção dos ninhos em 12km entre as praias do município do Ipojuca. Este resumo objetiva apresentar informações sobre a mortalidade embrionária de *E. imbricata* nesta região. Os ninhos foram acompanhados diariamente durante o período de incubação. Após a eclosão, os ninhos foram exumados e contabilizou-se o número de filhotes vivos, número de natimortos e os ovos não eclodidos, esses últimos foram abertos para verificação do seu conteúdo, sendo subdivididos em: ovos não desenvolvidos; embriões mortos em fase de desenvolvimento inicial, menores que 10 mm (Categoria 1); embriões em fase de desenvolvimento intermediário, entre 10 e 30 mm (Categoria 2); embriões mortos em fase de desenvolvimento tardio embriões com mais de 30 mm (Categoria 3). Foram avaliados no total 344 ovos, observou-se que aproximadamente 58% dos ovos não eclodidos não apresentaram nenhum tipo de desenvolvimento o restante dos ovos analisados, foi observado que cerca de 30% na Categoria 3 e 13% na Categoria 2, não houve ocorrência de indivíduos na Categoria 1. Observando assim o maior índice de mortalidade embrionária tardia, os ovos sem desenvolvimento aparente podem ser ovos inférteis, ou ovos com mortalidade embrionária precoce. Estudos em laboratórios indicam que é normalmente a 90% a fertilidade dos ovos das tartarugas marinhas em regiões tropicais, neste estudo observou-se 89%. A mortalidade embrionária pode variar de acordo com as características do meio, podendo estar ligada diretamente a fatores abióticos como granulometria, declividade da praia, umidade, e ao período de incubação de cada estágio do período de incubação. O desenvolvimento embrionário das tartarugas marinhas está diretamente relacionado a fatores ambientais, desta forma conhecimentos sobre a biologia reprodutiva desses animais são úteis para medidas de conservação desses animais e do meio.

Palavras-chave: Tartaruga de Pente; Embriões; Ipojuca.

VARIABILIDAD ESPACIO-TEMPORAL DE LA TEMPERATURA Y CLOROFILA SUPERFICIALES EN UN SECTOR COSTERO DEL MAR ARGENTINO

Nora Gabriela Glembocki[1]; Gabriela Noemí Williams[1]; Domingo Antonio Gagliardini[1,2]; José María Orensanz[1]

[1] noragg@gmail.com (Cenpat-CONICET, Unidad de Oceanografía, Bvrd. Brown 2915, Puerto Madryn, Chubut, Argentina)
[2] (Instituto de Astronomíia y Física del Espacio (IAFE-CONICET, Pabellón IAFE-Ciudad Universitaria, C.C. 67-sucursal 28 (1428) Buenos Aires, Argentina))

La temperatura superficial (TSM) y la concentración de clorofila-a (Cl-a) en la capa superior del mar obtenidas a partir de sensores satelitales constituyen parámetros oceanográficos ampliamente utilizados para analizar la dinámica del océano. El objetivo es describir la evolución espacial y temporal de la TSM y Cl-a en la región costera patagónica entre 44º- 47.7º S y 63º - 67º W utilizando imágenes AVHRR (2000-2008) y SeaWiFS (2000-2006) de alta resolución espacial (1.1km) y temporal (24 hs). Se calcularon promedios mensuales climatológicos. El área de estudio fue dividida en cuatro zonas y sobre cada una se calculó el valor medio espacial y el desvío estándar de TSM y Cl-a. A partir de las series mensuales de los promedios espaciales se calcularon los ciclos anuales de ambos parámetros para cada zona, utilizando para TSM un modelo de ciclo térmico anual. Los valores medios espaciales mostraron ciclos estacionales. La TSM fue máxima en verano y mínima en invierno. El ciclo térmico de TSM se encuentra explicado por una señal armónica anual y se debe a que el flujo superficial de calor es dominado por esta frecuencia. La mayor TSM media y amplitud térmica observadas en el sector centro oeste se explicarían por la menor exposición de esta zona a la advección de las aguas frías de la Plataforma Continental Patagónica (Rivas, 2010); la relativa menor fase armónica, estimada hacia fines de enero, estaría explicada por la estratificación de esta zona en verano (Carreto *et al.*, 2007). Las concentraciones de Cl-a, excepto en la zona sur, muestran un ciclo con un pico en primavera y otro menor en otoño, y valores menores en verano e invierno cuando los nutrientes son bajos y la luz es limitante, respectivamente (Mann & Lazier, 1996). En la zona sur el pico de Cl-a en el mes de junio podría deberse a la presencia de especies fitoplanctónicas adaptadas a bajas condiciones de luz (Guinder *et al.*, 2009) y a la presencia del frente del golfo San Jorge que estaría aportando nutrientes a la columna de agua. A comienzos del verano empezaría la limitación por nutrientes causada por la estratificación, seguida por un nuevo aumento en la clorofila debido a la mezcla por mareas, lo cual a su vez explicaría la menor TSM y mayor fase del ciclo de temperatura. El ciclo de TSM y la ocurrencia de florecimientos de primavera siguen patrones característicos de aguas templadas.

Palabras-clave: información satelital, TSM, Cl-a

PATRÓN DE VARIABILIDAD ESPACIO-TEMPORAL DE LAS CORRIENTES DE MAREA EN UN CANAL ESTUARIAL

Silvia Susana Ginsberg[1]; Salvador Aliotta[2]; Marta Minor Salvatierra[3]

[1,2,3] ginsberg@criba.edu.ar (Instituto Argentino de Oceanografía, CCT-CONICET-Bahía Blanca, Argentina)
[1] (Departamento de Ingeniería, Universidad Tecnológica Nacional, FRBB, Bahía Blanca, Argentina)
[2,3] gmaliott@criba.edu.ar (Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina)
[2,3] mminor@criba.edu.ar (Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina)

Con el propósito de conocer el patrón de circulación de las corrientes en el canal de navegación del estuario de Bahía Blanca (Argentina), se estudio la variabilidad del flujo de agua en secciones transversales durante un ciclo de marea. Los datos de velocidad y dirección fueron adquiridos a lo largo de perfiles con un ADCP WH 600kHz (RDI Inc.) utilizando una resolución vertical de 0,50 m. El estuario corresponde a una planicie mesomareal gobernado por un régimen de marea semidiurno con amplitudes medias de 2,5 m. El canal de navegación o Principal, de 68 km de longitud, es la vía de conexión para el intercambio de flujos entre el sistema de canales de marea interconectados que labran la planicie sur y el área oceánica adyacente. El estudio se realizo en condiciones de marea de sicigia a lo largo de cinco secciones transversales. Tres de ellas, ubicadas en el sector interno del canal de navegación alcanzan una profundidad media de 15 m y un ancho medio de 550 m. Las otras dos, distantes 30 km de las anteriores, se localizaron en la zona externa del estuario, donde la profundidad máxima es de 24 m y presentan un ancho de 3.000 m. Geomorfológicamente, el área más interna exhibe un cauce con fondo plano, tapizado con pequeñas dunas, mientras que las secciones mas externas revelan la presencia de un afloramiento rocoso sobre el sector norte del canal y el desarrollo de dunas de hasta 5 m de altura en la franja central y sur de esta zona. En el área interna la máxima velocidad promedio de la corriente de flujo adquiere 105 cm s^{-1}, 2 h después de la media marea, mientras que la corriente de reflujo alcanza 130 cm s^{-1}, 2 h antes de la media marea. En la zona externa el máximo promedio observado para el flujo es 105 cm s^{-1}, 1,5 h después de la media marea y para el reflujo 120 cm s^{-1}, 1h antes de la media marea. El modelo inferido de circulación del flujo de agua sugiere que el ingreso de la corriente de creciente al estuario comienza a originarse a través de la costa sur por el fondo del canal, alcanzando los máximos valores de velocidad en cercanías a este veril. Por el contrario, la corriente de reflujo comenzaría su evacuación hacia la zona externa por el fondo, pero a través de la costa norte, adquiriendo los valores más altos cercanos a esta costa.

Palabras clave: corrientes de flujo y reflujo, circulación estuarial, ADCP

COMPARAÇÃO DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA EM TRÊS REGIÕES DISTINTAS DO ESTUÁRIO DO RIO SUBAÉ, BAHIA, BRASIL

Antonia Vicentina Nunes Rodrigues[1]; Carla Fernandes Macedo[1]; Norma Suely Evangelista Barreto[1]

[1] antonianunes@pesca.eng.br (Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Bahia)
[1] carlafm@ibest.com.br (Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Bahia)
[1] nsevangelista@ufrb.edu.br (Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Bahia)

A Bacia do rio Subaé, localizada na região do Recôncavo da Bahia, é influenciada por diversas atividades antrópicas, como efluentes domésticos e industriais, que afetam a integridade do ambiente e comprometem especialmente a saúde da população ribeirinha. Desta maneira o presente trabalho teve como objetivo caracterizar a comunidade fitoplanctônica da região costeira de São Francisco do Conde. Foram realizadas coletas mensais no período de outubro/2010 a setembro/11 em três pontos referentes às regiões agrícola e urbana, estuarina e baía, considerando o eixo longitudinal do Rio Subaé (da nascente à foz). Para mensuração das variáveis físico-químicas da água foi utilizada uma sonda multiparâmetro, sendo avaliados os dados referentes à temperatura, pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica e salinidade. Para a análise quantitativa do fitoplâncton, as amostras foram coletadas na superfície da coluna d'água, através de recipientes plásticos de 250 mL e posteriormente preservadas em solução de formol. Para a análise quantitativa, as amostras foram homogeneizadas, analisadas sub amostras de 1ml em câmara de Sedgwick-Rafter em microscópio óptico. A classe mais frequente em todos os pontos foi Bacillariophyceae. Com relação à comunidade fitoplanctônica, as diatomáceas destacaram-se na região costeira estudada, e foram taxonomicamente as microalgas mais representativas em todos os meses de estudo (86%). No ponto 1 o fitoplâncton foi mais abundante (68%), sendo também o local com fontes pontuais de efluentes domésticos e industriais. Já nos pontos 2 (estuário) e 3 (baía) o fitoplâncton foi menos abundante, com porcentagem de 27 e 5 %, respectivamente. Foi observada uma diferença significativa em relação ao período sazonal, quando comparados os períodos seco e chuvoso. A formação de dois grupos foi evidenciada pela relação entre a menor abundância das algas com o período de chuvas e material em suspensão. Já, no período seco, as condições climatológicas mais amenas, maiores disponibilidades de iluminação e transparência da água favoreceram o florescimento fitoplanctônico. Tendo em vista o potencial para contaminação por efluentes doméstico e industrial e consequente eutrofização do ponto 1, estratégias de monitoramento contínuo deveriam ocorrer visando minimizar a perda da qualidade da água e suas possíveis consequências para a região costeira de São Francisco do Conde, considerando o estuário e a Baía.

Palavras-chave: Fitoplâncton, Rio Subaé, São Francisco do Conde

CARACTERIZAÇÃO DA MACROFAUNA BENTÔNICA NA COLUNA VERTICAL DE SEDIMENTOS NUMA ENSEADA ESTUARINA DA LAGOA DOS PATOS, RS - BRASIL

Bruno Brauer[1]; Leonir Colling[1]; Carlos Bemvenuti[1]

[1] brunobrauer@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande – FURG - Rio Grande, RS)

O trabalho objetivou avaliar a variabilidade sazonal na composição e abundância da macrofauna bentônica nos estratos 0-5 cm e 5-10 cm de profundidade, numa enseada estuarina da Lagoa dos Patos (RS – Brasil) e sua relação com as características do substrato e salinidade. Amostragens estratificadas mensais entre abril de 2007 e março de 2008 foram realizadas ao longo de uma transversal de 450 m composta por 2 pontos amostrais em cada extremidade, eqüidistantes 90 m. Foram registradas 25 espécies do macrozoobentos, totalizando 22134 indivíduos, onde se destacaram em dominância o gastrópode *Heleobia australis* e o tanaidáceo *Kalliapseudes schubartii*, respectivamente. Diferenças significativas entre os estratos mostraram maiores densidades no sedimento superficial (0-5 cm), além de organismos encontrados exclusivamente nesse estrato, como *Heleobia australis*, *Erodona mactroides* e alguns anfípodes..O estrato 5-10 cm apresentou baixas densidades do macrozoobentos, além de menor número de espécies. Foram encontradas densidades médias do macrozoobentos significativamente maiores no outono/2007 e verão/2008, em relação ao inverno/2007 e primavera/2007. Registros de salinidade mostraram condições oligohalinas no outono e inverno, e características mixohalinas no verão. A granulometria do sedimento apresentou uma média de 11,1% de finos (silte + argila) e 88,9% de areia ao longo do período de estudo.

Palavras-chave: macrozoobentos, estuário, estratificação

EROSÃO NA PRAIA DE AJURUTEUA, NORDESTE DO ESTADO DO PARÁ

Thatiane Cunha Andrade dos Santos[1]; Alexandre Casseb[2]

[1] jretsantos@hotmail.com (Graduanda do Curso de Oceanografia, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará);
[2] acasseb@ufpa.br (Laboratório Oceanografia Física, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará).

A planície costeira bragantina, no nordeste do Estado do Pará, apresenta cerca de 40 km de linha de costa, desde a Ponta do Maiaú até a foz do rio Caeté, entre as coordenadas 00º30-01ºS / 46º35-46º54 w. A área em estudo corresponde à praia de Ajuruteua, localizada a 36 km da cidade de Bragança e apresenta cerca de 2 km de extensão. É delimitada por dois canais de macromarés com deltas de maré vazante associados, representados pelo canal da Barca (SE) e do Chavascal (NW) (SOUZA FILHO, 1995). O objetivo deste estudo é analisar a erosão da área da zona de intermaré da praia de Ajuruteua, dominada por processos de macromaré e influenciada por ondas na costa do Pará. A Praia de Ajuruteua apresenta traçado retilíneo, sob orientação NW-SE. A área de estudo limitou-se a uma extensão de aproximadamente 1 km correspondente ao setor noroeste da praia, definido por Souza Filho et al. (2003) como um setor erosivo. Por ser um ambiente altamente dinâmico, verificou-se que há mudanças tanto na morfologia, quanto na forma de dispersão sedimentar, controlada de modo sazonal por processos de alta energia, devido a macromarés associadas à ação de ondas. Essas mudanças morfológicas são registradas em monitoramento de perfis praiais perpendiculares à linha de costa realizada ao longo dos anos de 1999 a 2010 durante as marés de sizígia. Nos meses de junho e dezembro, observa-se que a zona de intermaré apresenta feição aplainada com declividade suave. Nos meses de março e setembro, verifica-se a presença de um sistema de cristas e calhas paralelas suaves a linha de costa. Esta morfologia é construída por eventos de alta energia, como marés equinociais de sizígia, associadas às ondas altas, que removem grande parte destas areias, gerando forte erosão. Durante o período estudado chegou a cerca de 200(duzentos) metros da praia para a zona de inframaré. Essas calhas estão ligadas a dois grandes canais de deltas de vazante: Chavascal e Barca. Nos meses de junho e dezembro, a zona intermaré é plana e os sedimentos da zona Intermaré superior (ZIS) são finos, bem selecionados, apresentando assimetria positiva, e tendem a engrossar em direção a zona de intermaré inferior (ZII), onde os sedimentos se tornam moderadamente selecionados e negativamente assimétricos. O tamanho dos grãos varia de areia fina a média. Nas calhas, os sedimentos tendem a ser mais grossos, com assimetria negativa e moderadamente selecionada.

Palavras-chave: Ajuruteua, Morfologia, Erosão.

DESCRIÇÃO DAS COMUNIDADES DE MACROALGAS E INVERTEBRADOS DO INTERMARÉ ROCHOSO EM LAS GRUTAS (RIO NEGRO, PATAGÔNIA ARGENTINA)

Nadia Zamboni[1]; Gastón Alurralde[2]; Gisella Morán[2]; Paola Reyna[2]; Clara Rimondino[2]; Anabela Taverna[2]; Marcos Tatián[2,3]

[1] nselenezamboni@gmail.com (Grupo de Pesquisas em Antozoários. Núcleo de Biologia. Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, Pernambuco).
[2] mitocondriarevelde@gmail.com (Ecologia Marinha. Departamento de Diversidade Biológica e Ecologia, Faculdade de Ciências Exatas, Físicas e Naturais da Universidade Nacional de Córdoba, Argentina)
[2] gisela.amoran@gmail.com (Ecologia Marinha. Departamento de Diversidade Biológica e Ecologia, Faculdade de Ciências Exatas, Físicas e Naturais da Universidade Nacional de Córdoba, Argentina)
[2] reynasandrip@gmail.com (Ecologia Marinha. Departamento de Diversidade Biológica e Ecologia, Faculdade de Ciências Exatas, Físicas e Naturais da Universidade Nacional de Córdoba, Argentina)
[2] clararimondino@hotmail.com (Ecologia Marinha. Departamento de Diversidade Biológica e Ecologia, Faculdade de Ciências Exatas, Físicas e Naturais da Universidade Nacional de Córdoba, Argentina)
[2] anabelataverna@gmail.com (Ecologia Marinha. Departamento de Diversidade Biológica e Ecologia, Faculdade de Ciências Exatas, Físicas e Naturais da Universidade Nacional de Córdoba, Argentina).
[2,3] mtatian@efn.uncor.edu (Ecologia Marinha. Departamento de Diversidade Biológica e Ecologia, Faculdade de Ciências Exatas, Físicas e Naturais da Universidade Nacional de Córdoba. Instituto de Biodiversidade e Ecologia / IDEA. Conselho Nacional de Investigação Científica e Técnica (CONICET), Argentina).

A cidade de Las Grutas, Rio Negro, Argentina (40 º 49 'S, 65 º 05' O) está localizada no sudoeste do Atlântico (Mar Argentino), uma das regiões marinhas menos conhecidas em termos de diversidade de espécies. Frente à situação atual de alteração da biodiversidade ligada à mudança ambiental global, o estudo da distribuição das espécies e os fatores que as determinam, adquirem uma importância fundamental e constitui um desafio hoje em dia. Os padrões de distribuição e riqueza de espécies são a base de estudos ecológicos locais e são essenciais para a gestão e conservação da biodiversidade. Para contribuir ao conhecimento das comunidades macrobentônicas de intermarés rochosos de uma área da Patagônia, foi analisada a composição de macroalgas (incluindo líquenes) e invertebrados sésseis em três locais diferentes. De norte a sul, foram selecionados três locais de amostragem: A, B e C. Em cada local foram estabelecidos transectos paralelos à costa. Em cada um foram feitas entre 8 e 12 parcelas (0,25 m^2), registrando o percentual de cobertura e a presença de diferentes taxa em substrato exposto (não inundado). Foi realizada a identificação dos organismos até o menor nível taxonômico possível e foram calculados os índices de diversidade de Sorenson (quantitativos e qualitativos). Foi registrado um total de 16 taxa, dos quais 60% foi representada por macroalgas (50% Rhodophyta, 37,5% Phaeophyta, 12,5% Chlorophyta), 20% por líquenes (Ascomycota) e 20% por invertebrados (Porifera, Cnidaria, Bryozoa, Annelida, Arthropoda e Mollusca).
Houveram diferenças nos valores de diversidade beta. Os índices de Sorenson quantitativos indicaram que os locais B e C foram semelhantes em um 0,45, enquanto com o local A apresentaram valores de similaridade de 0,39 e 0,37, respectivamente. Os índices de Sorenson qualitativos mostraram uma similaridade de 0,86 entre os sítios A e C e os sítios B e C; também os locais A e B mostraram uma similaridade de 0,83. Essas diferenças estaría determinadas pela heterogeneidade do habitat e por diferenças na composição do substrato nos locais B e C.

Palavras- chave: Las Grutas, intermaré rochoso, comunidades macrobentônicas.

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DAS ESPÉCIES DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS MAIS REPRESENTATIVAS EM CAMPO INUNDÁVEL DO MÉDIO RIO PERICUMÃ, PINHEIRO - MARANHÃO

Joelma Gomes Carreiro[1]; Ricardo Barbieri[2]; Liziane Maria Ferreira[3]; Lenise Bruna Carvalho Lima[4]

[1] Joelma_ca@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)
[2] limnobarbi@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)
[3] liziane_maria@hotmail.com(Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)
[4] lenis_bruna@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)

Os campos inundáveis da Baixada Maranhense (BM) são alagados de 2 a 6 meses por ano, entre fevereiro e julho, dependendo da elevação do terreno e altura da alagação anual. Este estudo enfocou a composição de espécies, a zonação e a biomassa de macrófitas aquáticas em campo inundável na bacia do rio Pericumã – BM. O rio Pericumã localiza-se na porção noroeste do Maranhão e drena uma área de aproximadamente 3888,6 km2. A metodologia consistiu no alinhamento de um transecto de 20 metros e demarcação de dez parcelas com 4 m² cada sobre comunidades de macrófitas com densidade que representou a vegetação do campo inundável local, no município de Pinheiro. A profundidade máxima observada no local de coleta variou 0,35m (julho/2010) e 1,50m (junho/2011), sem considerar o mês de estiagem (novembro2010), que foi referente ao inicio do período de estiagem, portanto o local encontrava-se seco. Em julho de 2010, pode ser verificado que Eichhornia crassipes foi a espécie que apresentou menor teor de água quando analisada a massa viva (81,0%) e a massa morta (88,7%). Por outro lado, Salvinia auriculata apresentou o maior teor de água para massa viva (94,0%) e massa morta (92,9%), dentre as três espécies. Considerando os dados obtidos na coleta realizada no mês de junho de 2011, observou-se que a média do teor de água dos três quadrados de Eleocharis interstincta foi de 90,29% de água para a massa viva e de 88,59% para a massa morta. No caso de S. auriculata, foi encontrado 93,91% de água para a massa viva e de 93,32% para a massa morta. Por outro lado, para E. crassipes o teor de água foi de 93,75% na massa viva e 95,15% de água para a massa morta.

Palavras-chave: diversidade, macrófitas aquáticas, campo inundável

PRODUÇÃO PESQUEIRA DA URITINGA, *Hexanematichthys proops*, (VALENCIENNES, 1840)(SILURIFORMES, ARIIDAE) DO MUNICÍPIO DE CARUTAPERA,MA-BRASIL

Sarah Raquel.P. Alves; Marcirio G. dos S. Neto; Rogerio Barroso Souza

[1] sarahalves_105@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís-MA)
[1]eng.pescauema@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís-MA)
[1] rogeriobarroso56@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís-MA)

Os recursos pesqueiros marinhos e estuarinos do Nordeste brasileiro têm sido considerados de vital importância para a promoção do desenvolvimento integrado da região, principalmente como matéria prima para indústrias de pesca e como meio de subsistência e fonte de proteínas para as populações que vivem próximas às suas áreas de ocorrência. Carutapera está localizada no litoral ocidental do Maranhão em uma área privilegiada por possuir em sua extensão um amplo ambiente hídrico (origem dulcícola e marinha) e promovendo uma grande diversidade ecológica. Desta forma o município tem economia baseada na exploração de recursos aquáticos, principalmente com a pesca, por isso torna-se de extrema importância ter o conhecimento dessa atividade. A uritinga(*Hexanematichthys proops)*das família dos bagres possui um amplo mercado, com sua produção escoando para as capitais São Luís e Belém.Este trabalho visa estimar o produção de uritinga desembarcados no município de Carutapera.O acompanhamento foi feito de janeiro a dezembro de 2011 em 6 barcos, entre 5 e 8 metro,capacidade entre 2 e 3 toneladas, motor 11 e 18. sendo 1 barco de malhão, 3 de curral e 2 de zangaria.Através do dados obtidos pode-se observar que comparado com outras espécies pescada na região a uritinga apresenta um porte baixo. Durante o ano de 2011 a produção media desses barcos foi de 408kg sendo o mês de junho responsável pela maio captura com 1026 kg seguidos de agosto com 1103kg e maio com 1099kg. Os meses de fevereiro, outubro apresentaram uma produção insignificativa.Com relação ao valor agregado a essa espécie o valor médio de venda no porto a partir da cooperativa local houve uma variação de R$ 0,90 a 1,63 ; sendo este valores respectivamente nos meses de maio (maior captura) e em março(captura registrada de11kg) o que demonstra a relação produção procura de mercado.Considerando que a há registrada na cooperativa 35 barcos sendo a produção de 171360 kg /ano. A espécie carece de medidas tradicionais que regulamentem a exploração e proteja o grupo. Visando obter a sustentabilidade do sistema de produção pesqueira, são sugeridas medidas como: implementação do período de defeso considerando a biologia da espécie, proteção dos locais de reprodução, estabelecimento de tamanho de captura, normalização e fiscalização para o tamanho de malha das redes de emalhar e implementação de programas de educação ambiental.

Palavras-chave: pesca, oceanografia pesqueira

ANÁLISE QUANTITAVA E QUALITATIVA DA DIETA DE M*elychthys niger* NO ÁRQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO E NA ILHA DE TRINDADE

Luana Paula S. da Silva; Thiago C. Mendes; Carlos Eduardo L. Ferreira

luanabiomar@hotmail.com (Lab. de Ecologia e Conservação de Ambientes Recifais, Dept. de Biologia Marinha, Niterói, RJ)

Estudos de trofodinâmica têm importância prática no que tange ao uso sustentado do ambiente, auxiliando na compreensão de muitos processos biológicos e a exploração racional de estoques de peixes e de outros recursos marinhos de valor econômico. O objetivo do nosso trabalho foi analisar a alimentação de *Melychthys niger*, uma espécie com características oceânicas e pouco estudada dentro do seu ciclo de vida. Os exemplares analisados foram coletados no Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP) em diferentes anos 2006, 2008 e 2009 e na Ilha de Trindade no ano de 2009. No momento das análises todo o conteúdo do trato digestivo foi transferido para uma placa de Petri e abaixo desta foi colocado uma área delimitada em um papel milimetrado onde os itens alimentares foram contados aleatoriamente em 100 quadrados. Nossos resultados mostraram que a dieta de *M. niger* apresenta diferenças quanto à composição e porcentagens de itens alimentares encontrados comparativamente nos exemplares de ASPSP e de Trindade. Nos peixes de Trindade a dieta foi composta por 38% de detritos, seguido por 17% de sedimentos e 16% de invertebrados, sendo outros itens em sua menor proporção compostos por macroalgas. Em ASPSP a dieta dos peixes coletados em 2006 teve 51% da macroalga do gênero Caulerpa, 20% de algas articuladas calcário sendo o restante dos outros itens compostos por invertebrados e outras macroalgas, enquanto que nos peixes coletados em 2008 e em 2009 os detritos perfazem 41% em ambos, o restante dos outros itens eram praticamente os mesmos encontrados nos exemplares de 2006. *Melychthys niger* pode ser considerado um peixe onívoro com uma dieta muito diversificada e oportunista. Além de apresentarem uma alta plasticidade alimentar ingerindo recursos disponíveis em seu habitat, adaptando-se a mudanças nos padrões alimentares locais passando a obter novos recursos se necessário tanto nos bentos quanto na coluna d'água. O estudo desta espécie entre diferentes ilhas isoladas do Atlântico nos fará ter uma melhor compreensão do papel ecológico diferencial da espécie.

Palavras-chave: Peixes recifais; Dieta alimentar; Modelo trófico

SUSCEPTIBILIDADE DE *Siderastrea stellata* VERRIL, 1880, AO BRANQUEAMENTO E AO APARECIMENTO DE DOENÇAS EM POÇAS DE MARÉ DOS RECIFES COSTEIROS DO CABO BRANCO, PARAÍBA

Gabriel Malta de Farias[1]; Roberto Sassi[2]; Cristiane F. Costa[2]

[1] gab-malta@hotmail.com (Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba)
[2] Sassi_rs@yahoo.com.br (Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba)
[2] cfcosta_ccosta@yahoo.com (Universidade Federal da Paraíba, João Pesso, Paraíba)

Siderastrea stellata é um escleractínio endêmico do Brasil, muito comum nos recifes costeiros da região nordeste, ocorrendo de forma conspícua em águas rasas do infralitoral e em poças de maré. Neste trabalho, estudamos a susceptibilidade da espécie a eventos de branqueamento e ao aparecimento de doenças nos recifes costeiros do Cabo Branco, João Pessoa, PB. A pesquisa foi desenvolvida no período de Set/11 a Mai/12, mediante o monitoramento das condições de saúde em 20 colônias previamente marcadas, em duas poças de marés, baseando-se nos critérios do "*Coral Health Chart"*. Foram anotados em prancheta de PVC os diâmetros máximos e mínimos de cada colônia, sua posição exata nas poças estudadas, e as mudanças nas condições de saúde, tanto em termos de alterações na cor como no aparecimento de doenças. A temperatura e a salinidade também foram aferidas em cada mês. Os registros máximos para a temperatura foram de 32^0C (Abr/11) e 39^0C (Mai/12), poça 1 e 2 respectivamente, e seu comportamento mensal foi similar nas duas poças. O diâmetro médio das colônias foi de 15,4cm na poça 2 e 11,9cm na poça 1. Alterações nas condições de saúde de *S. stellata* ocorreram de forma distinta entre as poças estudadas, com aumento no percentual de colônias sadias na poça 1 e diminuição na poça 2. Na poça 1, cinco colônias não apresentaram nenhuma alteração na sua coloração; oito colônias apresentaram branqueamento moderado a intenso, e usualmente depois do branqueamento evidenciava-se o aparecimento de lesão branqueada similar à White Plague (WP). Em uma colônia constatou-se o aparecimento de WP sem ter ocorrido branqueamento. Colônias roxas foram raras no período, mas em duas ocasiões ocorreram em colônias lesionadas (WP). Na poça 2 esses eventos foram mais raros e acometeram apenas 7 colônias, porém de forma esporádica. Apenas uma colônia mostrou susceptibilidade ao branqueamento, ao aparecimento de WP e à coloração roxa, ao longo do ano. Também nesta poça constatou-se que WP foi mais intenso nos meses de março e abril. Os dados demonstram que o evento se manifesta de forma distinta entre as colônias e em habitat similares ao longo dos meses, não tendo esses eventos nenhuma relação aparente com as mudanças da temperatura e da salinidade. No entanto, ao que tudo indica o surgimento das primeiras chuvas parece desencadear a WP. A prevalência de colônias sadias nos dois locais estudados indica que *S. stellata* é uma espécie muito resistente a eventos dessa natureza.

Palavas-chave: *Siderastrea stellata*, White Plague, recifes de corais.

ANÁLISE PLURIANUAL DO BRANQUEAMENTO, DOENÇAS E VARIAÇÕIES NO COMPORTAMENTO DAS ZOOXANTELAS DE *Siderastrea stellata* DOS RECIFES DO CABO BRANCO - PB

Thamara Christinne Lira Correia[1]; Gabriel Malta de Farias[2]; Cristiane F. Costa[3]; Roberto Sassi[3]

[1] correia.thamara@yahoo.com.br (Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba)
[2] gab-malta@hotmail.com (Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba)
[3] cfcosta_ccosta@yahoo.com (Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba)
[3] sassi_rs@yahoo.com.br (Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba)

O estudo do comportamento plurianual da incidência do branqueamento e das variáveis das zooxantelas (densidade populacional, diâmetro celular, biovolume, concentrações de C e N e relação C/N) associadas a *S. stellata*, foi desenvolvido mediante análises de dados pretéritos coletados nos recifes do Cabo Branco, João Pessoa - PB no período de 2003 a 2010. Dados hidrológicos (temperatura superficial da água do mar, salinidade, oxigênio dissolvido e material em suspensão) e climatológicos (índice pluviométrico) da área e obtidos nos anos referidos também foram analisados. A maior temperatura média anual da água do mar ocorreu em 2009 ($31,4^0$ C) e a menor em 2004 ($28,7^0$ C). O índice pluviométrico médio anual foi maior em 2004 (188,6mm) e menor em 2006 (88,6mm). A salinidade média manteve-se entre 35 em 2004 e 2007 e 38 em 2009. A densidade populacional das zooxantelas teve valores médios significativamente menores em 2008 e 2009 (1,4 e 1,3 x $10^6.cm^{-2}$) e significativamente maiores em 2006 (7,2 x $10^6.cm^{-2}$). As comparações entre os períodos climáticos de seca e de chuva, efetuadas com dados de 2003, 2004 e 2007revelaram que o ano de 2003 apresentou densidade populacional das zooxantelas significativamente maior no período de seca e o ano de 2004 no período de chuva. O diâmetro médio celular dos simbiontes aumentou progressivamente, com valores significativamente menores em 2003 e 2004 (10,6 e 10,5µm) e significativamente maiores em 2008 e 2009 (12,6 e 12,5µm). O conteúdo de Carbono e Nitrogênio das zooxantelas apresentou valores significativamente maiores em 2007 (1.300 carbono/cm^2) e significativamente menores em 2009 (300 carbono/cm^2). A relação média C/N das zooxantelas foi de 5,3/cm^2 de coral, que é similar aos índices obtidos para os dinoflagelados fototróficos e heterotróficos, principalmente para as espécies *Gymnodinium foliaceum* (fototrófico) e *Oxyrris marina* (heterotrófico), cujos índices médios são respectivamente 5,26 e 5,27. Do total de 1.872 colônias monitoradas nos anos de 2003, 2004, 2009 e 2010, 82,0% estavam sadias, 15,3% estavam com lesões similares à "White Plague", "White Poxi" e resposta da pigmentação, e 2,7% branqueada. Colônias lesionadas ocorreram em todos os anos, mas o branqueamento e a ocorrência de colônias roxas (reposta da pigmentação) foram mais intensos em 2010. A persistência de baixas porcentagens de colônias branqueadas ou com lesões nos diferentes anos evidencia elevada capacidade de recuperação da espécie a eventos desse tipo, comprovando sua resiliência e plasticidade nos recifes do Cabo Branco.

Palavras-chave: *Siderastrea stellata*, White Plague, branqueamento

MODELOS BASEADOS EM INDIVÍDUOS APLICADO A DISTRIBUIÇÃO DE TÁXONS BENTÔNICOS EM SISTEMAS ESTUARINOS

Samara D. Fadigas[1]*; Lara R. S. Carvalho[1]; Yuri Costa[1]; Vitor P. Rios[2]; Francisco Barros[1]

[1] sdfadigas@gmail.com (Laboratório de Ecologia Bentônica, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[1] raphaelelara@gmail.com (Laboratório de Ecologia Bentônica, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[1] yuricost@gmail.com (Laboratório de Ecologia Bentônica, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[2] vrios81@gmail.com (Laboratório de Fisiologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[1] franciscobarros.ufba@gmail.com (Laboratório de Ecologia Bentônica, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)

Os sistemas estuarinos são zonas de transição nas quais a água do mar é gradualmente diluída pela água doce oriunda da drenagem continental (KAISER et al, 2005; McLUSKY e ELLIOT, 2004). Desse ambiente resulta-se a criação de diversos tipos de habitat que determinam a variabilidade das comunidades bióticas em diferentes escalas (KENNISH, 2002; BARROS et al., 2009). A distribuição de organismos macrobentônicos apresenta importante relação com fatores ambientais como salinidade, profundidade, temperatura e especialmente sedimentologia – granulometria, porosidade e permeabilidade – que fornecem o ambiente para construção de um padrão. (GRAY e ELLIOT, 2009). Segundo HOGEWEG, 1988, a teoria ecológica compreende processos dinâmicos e padrões espaciais, que podem ser representados de maneira simples por modelos dinâmicos. Dentro desse contexto, o objetivo desse trabalho foi simular, utilizando um modelo, a dinâmica de distribuição de táxons bentônicos ao longo de sistemas estuarinos em função das variáveis salinidade e granulometria, resultando em um padrão de distribuição dos organismos. A dinâmica dos organismos bentônicos em um sistema estuarino foi simulada com a plataforma NetLogo. O modelo foi formado por três níveis: indivíduos, estuário e famílias, composto por oito tipos de agentes: bivalves, anfípodas e poliquetas, divididos em dois estágios: larval, no qual os organismos circulam livremente no estuário e possuem afinidade com determinado tipo de sedimento; e o adulto (organismos assentados no sedimento), restritos a uma determinada faixa de salinidade. Os estágios possuem um tempo de vida e idade e seguem a sequência: mover, amadurecer, recrutar e reproduzir. O estuário foi modelado como uma faixa, dividida em pequenas regiões chamada *patches*, que representam um gradiente de salinidade (0 a 35) e um gradiente granulométrico (% de cascalho, areia e lama) e pode ser observado na *interface*. Os organismos foram criados com uma faixa de tolerância à salinidade e granulometria, baseados em valores reais encontrados por Barros (2008), no estuário do Rio Paraguaçu. O modelo gerou um padrão de distribuição das famílias conforme o esperado. Os agentes se distribuíram de acordo com os dados e mostraram um padrão ao longo do estuário. Os resultados de distribuição dos organismos ao longo do tempo podem ser observados graficamente na *interface* do programa. O modelo foi capaz de simular a distribuição dos organismos bentônicos ao longo de um sistema estuarino. No entanto, para que o modelo aproxime-se de um sistema estuarino real é preciso um estudo mais profundo sobre a ecologia de cada família.

Palavras-chave: estuário, agentes, NetLogo, granulometria, salinidade

DADOS PRELIMINARES DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DA PIRAÚNA, *Cephalopholis fulv*a (Linnaeus, 1758), CAPTURADOS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Valdir Paulo Ferreira Filho[1]; Osman Crespo Neto[1]; Renato Henrique Lima de Sousa[1]; Mariana Gomes do Rêgo[1]; Ana Theodora Gonçalves Monteiro[1]; Paulo Guilherme de Vasconcelos Oliveira[1]; Fábio Hissa Vieira Hazin[1]

[1] valdir.paulo@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] osman.Crespo@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] renato_souz1@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] mari_rego03@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] ana_theodora@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] fhvhazin@terra.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco)

Os peixes recifais, em geral, apresentam especificidade local e taxa de crescimento relativamente lenta, o que os faz particularmente mais vulneráveis à sobrepesca. O conhecimento dos aspectos biológicos das espécies de peixes se faz importante para compreensão do comportamento das populações. A variedade de estratégias e táticas de ciclo de vida permite a adaptação dos peixes a ambientes onde as condições bióticas e abióticas variam amplamente. A piraúna, *Cephalopholis fulva* (Linnaeus, 1758), se distribui em todo o Atlântico ocidental tropical e subtropical. Habitam preferencialmente recifes de corais e águas claras e ocorrem em profundidades inferiores a 100 m. O objetivo deste estudo foi avaliar a biologia reprodutiva da piraúna *Cephalopholis fulva*. O presente trabalho foi realizado no município de Itamaracá, litoral norte do Estado de Pernambuco. O material analisado é proveniente da frota artesanal local, utilizando covos como armadilha de pesca referente às coletas realizadas mensalmente no período de julho de 2011 a março de 2012. Foram capturados 143 exemplares da espécie, dos quais foram identificados 8 machos e 67 fêmeas. A piraúna apresentou uma proporção sexual de 8,3 fêmeas para 1 macho, evidenciando uma diferença significativa entre os sexos para os indivíduos amostrados em todo o período de análise ($\chi 2$ calculado = 62,58 > $\chi 2$ tabelado = 3,84). Analisando-se o comprimento padrão (CP) da *C. fulva*, verificou-se que os exemplares capturados variaram entre 11,2 a 22,5 cm. Entre as fêmeas o CP variou de 13,2 a 22,5 cm e nos machos a variação foi entre 16,5 a 21,6 cm. Os resultados do Índice Gonadossomático (IGS) foram calculados para todos os indivíduos coletados. Para a espécie o valor mínimo do IGS ocorreu no mês de janeiro/12 (0,041) e o máximo em setembro/11 (9,181). Entre as médias mensais, o mês de setembro/11 obteve o maior valor de IGS (3,461), o que indica que esse mês possui uma maior quantidade de gônadas consideradas maduras. Podemos verificar com os resultados do IGS mensal, que o mês de setembro/11 é o provável período reprodutivo para a piraúna. Nas análises realizadas no presente estudo, até o momento, obteve-se uma grande quantidade de dados, mas ainda insuficientes para serem conclusivos em relação ao ciclo reprodutivo da espécie estudada, uma vez que não foi fechado o clico anual. Sendo necessário continuar as coletas dos meses seguintes, o que irá fornecer dados suficientes para a conclusão das análises, como proporção sexual, período reprodutivo e tipo de desova.

Palavras-chave: Piraúna; reprodução; estagio maturacional

DADOS PRELIMINARES DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DO PEIXE-GATO *Epinephelus adscensionis* (OSBECK, 1765), CAPTURADOS NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Renato Henrique Lima de Sousa[1]; Osman Crespo Neto[1]; Valdir Paulo Ferreira Filho[1]; Kelly Cristina de Barros[1;] Mariana Gomes do Rêgo[1]; Paulo Guilherme de Vasconcelos Oliveira[1]; Fábio Hissa Vieira Hazin[1]

[1] renato_souz1@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] osman.Crespo@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] valdir.paulo@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] keh.barros@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] mari_rego03@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] oliveirapg@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] fhvhazin@terra.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco)

Os peixes recifais, em geral, apresentam especificidade local e taxa de crescimento relativamente lento, o que os faz particularmente mais vulneráveis à sobrepesca. A capacidade adaptativa desses animais as variações bióticas e abióticas existentes no ambiente recifal se dá graças à variedade de estratégias e táticas de ciclo de vida. O peixe gato, *Epinephelus adscensionis* (Osbeck, 1765), se distribui por todo o Atlântico tropical e subtropical. Habitam preferencialmente recifes de corais e águas claras e ocorrem em profundidades inferiores a 100 m. O objetivo deste estudo é avaliar a biologia reprodutiva do peixe gato, capturado no município de Itamaracá, litoral norte do Estado de Pernambuco junto à frota artesanal no período de julho de 2011 a março de 2012. Os peixes foram acondicionados em gelo e levados para triagem em laboratório, onde foram realizadas medições e pesagens e posteriormente eviscerados, coletando-se os aparelhos reprodutores, para uma analise morfometrica, da espécie além de construir a distribuição de frequência de comprimento, caracterizando a composição de tamanho e padrão de distribuição. Foram capturados 204 indivíduos de *E. adscensionis*, dos quais apenas 80 puderam ser classificados macroscopicamente, sendo 40 machos e 40 fêmeas, apresentando assim uma proporção sexual de 1:1. Os exemplares variaram de 15,8 cm a 30,4 cm de comprimento total. As fêmeas obtiveram uma variação de 17,2 cm a 28,6 cm, já os machos variaram de 15,8 cm a 26,7 cm de comprimento total. Os resultados do Índice Gonadossomático (IGS) foram calculados para todos os indivíduos coletados, obtendo IGS mínimo no mês de novembro/11(0,005). Os meses de setembro/11 e outubro/11 obtiveram os maiores valores, 2,792 e 2,819 respectivamente, sendo o mês de setembro/11 (1,191) o mês que apresentou a maior media mensal, o que indica que houve uma maior quantidade de gônadas maduras nesse mês, indicando um provável período reprodutivo para essa espécie. Com as análises realizadas no presente estudo, até o momento obteve-se uma grande quantidade de dados, mas ainda insuficientes para serem conclusivos em relação ao ciclo reprodutivo da espécie estudada, uma vez que não foi fechado o clico anual. Sendo necessária a continuidade das coletas nos meses seguintes, o que irá fornecer dados suficientes para a conclusão das análises como proporção sexual, período reprodutivo, tipo e época de desova.

Palavras-chave: Peixe-gato; reprodução; Serranidae

PERCEPÇÃO DE MARICULTORES DA PRAIA DA BALEIA (CEARÁ, BRASIL) SOBRE ASPECTOS OCEANOGRÁFICOS QUE INFLUENCIAM O CULTIVO DE MACROALGAS

Bruno Gonçalves Pereira[1]; Wallace Alves de Sousa[1]; Jorge Iván Sánchez-Botero[1]; Danielle Sequeira Garcez[1]

[1] brunoscience@hotmail.com (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR / Universidade Federal de Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] wallace.alves@alu.ufc.com.br (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR / Universidade Federal de Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] jisbar.ufc@gmail.com (Departamento de Biologia, Centro de Ciências / Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] daniellegarcez@ufc.br (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR / Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, Ceará)

Diversas espécies marinhas utilizam macroalgas como habitat e fonte de alimento, fundamentais para manutenção da estrutura da teia alimentar e das populações humanas costeiras que dependem diretamente destes recursos. De fato, algas marinhas são utilizadas pela sociedade na indústria alimentícia, farmacêutica e na produção de adubos agrícolas. Como complemento à renda familiar, comunidades costeiras do nordeste brasileiro realizam a extração de algas nos bancos naturais. Porém, esta tem acontecido sem adequado manejo, o que pode gerar impactos na fauna componente deste ecossistema. Além disto, a desorganização da atividade faz com que os preços pagos aos coletores não sejam satisfatórios. Como alternativa sustentável à exploração desse recurso, moradores da praia da Baleia (Itapipoca/CE) auxiliados por pesquisadores, organizaram-se por meio de cooperativa e têm promovido o cultivo das espécies mais comercializadas – *Gracilaria* spp. e *Hypnea* spp., em estruturas flutuantes próximas à costa, obtendo melhores preços em relação aos extrativistas. Assim, o presente estudo, por meio de entrevistas abertas a membros da cooperativa, buscou compreender a percepção destes maricultores sobre aspectos oceanográficos que influenciam o crescimento das algas no cultivo. Sobre a ação das ondas, os entrevistados relataram que no período de verão (jun-dez), o vento mais forte gera ondas maiores causando desprendimento das algas. O sedimento em suspensão tem influenciado na lavagem das algas feita após a retirada (primeira etapa de beneficiamento), demandando maior tempo e água doce. Sobre a ictiofauna, foi relatado que apesar de existirem problemas de predação em outros cultivos, localmente isso não ocorre. O período de chuva foi apontado como o fator mais influente no crescimento das algas, especialmente devido ao aporte do rio Mundaú; neste período, o percentual de crescimento é aproximadamente 60% maior do que no seco. Em contrapartida, a chuva tem prejudicado a secagem das algas já lavadas com água doce, que serão posteriormente triadas e empacotadas para venda. De fato, as chuvas no Ceará se concentram entre fevereiro-maio, coincidindo com o período dos ventos alísios de Nordeste, mais brandos. Também aumentam o aporte de nutrientes que chegam aos mares pelos rios, fazendo com que as algas apresentem maior crescimento nesse período. As respostas nas entrevistas justificam a maior produção da cooperativa no primeiro semestre, e as informações obtidas fornecerão subsídios ao desenvolvimento de melhorias na atual tecnologia de cultivo e em ações que mitiguem influências negativas na produção local de algas, buscando-se que esta seja mais equitativa ao longo do ano, para atendimento ao mercado.

Palavras-chave: etnoecologia, maricultura, cooperativismo.

Apoio: Prêmio Santander Universidade Solidária 2011 – ALFASOL/UNISOL/BANCO SANTANDER. Programa Primeiros Projetos - EDITAL FUNCAP/CNPq 07/2010. Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR / Universidade Federal do Ceará.

ADAPTAÇÃO E USO DE COLETORES PASSIVOS PARA COLETA DE CRUSTÁCEOS NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS (CRUSTACEA: DECAPODA)

Maíra Saüt[1]; Lais Bardou[1]; Fernando D'Incao[1]; Marcos Alaniz Rodrigues[1]

[1] maira_saut@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] laisbardou@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] docdinca@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] alanizmarcos@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

O presente estudo teve objetivo de determinar a viabilidade da utilização de coletores passivos para a obtenção de braquiúros, no Estuário da Lagoa dos Patos, no estado do Rio Grande do Sul. Neste local, a ação do vento, a chuva e o longo e estreito canal de desembocadura determinam uma intensa hidrodinâmica, instabilidade do substrato e da salinidade, gerando um nível de estresse que condiciona a ocorrência de relativamente poucas espécies que podem ser muito abundantes. O material coletado foi utilizado para estudos de diversidade e abundância, tendo como foco a espécie exótica *Rhithropanopeus harrisii* (Gould, 1841), que originalmente habita as águas da Costa Atlântica da América do Norte e provavelmente foi introduzida a partir de água de lastro dos navios que aportam no porto de Rio Grande. Foram utilizados 12 coletores plásticos contendo conchas vazias do molusco bivalve *Crassostrea virginica*, espécie encontrada no estuário da baía de Chesapeake (EUA). Esses coletores foram adaptados a partir daqueles utilizados para coleta na costa Leste dos Estados Unidos, e distribuídos em três pontos do estuário, na cidade de Rio Grande: Ilha dos Marinheiros (32°01'37.54"S; 52°11'47.94"W), Museu Oceanográfico (32°01'31.50"S; 52°06'21.94"W) e Saco do Justino (32°05'05.82"S; 52°13'08.62"W). Eles permaneceram amarrados aos trapiches destes locais por 86 dias, de outubro/2011 até janeiro/2012. Após a retirada dos coletores, realizou-se a identificação das espécies e os cálculos de abundância. Foram coletadas dez espécies de crustáceos decápodes: os caranguejos *Cyrtograpsus angulatus* Dana,1851, *Rhithropanopeus harrisii* (Gould, 1841), *Neohelice granulata* (Dana, 1851), *Eurypanopeus depressus* (Smith, 1869), *Hexapanopeus caribbaeus* (Stimpson, 1871), siris da espécie *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896), e três espécies de Xantídeos, ainda a serem identificadas. Também foram coletados camarões da espécie *Palaemonetes argentinus* (Nobili,1901). O Museu Oceanográfico foi o local de maior diversidade, onde foram encontradas nove das dez espécies citadas, sendo o ponto mais próximo da abertura do Canal da Barra de Rio Grande, e pela forte variação de salinidade em função da penetração de água marinha ou da vazão de água doce após chuvas intensas. Acredita-se que a presença do *Rhithropanopeus harrisii* e do *Cyrtograpsus angulatus* em todos os pontos deve-se ao fato de estas espécies serem eurihalinas, isto é, capazes de tolerar grandes variações de salinidade. Os coletores passivos se mostraram eficientes para a coleta de braquiúros estuarinos e, portanto, podem ser utilizados para estudos de dinâmica populacional de espécies bentônicas, visto que são quantificadores eficientes de assentamento de organismos.

Palavras-chave: Decápodes, Estuário, Coletor Passivo

PAPEL DO ATLÂNTICO TROPICAL NA QUALIDADE DAS CHUVAS DE BELÉM-PA

Thatiane da Cunha Andrade[1]; Everaldo Barreiro de Souza[2]; Alexandre Casseb[1]

[1] jretsantos@hotmail.com (Graduando de Oceanografia, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará);
[2] everaldo@ufpa.br (Faculdade de Meteorologia, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará);
[1] accasseb@ufpa.br (Laboratório de Oceanografia Física, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará).

Os efeitos da variabilidade da temperatura da superfície do atlântico tropical (TSM) sobre as chuvas na área metropolitana de Belém-PA, no norte brasileiro, são investigados neste trabalho. São usados 12 anos (1998-2010) de dados diários pluviométricos (do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET) e de Temperatura da Superfície do Mar-TSM do projeto *Extended Reconstruction of Global SST (ERSST-COADS-NOAA (Reynolds et al. 2002; Smith & Reynolds, 2003, 2004)*. A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) é o mais importante gerador de precipitação convectiva sobre a região equatorial dos oceanos Atlântico, Pacífico e Índico, assim como sobre áreas continentais adjacentes. Apresenta-se como uma região de instabilidade atmosférica disposta ao longo da zona equatorial, onde ocorre a confluência dos ventos alísios. Afirmam Hastenrath (2012) e Moura e Shukla (1981), que toda a estrutura da ZCIT encontra-se sobre a região da máxima TSM. No oceano Atlântico, um dos modos de variabilidade mais estudado devido sua correlação com desvios na posição média da ZCIT, tem sido o chamado "Dipolo do Atlântico", caracterizado pela manifestação de anomalias de TSM (aTSMs) com sinais opostos entre as bacias norte e sul. Assim, focando-se sobre a região Norte do Brasil, assumi-se que a qualidade do seu período chuvoso pode ser melhor prevista aperfeiçoando-se o monitoramento da posição da ZCIT, ou do campo de aTSMs do Atlântico Tropical. Dadas estas considerações, este trabalho discutiu a qualidade da precipitação na região metropolitana de Belém-PA, Norte do Brasil, correlacionando as aTSMs mensais do Atlântico Tropical com a frequência(diária) de ocorrência de determinados volumes pluviométricos (0-10, 10-25, 25-50, >50mm), para cada mês. Um resultado importante, é que, as bacias Norte e Sul do Atlântico correlacionam-se de forma diferenciada para volumes aqui destacados, independente de sua variabilidade interanual. Aparentemente, a bacia sul (norte) modula os volumes de precipitação acima (abaixo) de 10mm. Outro resultado importante mostra que, ao longo do ano, ocorrem com maior frequência, chuvas com volumes menores que 10mm. Logo, sugere-se que a maior frequência de chuvas moderadas à intensas (típico da presença da ZCIT) sobre a área metropolitana de Belém-PA, possam ser melhor previstas pelo monitoramento das aTSMs Atlântico Sul.

Palavras-chave: Belém, ZCIT, TSM.

MARÉS METEREOLÓGICAS: IMPORTÂNCIA PARA A PESCA ARTESANAL E TROCAS ENTRE LAGOA-OCEANO ATRAVÉS DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO E EMPÍRICO

Gabriela Sardinha[1]; André Vieira[2]; Andre Magnani[3]; Amanda Reiter[4]; Augusto de Azevedo[5]; Brenda Uliano[6]; Bruna Alves[7]; Brunna Luiza Simonetti[8]; Camila Nader[9]; Carla Torres[10]; Carolina Viscarra[11]; Daniel Pompeu[12]; Danilho Botelho[13]; Débora Souza[14]; Edson Laurentino[15]; Gabriel Machado[16]; Gabriella Segantini[17]; Giovana Andrade[18]; Glauco Silveira[19]; Jaqueline Ferreira[20]; João Pedro Steil[21]; Kaio Braga[22]; Larissa Jaques[23]; Luiza Fernandes[24]; Maíra Neves[25]; Marcieli Ribeiro[26]; Maria Clara Rios[27]; Matheus de Lima[28]; Paola Albuquerque[29]; Rafael Campanhola[30]; Sabrina Almeida[31]; Susana Bendlin[32]; Tainá Gaspar[33]; Tainah Lunge[34]; Vinicius Nogueira[35]; Vitório Razzera[36]; Maria Luiza Fontes[37]

[1] cktinha@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[2] andre.vieira.a@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[3] andre_magnani@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[4] ceruti.amanda@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[5] guhazevedo@msn.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[6] brendaramosbn@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[7] alves_bruna_@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[8] brunna.simonetti@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[9] kamila_nader@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[10] carlinha_12n@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[11] carolina_daluz@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[12] daniels.pompeu@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[13] dna_k@live.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[14] ddslps@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[15] ehlaurentino@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[16] gabriel_10mil@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[17] gabi_terra_segantini@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[18] giovanajeremias@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[19] glaucolimaco@bol.com.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[20] jaqueaguiar79@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[21] jpsteil@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[22] skyarismail@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[23] larissajacques@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[24] luizapfernandes@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[25] maira_mfn@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[26] marcieli-da-silva@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[27] clara.kaya@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[28] matheuscaiaffa@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[29] albuquerque.paola@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[30] rafaeu_camp@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[31] sabrinagava@live.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[32] su.bendlin@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[33] tainalgaspar@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[34] taiinah@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[35] oc.viniciusnog@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[36] vitorio98@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[37] fontesml@ccb.ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)

A Lagoa da Conceição, localizada em Santa Catarina, é uma lagoa costeira sufocada ligada ao oceano através do Canal da Barra, um canal meândrico de dois quilômetros de comprimento e permanentemente aberto desde 1982. O objetivo deste estudo foi avaliar a influência das marés metereológica e astronômica (de sizígia) na renovação da água da lagoa e a sua percepção pelos pescadores artesanais. Para tanto, realizamos duas saídas de campo durante a maré enchente de sizígia em dois dias: antes (26/03/2012) e depois (28/03/2012) da passagem de ventos do quadrante sul associados a um sistema ciclônico

extratropical. Medimos temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido (OD) e material em suspensão (MES) em três pontos: dentro da lagoa (ponto L), no canal (ponto I), e no fim do canal, próximo do mar (ponto O). Além disso, um questionário foi realizado com 15 pescadores artesanais locais. A salinidade aumentou significantemente em 28 de março se comparada ao dia 26, oscilando 3 unidades (de 23 a 26) no ponto L, e 10 unidades no ponto O (de 25 a 35), o que demonstrou uma maior entrada de água do mar associado à maré metereológica. No entanto, a temperatura foi semelhante em todos os locais em 28 de março, enquanto oscilou espacialmente 1^{o} C dois dias antes, mostrando uma certa homogeneidade com a entrada de água salgada. O MES aumentou no segundo dia, provavelmente em função do incremento na ressuspensão do sedimento ao longo do canal e lagoa. Nos pontos L e O, o MES foi 6 vezes maior, com máximo de 65 mg L^{-1} (ponto L), enquanto que no ponto I o MES aumentou apenas 2 vezes. No entanto, o OD esteve mais baixo no ponto I, devido a menor hidrodinâmica e à poluição antrópica neste ponto. O influxo de água do oceano e o processo de mistura das águas (lagoa-canal-oceano) foram intensificados pela maré meteorológica, atingindo o ponto mais interno. Concluindo, nossos dados mostram a importância de marés meteorológicas associadas às marés astronômicas para a renovação da água e processos associados a mistura na lagoa. Ademais, este fato foi confirmado por 70% dos pescadores entrevistados que relataram as frentes frias (marés meteorológicas) como importantes contribuintes para a pesca e para a qualidade da água da lagoa.

Palavras-chave: maré metereológica, fluxo lagoa-oceano, pesca artesanal

DESENVOLVIMENTO DE UM PRODUTO DE VALOR AGREGADO: FILÉ DE BEIJUPIRÁ (*Rachycentron canadum*) TEMPERADO

Abílio Bezerra Dantas Neto[1]; Tatiane Mirele O. Sales[1]; Alex Augusto Gonçalves[2]

[1] abilio_bdnjs@hotmail.com (Discente do curso de Engenharia de Pesca, Universidade Federal Rural do Semi Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[1] tati_mirele@hotmail.com (Discente do curso de Engenharia de Pesca, Universidade Federal Rural do Semi Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[2] alaugo@gmail.com (Professor Tecnologia do Pescado, Curso de Engenharia de Pesca, Universidade Federal Rural do Semi Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte)

A busca por variação e diferenciação no mercado consumidor, mostra as necessidades de produtos cada vez mais dinâmicos, práticos e satisfatório. O desenvolvimento desses produtos facilita os consumidores no seu dia-dia. Por isso o filé de beijupirá temperado foi desenvolvido para trazer praticidade sem abrir mão de uma refeição saudável. Escolheu-se utilizar a espécie de peixe Beijupirá como matéria-prima, em decorrência do crescimento da produção no Nordeste, além de apresentar uma carne nobre, com alto valor nutritivo. O corte utilizado foi o filé e a formulação inicial para 1 kg de filé de Beijupirá foi: NaCl (7 g), cebola em pó (2 g), alho em pó (2 g), pimenta do reino (3 g), suco de limão (11 g), cebolinha fresca (3 g), coentro fresco (3 g), glutamato monossódico (10 g) e tipolifosfato de sódio (3g). O processo foi realizado no Setor de Aquicultura da Universidade Federal Rural do Semi Árido. O beijupirá fresco foi lavado, cortado em filé, e imersos em salmoura com ingredientes na proporção 1:1 (salmoura+ingredientes: pescado) durante 15 minutos. Em seguida, os filés de beijupirá permaneceram em descanso para que a concentração dos temperos se distribuísse uniformemente, depois foram submetidos à adição de temperos frescos, como a cebolinha e o coentro na superfície dos filés. Após esse processo, os filés foram embalados a vácuo e congelados a (-40°C) até sua utilização para análise sensorial. Esta foi realizada, através da Análise Descritiva Quantitativa – ADQ (escala estruturada de 9 cm), onde cinquenta (n=50) provadores não treinados (estudantes) avaliaram as amostras. Os provadores receberam as amostras preparadas na chapa para degustação. As notas médias para cada atributo sensorial obtidas no ADQ foram: aparência (8,88), teor de tempero (7,87), odor (7,51), sabor (8,62), teor de sal (7,46) e textura (8,46). Os resultados demonstraram que os provadores gostaram do produto. Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que o produto se mostrou de ótima qualidade e aceitação, onde a adição de temperos demonstrou a sua total viabilidade para produção em escala comercial.

Palavras-chave: Beijupirá, filé, temperos

POTENCIAL REPRODUTIVO DE *Charybdis hellerii (*MILNE EDWARDS, 1867 DECAPODA, PORTUNIDAE) NA BAÍA DA RIBEIRA, ANGRA DOS REIS-RJ

Tânia Cristina da Silva[1]; Carlos Alberto dos Santos Souza[2]; Juan Antonio Baeza[3]

[1] tania_colibri@yahoo.com.br (Bolsista do PIPIC, Centro Universitário de Barra Mansa-UBM)
[2] seteorus@yahoo.com.br (Docente, Centro Universitário de Barra Mansa-UBM)
[3] baezaa@si.edu (Smithsonian Marine Station at Fort Pierce, Flórida, EUA.)

O Charybdis hellerii (Milne Edwards 1867), Portunidae oriundo do Indo-Pacífico, foi introduzida em diversos países, sendo encontrado no litoral de Angra dos Reis.Vários fatores contribuem para o sucesso da espécie exótica, como habitat, disponibilidade de recursos e capacidade reprodutiva. A reprodução em crustáceos está relacionada ao tamanho corporal e número de ovos gerados pela fêmea em determinado período. Visitas de campo foram realizadas mensalmente de abril de 2011 a fevereiro de 2012, totalizando 10 coletas, na Baía da Ribeira Angra dos Reis, a fim de investigar através dos parâmetros morfométricos dados para o conhecimento do potencial de fecundidade da espécie e sua ecologia. Os crustáceos foram coletados com puçás iscados, próximas ao costão rochoso sendo acondicionados em caixas térmicas e encaminhados para laboratório para analises de peso(g), comprimento da carapaça (mm) e largura da carapaça (mm) e sexagem. Foram capturados 150 Charybdis hellerii, (91 machos, 47 fêmeas ovigeras e 12 fêmeas não ovígeras), sendo encontrado em todas as coletas com (77,3%) de abundância, as amostragens compreenderam as quatro estações sendo: primavera (06), verão (71), outono (41), inverno (32), tendo maior incidência de fêmeas ovígeras no outono (12) e verão (25), fêmeas coletadas apresentaram dois estágios embrionários, massa ovigera alaranjada (estágio inicial) e marrom escuro (estágio intermediário). Após a remoção e pesagem da massa ovígera, utilizou-se solução de hipoclorito de sódio (PA) para dissociação da massa de ovos, para contagem em estereomicroscopio utilizando a fórmula (F=V(N/P) onde: F= Fecundidade número de ovos, V= Volume utilizado no recipiente, N=Média do número de ovos amostrados, P=Volume da pipeta. Descritivamente, fêmeas ovígeras apresentaram LC 53,48±2,88mm, **CC** e peso médio de 31,04±8,10g com peso da massa de ovos (2,23 ±0,82), com média do número de ovos por fêmea (135545,84±746508,2). O tamanho médio dos ovos foi de 0,26mm variando de 0,22 a 0,15mm.As fêmeas ovigeras apresentaram tamanho entre 45,19 a 65,87 de largura da carapaça.No entanto, houve correlação significativa entre LC e peso da fêmea ovígera (R=0,69),peso e CC(R=0,66),LC e peso da massa ovígera(R=0,25).

Palavras-chave: bioinvasão, maturidade sexual, fecundidade

USO DA MODELAGEM NUMÉRICA NA ANÁLISE DA TAJETÓRIA DE PARTÍCULAS EM DIFERENTES PROFUNDIDADES

Bárbara M. Jung[1]; Paulo V. Lisboa[2]; Elisa H. Fernandes[3]

[1] barbara.jung@hotmail.com Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[2] paulovictor_fjv@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[3] dfsehf@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

O Estuário Lagoa dos Patos (ELP) tem sua circulação dominada pelo efeito do vento em escala de tempo sinótica e da descarga fluvial. Quando a descarga fluvial é maior que 3000m^3/s, o fluxo de vazante (e a consequente saída de partículas) domina, e a propagação da água salgada para o interior da laguna é praticamente bloqueada. O contrário ocorre quando a descarga é menor que 3000m^3/s. O tempo de residência (Tr) é o período que uma partícula reside em um determinado sistema, servindo como ferramenta para determinar velocidades entre diferentes camadas da coluna d'água. O objetivo deste trabalho é avaliar a resposta do Tr do estuário da Lagoa dos Patos ao longo da coluna de água em diferentes condições de vazante combinadas com a passagem de frentes meteorológicas (ventos NE–SO) sobre a região. Nesta análise foram utilizados resultados de duas simulações numéricas tridimensionais realizadas pelo sistema TELEMAC, com duração de 6 meses cada (período de janeiro - junho de 1998), onde o valor da descarga é mantido constante durante cada uma das simulações (3000 e 8000 m^3/s). Esta simulação fornece dados de velocidade de corrente e vento, que possibilitam inferir a trajetória da partícula dentro do ELP, e o tempo que essa partícula levou para sair do estuário nas camadas de subsuperfície e de fundo. Os resultados indicam que para todos os eventos de vento, o Tr da partícula responde proporcionalmente à distância do lançamento e a desembocadura do estuário, sendo que quanto mais perto da boca do estuário, menor é o Tr, observando-se tempo superior a 600 horas de diferença entre o alto estuário e o baixo em baixa descarga, e tempo superior a 100 horas em alta descarga. Em todas as situações de vento das descargas simuladas a camada de fundo apresentou o maior Tr, isso ocorre devido a interação da camada sub superficial da coluna d'água com o vento e a descarga fluvial que conseqüentemente influenciam na diminuição do Tr na superfície, como o fundo não entra em contato com esses fatores, seu Tr torna-se maior. A camada superior da coluna d'gua apresentou em média velocidade 1,6 vezes maior que a camada inferior e Tr 2 vezes menor.

Palavras-chave: tempo de residência, TELEMAC, modelagem numérica

TRILHA INTERPRETATIVA TERRESTRE-SUBAQUÁTICA: FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL MARINHA E COSTEIRA

Yollanda C. da S. Ferreira[1]; Lívia C. G. do Nascimento[2,3]; Camila P. Meireles[3]; Joel C. Creed[1,3]

[1] yollandaferreira@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2,3] liviacoralsol@gmail.com (Universidade Veiga de Almeida, Rio de Janeiro; Instituto Biodiversidade Marinha – Projeto Coral-Sol, Rio de Janeiro, RJ)
[3] camila@coralsol.org.br (Instituto Biodiversidade Marinha – Projeto Coral-Sol, Rio de Janeiro, RJ)
[1,3] jcreed@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro; Instituto Biodiversidade Marinha – Projeto Coral-Sol, Rio de Janeiro, RJ)

A Trilha Interpretativa (TI) é uma atividade educativa que visa mostrar os significados e as relações entre o ambiente, através de experimentos simples e meios ilustrativos, ao invés de somente comunicar a informação. A função da TI é desenvolver nos participantes novas percepções, estimulando uma observação objetiva, crítica e consciente. Desta forma, a TI pode ser utilizada como uma importante ferramenta para o desenvolvimento da Educação Ambiental (EA). As atividades de EA são mais frequentes no ambiente terrestre, apesar do extenso litoral brasileiro e do rico ecossistema marinho. Uma TI que desenvolva atividades relacionadas aos ambientes terrestre e marinho é fundamental para o entendimento das interações entre eles. O objetivo do presente estudo foi verificar a contribuição da TI terrestre-subaquática para o conhecimento dos educadores participantes da capacitação do Projeto Coral-Sol, uma iniciativa socioambiental para controle de bioinvasão marinha. A pesquisa foi realizada com 20 educadores atuantes na região de Angra dos Reis, através de um questionário diagnóstico semiaberto; um roteiro de trilha com perguntas abertas e um questionário de avaliação semiaberto. Essas ferramentas metodológicas foram aplicadas antes, durante e depois da TI, respectivamente. Os educadores foram questionados sobre seus conhecimentos prévios acerca da biodiversidade nativa marinha e terrestre; suas expectativas antes de vivenciarem a TI; se conheceram algo novo durante a TI e se suas expectativas foram confirmadas após a vivência na TI. O método utilizado foi a Análise de Conteúdo. Foi observado que antes da TI os educadores demonstraram ter pouco conhecimento sobre a biodiversidade nativa marinha e terrestre; os mesmos não souberam diferenciar as espécies exóticas das nativas. O que mais os educadores esperavam observar na TI era a biodiversidade, a beleza cênica da região, as espécies exóticas e sentir os fatores ambientais (umidade, ar puro e etc.). Após a TI, todos os educadores afirmaram ter conhecido algo novo, sendo a biodiversidade, o Projeto Coral-Sol e as espécies exóticas, o que mais citaram. Apenas um educador afirmou que a TI não superou suas expectativas, porque não esperava ver depredação e construções irregulares. Dentre as expectativas superadas mais citadas estavam o conhecimento adquirido e as espécies exóticas invasoras. Podemos concluir que a Trilha Interpretativa terrestre-subaquática teve uma importante contribuição para o conhecimento dos educadores acerca dos temas abordados. Agradecimento ao Patrocínio Petrobras através do Programa Petrobras Ambiental.

Palavras-chave: Trilha Interpretativa terrestre-subaquática, Educação Ambiental, Biodiversidade

TAMANHO CORPORAL DE *Brachidontes solisianus* (MOLLUSCA, BIVALVIA) EM DIFERENTES AMBIENTES NO COSTÃO ROCHOSO DA PRAIA DE DOIS RIOS, ILHA GRANDE (RJ)

Marcelo C.Mantelatto

mcmantel@hotmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)

Brachidontes solisianus é um bivalve bastante comum e abundante no médiolitoral dos costões rochosos da costa brasileira. Organismos bentônicos de costões rochosos distribuem-se em diferentes faixas horizontais e verticais e cada organismo é mais abundante e desenvolvido no local no qual está mais bem adaptado. O presente estudo teve como objetivo comparar o comprimento e a largura do bivalve *Brachidontes solisianus* em diferentes microambientes nos costões rochosos da praia de Dois Rios, Ilha Grande (RJ). Dez rochas, do costão supracitado, foram utilizadas e em cada rocha foram coletados dez indivíduos de *B. solisianus* expostos a ação das ondas, dez abrigados das ondas e dez expostos a ação das ondas e aderidos em cavidades bioerodidas por ouriços, totalizando desta maneira 100 indivíduos por microambiente. Utilizando um paquímetro digital de precisão foram medidos a largura e o comprimento da concha de cada bivalve coletado. As médias dos comprimentos dos indivíduos foram de 7.86mm (±1.90), 9.45mm (±1.98) e 11.8mm (±1.67) e da largura de 3.98mm (±0.86), 4.58mm (±1.00) e 5.43mm (±0.79), para ambientes abrigados, expostos e expostos em cavidades bioerodidas, respectivamente. O comprimento e a largura dos bivalves diferiram entre as localidades (ANOVA: $F=116.379$, $p<0,001$ e $F=66.570$, $p<0,001$, respectivamente). Ambientes abrigados possuem indivíduos com conchas de tamanho e comprimento menores, aumentando para os organismos amostrados em ambientes expostos e posteriormente para indivíduos em ambientes expostos em cavidades bioerodidas. A onda exerce um importante papel na renovação da água sendo de extrema importância para organismos filtradores. Deste modo, *B. solisianus* é encontrado com maiores tamanhos nestes ambientes, já que é favorecido nutricionalmente. O efeito destrutivo da onda é diminuído para *B. solisianus* com a formação de aglomerados e agrupamentos de indivíduos, em que apenas uma área corporal do indivíduo fica sobre ação direta das ondas. Além disso, a aglomeração promove uma maior retenção de água. Devido a sua forma côncava, a cavidade bioerodida pelo ouriço favorece o acúmulo e a retenção de água além de dar uma maior proteção à ação das ondas, favorecendo desta maneira o crescimento do bivalve em questão. Indivíduos de *B. solisianus* encontrados em cavidades bioerodidas por ouriços e expostas à ação de ondas são em média maiores que indivíduos apenas expostos, e este último são maiores que indivíduos em ambientes abrigados. A bioerosão criada por ouriços deixou ao longo do tempo um microambiente favorável para o crescimento e desenvolvimento de *B. solisianus* nos costões rochosos da Vila Dois Rios.

Palavras-chave: Bioerosão, médiolitoral,bentos

O IMPACTO ALIMENTAR DOS PEIXES SOBRE A COMUNIDADE BENTÔNICA VARIA COM A PROFUNDIDADE EM COSTÕES ROCHOSOS DO SUL DO BRASIL

Luisa Fontoura[1]; Guilherme Ortigara Longo[2]; Renato Araújo Morais[3]; Max Levy[4]; Anaide Wrublevski Aued[5]; Lucas Nunes Teixeira[6]; Sergio Ricardo Floeter[7]

[1] luhfontoura@hotmail.com.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina)
[2] golerme@yahoo.com.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina)
[3] tartarugadecouro@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina)
[4] maxlevy89@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina)
[5] anaidew@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina)
[6] nunes.fln@bol.com.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina)
[7] sergiofloeter@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina)

Diversos estudos abordam aspectos da biodiversidade dos ecossistemas de costão rochoso e os efeitos da profundidade sobre esses parâmetros. Entretanto, pouco se sabe a respeito dos processos que sustentam esses sistemas, tal como o papel funcional dos peixes na estruturação das comunidades bentônicas e sua variação entre profundidades. O presente trabalho busca compreender tal variação através do impacto alimentar de peixes, de diversos grupos funcionais e categorias tróficas, sobre a comunidade bentônica em diferentes estratos de profundidade (4-6m e 8-12m,) em três ilhas costeiras de Santa Catarina (um ponto na Ilha do Xavier, dois pontos na Ilha do Arvoredo e um ponto na Ilha Deserta). Essas ilhas são caracterizadas por sistemas de costões rochosos, com influência de águas frias e fenômenos de ressurgência. Através de filmagem remota, que consiste na instalação de câmeras filmadoras dispensando a presença do mergulhador, áreas recifais de 2m² foram filmadas por 10 minutos. Foram realizadas 12 filmagens por estrato de profundidade em cada local amostrado, totalizando 96 vídeos. Os vídeos foram analisados individualmente, registrando para cada indivíduo de peixe filmado a espécie, classe de tamanho, número de mordidas e substrato sobre o qual investiu. O número de mordidas foi padronizado pela biomassa individual do peixe, gerando um índice de impacto alimentar. Estimativas da abundância de peixes foram obtidas através de censos visuais (transectos 20x2m). Houve pouca variação na estrutura da ictiofauna entre as profundidades, havendo, no entanto, uma clara diferença nas espécies que se alimentam em cada um dos estratos. Além disso, observou-se que o impacto alimentar dos peixes pode ser desproporcional à sua abundância. Os grupos funcionais que demonstraram maior representatividade foram os onívoros (e.g. *Diplodus argenteus*, *Abudefduf saxatilis*), sobretudo no estrato raso, e os predadores de invertebrados móveis (e.g. *Pseudupeneus maculatus*, *Haemulon aurolineatum*,) no estrato fundo. A Ilha Deserta apresentou como particularidade uma importante contribuição funcional de herbívoros vagueadores no estrato raso (e.g. gêneros *Khyphosus e Sparisoma*), pouco observados nas outras ilhas. Dessa forma, ressalta-se a generalidade do efeito da profundidade não só na estruturação como no funcionamento das comunidades de costão rochoso. Esta abordagem permite a identificação de grupos funcionais críticos que sustentam a biodiversidade local, e pode ser utilizadas em ações de manejo e conservação desses ecossistemas.

Palavras-chave: filmagem remota; grupos funcionais; peixes recifais

VARIABILIDADE NA DIETA DE *Octopus insularis* (CEPHALOPODA: OCTOPODIDAE): DAS ILHAS OCEÂNICAS AO CONTINENTE

Allan T. Batista[1]; Tatiana S. Leite[1]

[1] allanoceano@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN)
[1] leite_ts@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN)

Neste estudo foram comparadas as dietas de três populações de *Octopus insularis*, das ilhas oceânicas Atol das Rocas (AR) e Arquipélago de Fernando de Noronha (AFN) e uma continental no municipio de Rio do Fogo, RN (RF). Foram testadas duas hipóteses: 1) a de isolamento geográfico das ilhas, com base na teoria de biogeografia de ilhas, a qual prediz que quanto menor e mais afastada a ilha do continente (área fonte) menor será a diversidade de espécies, o que irá refletir em menor diversidade na dieta dos polvos; 2) prediz que a variação ontogenética influencia no grau de especialização dos individuos, onde as experiências de forrageio de indivíduos grandes favoreceriam sua ampliação do nicho alimentar tornando-os mais generalistas. Para testar estas hipóteses foram coletados e identificados a nivel de gênero os restos alimentares (conchas e carapaças) depositado em frente às tocas de 92 *O. insularis.* Os polvos foram classificados em quatro categorias de classes de tamanho, com base no comprimento do manto: Pequenos (P: < 80 mm), Médios (M: 80-110 mm), e Grandes (G: > 110 mm). Para calcular a largura do nicho das populações foi utilizado o índice TNW (*Total Niche Width*), e para o grau de especialização o índice PSi. Para quantificar a sobreposição dos nichos entre as populações, utilizou-se o índice pareado de Pianka (1973). A variação de especialização na ontogenia foi comparada entre as classes de tamanho através dos testes ANOVA e *a posteriori* Tukey. Os resultados apontaram para uma semelhança na composição das dietas das ilhas oceânicas (70% crustáceos), e outra diferente para população continental (80% bivalves), consequentemente as sobreposição de nicho entre as ilhas oceânicas foi maior (29%) do que entre as ilhas e o continente, AR e RF (2%), e AFN e RF (9%) . A população continental (RF) obteve maior largura de nicho (2,42), quase o dobro das populações das ilhas, AR (1,78), e AFN (1,72) confirmando a hipótese de isolamento geográfico das ilhas. Apenas no Atol das Rocas, a variação ontogenética no grau de especialização foi significativa entre as classes de tamanho, onde os indivíduos P foram mais especialistas (PSi 0,36) que os M (0,56) e G (0,50). Diferentes dietas de *O. insularis* em locais distintos demonstra características de predador generalista em nível populacional, e a importância da disponibilidade de presas, além disso fornece evidências dos processos de aprendizagem no forrageio na ampliação do grau de generalização alimentar em polvos grandes.

Palavras-chave: *Octopus insularis*, dieta, população

O USO DE POLIQUETAS DA FAMÍLIA SPIONIDAE COMO BIOINDICADORES DE POLUIÇÃO ORGÂNICA EM PRAIAS DO RIO DE JANEIRO

Marcelo Borges Rocha[1]; Anderson Elias Junior[2]

[1] rochamarcelo36@yahoo.com.br (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca/RJ)
[2] andersonoejr2@hotmail.com (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca/RJ)

ABSTRACT

According to the importance of the benthic community as an indicator of organically enriched environments, this study aimed to analyze the occurrence of polychaetes bioindicators of organic pollution, the family Spionidae, beaches in the State of Rio de Janeiro. For that purpose a comparison between the distribution of the polychaetes and data relating to beaches microbiological analysis. The beaches studied include Praia de Botafogo, Flamengo and Urca. The results revealed a large number of individuals collected on beaches considered impacted, inferring thereby that the family Spionidae is a good bioindicator of organic pollution.

Keywords: Marine pollution, Rio de Janeiro, Polychaetes, Environmental impact

INTRODUÇÃO

O crescimento urbano, nas últimas décadas, tem sido responsável pelo aumento dos impactos ambientais causados por atividades antrópicas. Segundo Amaral et al (1998), o enriquecimento orgânico do ambiente marinho é um dos agentes mais estudados. Distúrbios causados por variação do conteúdo orgânico de uma determinada área podem ocasionar alterações nos fatores físicos, químicos e biológicos, influenciando diretamente na composição e estrutura da fauna local.

A comunidade marinha é bastante heterogênea e apresenta organismos com adaptações às diferentes condições ambientais. Dentre estes, os macroinvertebrados bentônicos têm sido utilizados em diversos estudos de avaliação de impactos sobre os ecossistemas aquáticos (Amaral et al, 1998; Gandra, 2005; Biasi et al, 2010), fornecendo informações importantes para o biomonitoramento e a recuperação desses ambientes. A utilização das comunidades bentônicas na avaliação da qualidade ambiental relaciona-se à sua estreita associação com o substrato. Além disso, a maioria dos organismos apresenta mobilidade limitada ou são sedentários, permanecendo em uma mesma área por toda vida. Portanto, a única estratégia é adaptar-se às condições ambientais existentes para sobreviver. Dentre os integrantes da fauna bêntica, destaca-se a classe Polychaeta, que tem sido reconhecida como boa bioindicadora ambiental (AMARAL *et al*., 1998; SAIZ-SALINA & GONZÁLEZ-OREJA, 2000; SURUGIU, 2005).

O uso de bioindicadores é recomendado pela legislação dos Recursos Hídricos (Lei 9433/97), que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Desta forma, tem-se como objetivo principal garantir a saúde e o bem estar humano, justificando a necessidade da avaliação das comunidades biológicas para a manutenção da integridade dos ecossistemas aquáticos (TANIWAKI & SMITH, 2011).

Os primeiros estudos com poliquetas foram desenvolvidos baseando-se em critérios similares aos adotados em estudos de ambientes dulcícolas, ou seja, elevado número de indivíduos, reduzido número de espécie, hábito alimentar detritívoro e tolerância a baixos teores de oxigênio (REISH, 1978 *apud* AMARAL et al, 1998). A localização das praias analisadas neste estudo é bastante relevante, no sentido que apresentam fatores de diluição dos poluentes bem menores que as praias oceânicas. O monitoramento da qualidade das praias do Rio de Janeiro é realizado pelo INEA, baseando-se, sobretudo, na densidade de coliformes fecais presentes na água.

Considerando-se que os poliquetas têm sido utilizados como bioindicadores em diversos estudos de impactos ambientais, foi dada especial atenção a este grupo no presente estudo cujo objetivo é analisar a ocorrência de indivíduos da família Spionidae como indicadores de poluição orgânica, estabelecendo-se comparações entre abundância de organismos e dados sobre as condições

de balnealbilidade em três praias do Rio de Janeiro: Praia do Flamengo, Praia da Urca e Praia de Botafogo.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas dos poliquetas foram realizadas duas vezes ao mês na região entremarés das Praias do Flamengo, Urca e Botafogo, situadas no Rio de Janeiro, entre os meses de outubro de 2011 e fevereiro de 2012. As amostras de sedimentos foram coletadas utilizando pegador de fundo e foram processadas com auxílio de peneiras de 0,5 mm de malha. Os dados sobre as condições de balneabilidade foram obtidos a partir de relatórios emitidos pelo INEA. Esses dados incluem informações sobre o índice de Coliformes Fecais Termotolerantes e *Enterococcus*. Optou-se pela análise desses índices uma vez que ambos são indicadores de fezes humanas e de outros animais e ainda, no caso do *Enterococcus*, caracteriza-se por uma grande tolerância às condições adversas de crescimento. As análises microbiológicas são efetuadas pelo INEA a partir de amostras da água coletadas semanalmente. Os pontos de coletas situam-se próximos à pontos com maior densidade populacional e mais frequentados como forma de lazer.

A qualificação anual divulgada pelo INEA é determinada como: ótima (máximo de 250 coliformes fecais ou 25 *Enterococcus* em 80% ou mais do tempo), boa (máximo de 1000 coliformes fecais ou 100 *Enterococcus* em 80% ou mais do tempo), regular (máximo de 1000 coliformes fecais ou 100 *Enterococcus* em 70% ou mais do tempo e menos de 80% do tempo), má (máximo de 1000 coliformes fecais ou 25 *Enterococcus* em 50% ou mais do tempo e menos de 70% do tempo) e péssima (praias que não se enquadram nas categorias anteriores)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados referem-se à amostragem de poliquetas da família Spionidae e das análises microbiológicas, articulando esses dados busca-se discutir a relação entre a distribuição desses indivíduos e o índice de poluição das praias. Na Praia do Flamengo foi encontrado um total de 298 indivíduos. Na Praia de Botafogo foram amostrados um total de 741 indivíduos e na Praia da Urca foram coletados 829 poliquetas. Quanto às análises microbiológicas (Tab. 01), observou-se que a média das avaliações mensais das praias em relação ao índice de coliformes fecais termotolerantes apresentou o seguinte resultado:

Em relação à média das avaliações mensais de *Enterococcus*, observou-se (Tab. 02):

Realizando-se uma análise conjunta dos dados de distribuição dos poliquetas e dos dados microbiológicos observou-se (Fig. 01):

A concentração de coliforme fecais, indicadora de poluição, revelou elevado grau de comprometimento das praias estudadas, sobretudo a Praia de Botafogo. Quando este dado é articulado com a variação do número de poliquetas encontrados nessa praia, percebe-se que há uma relativa estabilidade no número de indivíduos e que a comunidade bentônica representada pelos espionídeos se mostra resistente mesmo quando exposta a altos níveis de poluição. Desta forma, infere-se que eles se beneficiam desse enriquecimento orgânico, seja pela diminuição do número de predadores (menos resistentes a tais níveis de poluição, como os anfípodas) ou pela maior disponibilidade de nutrientes (para organismos detritívoros e suspensívoros).

Já as Praias do Flamengo e da Urca apresentaram médias menores de coliformes termotolerantes. Na Praia da Urca, em novembro de 2011, observou-se um pico na média mensal de coliformes termotolerantes, seguido de um significativo aumento de *Enterococcus* no mês seguinte e uma discreta redução em janeiro de 2012. Sendo assim, é possível observar uma resposta da comunidade bentônica pelo aumento crescente de indivíduos nesse período, alcançando o maior valor registrado para essa praia no período estudado. Ocorreu um fenômeno similar na Praia do Flamengo, houve um alto índice de *Enterococcus* em outubro de 2011, com um respectivo aumento do número de

indivíduos no mês de novembro. Entretanto, quando a qualidade da água se estabilizou, provavelmente devido aos processos de autodepuração, notou-se que os poliquetas também responderam voltando a valores menores.

Outro dado importante é que, embora no mês de dezembro de 2011 tenha sido encontrada a maior média mensal de coliformes termotolerantes na Praia do Flamengo, esse valor não se manteve no mês seguinte. Portanto, isto é um reflexo da sazonalidade devido ao comportamento social nessa época do ano, onde há um maior fluxo de frequentadores e um aumento do aporte de carga orgânica em todas as praias. Quanto ao mês de fevereiro de 2012, percebe-se uma diminuição no número de poliquetas nas Praias de Botafogo e Urca, acompanhada por uma diminuição dos índices de coliformes fecais. Essa situação não ocorreu na Praia do Flamengo. Desta forma, pode-se discutir até que ponto outros fatores, dentre eles salinidade e substrato, podem afetar a distribuição da comunidade bêntica.

Outros estudos sobre a distribuição da macrofauna bêntica em função de gradientes de enriquecimento orgânico têm revelado a ocorrência de espécies de poliquetas, inclusive da família Spionidae em diferentes níveis de poluição (PEARSON & ROSENBERG, 1978). Amaral e Morgado (1994) ao estudarem a densidade populacional de uma espécie de poliqueta, observaram que houve um aumento na densidade a partir de distúrbios causados pela abertura de uma vala para a instalação de um emissário submarino.

A partir da análise dos dados levantados nesse estudo, infere-se que os poliquetas da família Spionidae, mostram-se bons indicadores de poluição orgânica para as praias do Rio de Janeiro. Entretanto, estudos posteriores são necessários para se conhecer as espécies de poliquetas das áreas estudadas, comparando a riqueza entre os microhabitats e a sazonalidade.

REFERÊNCIAS

Amaral, A.C.Z.; Morgado, E.H. & Salvadro, L.B. 1998. Poliquetas bioindicadores de poluição orgânica em praias paulistas. Rev. Brasil. Biol, 58(2):307-316.

Amaral, A.C.Z.& Morgado, E.H. 1994. Alteraciones em la fauna de anelídeos poliquetos de Araçá, São Sebastião, SP. Ver. Acad. Colomb. Cienc., 19 (72):147-152.

Biasi, C; Milesi, S. V.; Restello, R. M.; Hepp, L. U. 2010. Biomonitoramento das águas pelo uso de macroinvertebrados bentônicos: oito anos de estudos em riachos da região do Alto Uruguai (RS). Perspectiva Erechin, 34(12):67-77.

Gandra, M.S. 2005. Efeitos do petróleo sobre a associação de macroinverterbrados bentônicos de praias arenosas do extremo sul do Brasil. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica). Universidade Federal do Rio Grande, 75p.

Pearson, T.H. & Rosenberg, R. 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev., 16:229-331.

Saiz-Salinas, J.I. & Gonzáles-Oreja, J.A. 2000. Stress in estuarine communities: lessons from the highly-impacted Bilbao estuary (Spain). Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery, 7(1):43-55,

Surugiu, V. 2005. The use of polychaetes as indicators of eutrophication and organic enrichment of coastal waters: a study case – Romanian Black Sea Coast. Biologie animalã, 2(2):45-52.

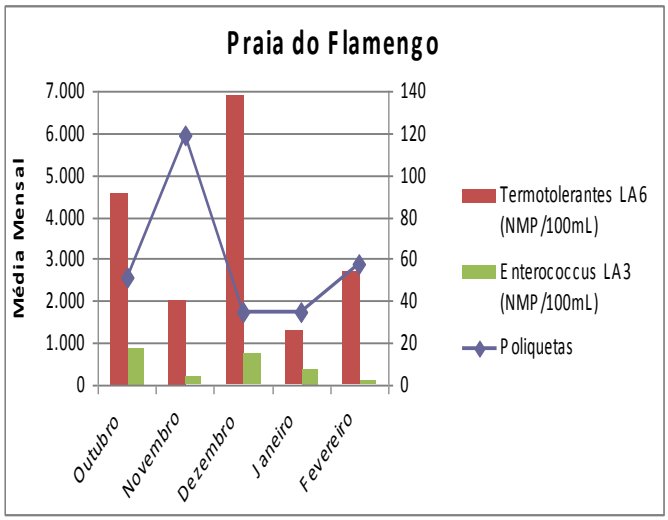
Taniwaki, R.H. & Smith, W.S. 2011. Utilização de macroinvertebrados bentônicos no biomonitoramentos de atividades antrópicas na bacia de drenagem do Reservatório de Itupararanga, Votorantin, SP. Journal of the Health Sciences Institute, 29(1):7-10.

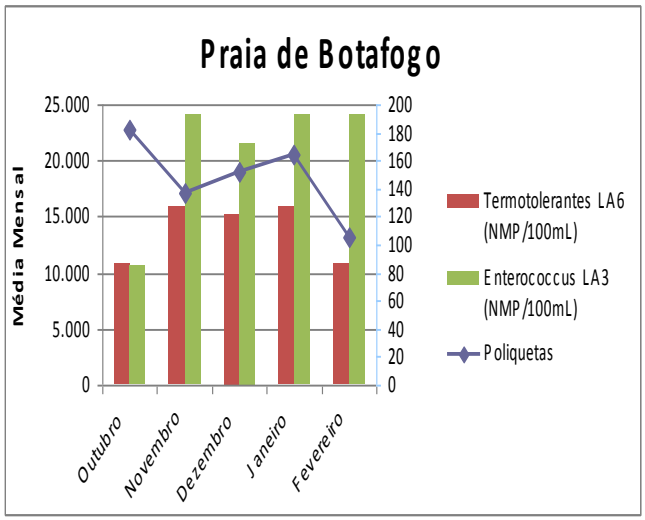
Tabela 01: Média das avaliações mensais de coliformes fecais termotolerantes

Meses	Praia da Urca	Praia de Botafogo	Praia do Flamengo
Out/2011	2.973 NMP/100ml	10.863 NMP/100ml	4.591 NMP/100ml
Nov/2011	4.312 NMP/100ml	16.000 NMP/100ml	2.022 NMP/100ml
Dez/2011	2.923 NMP/100ml	15.244 NMP/100ml	6.914 NMP/100ml
Jan/2012	1.941 NMP/100ml	16.000 NMP/100ml	1.269 NMP/100ml
Fev/2012	383 NMP/100ml	10.743 NMP/100ml	2.677 NMP/100ml

Tabela 02: Médias mensais de *Enterococcus*

Meses	Praia da Urca	Praia de Botafogo	Praia do Flamengo
Out/2011	522 NMP/100ml	10.613 NMP/100ml	852 NMP/100ml
Nov/2011	228 NMP/100ml	24.196 NMP/100ml	163 NMP/100ml
Dez/2011	920 NMP/100ml	21.611 NMP/100ml	754 NMP/100ml
Jan/2012	573 NMP/100ml	24.196 NMP/100ml	352 NMP/100ml
Fev/2012	187 NMP/100ml	24.196 NMP/100ml	104 NMP/100ml





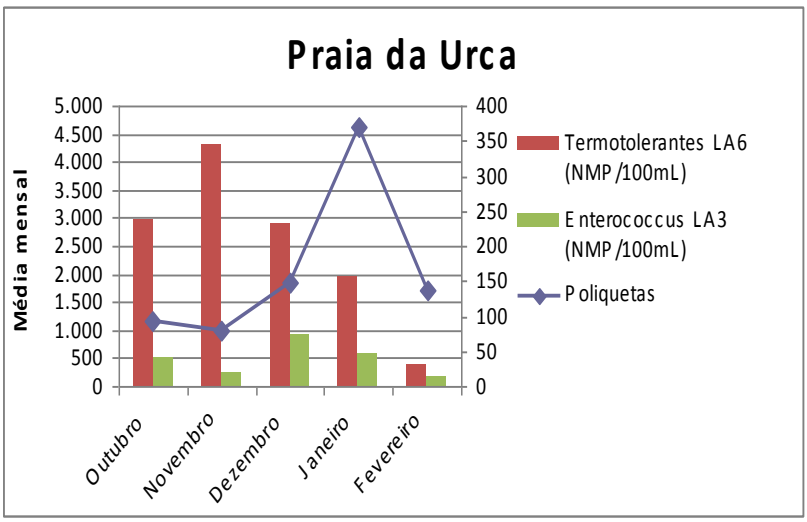


Figura 01: Distribuição de poliquetas e dados microbiológicos das praias

EXPERIMENTOS DE FÍSICA DIRECIONADOS À DINÂMICA DOS OCEANOS

André L. Brum[1]; Leopoldo Rota Oliveira[1]

[1] andrebrum87@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] pgoflro@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

A abordagem baseada em perguntas e respostas é apontada como um dos princípios fundamentais do processo de ensino e aprendizagem. A investigação e a indagação de um fenômeno estimulam o aluno a compreender melhor o tema abordado. Este trabalho tem por preceito que, um instrumental simples para aulas de laboratório pode dar ênfase a conceitos físicos básicos e fundamentais que devem ser facilmente assimilados por um estudante de Oceanologia. A principal base metodológica para realização deste trabalho está sedimentada no livro "*Teaching Physical Concepts in Oceanography: An Inquiry-Based Approach*". Diante dos vários experimentos propostos nesse material, confeccionou-se e desenvolveu-se dois para compor o trabalho teórico-prático aqui apresentado. Esses experimentos fazem parte de um projeto teórico-prático desenvolvido na disciplina de Dinâmica dos Oceanos I e II do Curso de Oceanologia da FURG. Um dos experimentos escolhidos foi "O efeito da estratificação sobre a mistura", para o qual foi necessário um tanque com água da torneira, um tanque com fluido estratificado, um secador de cabelo, dois corantes de cores diferentes e duas pipetas longas. No tanque com água da torneira, observou-se a completa mistura do corante depois de se colocar três gotas equidistantes na superfície e usar o secador para produzir "vento" constante por alguns minutos. Já no tanque estratificado (água salgada até a metade e água doce na parte restante), observou-se a mistura apenas na camada superior do tanque, evidenciando que a energia transferida pelo "vento" (i.e., secador) não é suficiente para quebrar a estratificação, apenas misturando a camada superior. O outro experimento escolhido foi "Convecção abaixo do gelo", para o qual foi necessário um tanque com água da torneira, um tanque com água salgada e dois cubos de gelo coloridos. No tanque com água da torneira foi adicionado um dos cubos de gelo. Observou-se que o gelo com corante derrete e sua água afunda, pois é mais densa. Quando chega ao fundo como a água a sua volta é mais quente esta tende a se deslocar para cima, portanto, é criada uma célula de convecção. Já no tanque com água salgada, observou-se que a água degelada não afunda, permanece na superfície, pois a água do "mar" é mais densa do que a água doce recentemente fundida. Por fim, se observa que experimentos desse tipo podem auxiliar-reforçar conceitos físicos fundamentais para o entendimento de Dinâmica dos Oceanos.

Palavras-chave: Experimentos de física, Método de Aprendizagem, Processo de Mistura

AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE ESPONJAS PERFURANTES (PORIFERA: DEMOSPONGIAE) EM CORAIS (CNIDARIA: SCLERACTINIA) NO RECIFE DE FORA, PORTO SEGURO, BA

Lívia Peluso[1]; Fernanda F. Cavalcanti[2]; Carla Zilberberg[3]

[1] liviapeluso@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro)
[2] fernanda.porifera@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro)
[3] carlazilber@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro)

Recifes de coral são ecossistemas que estão sob constante balanço entre crescimento, realizado principalmente pelos corais construtores, e degradação, que ocorre pela erosão física e biológica. Diversos organismos, como as esponjas perfurantes, erodem os recifes e ajudam na reciclagem de calcário no ambiente. A bioerosão, no entanto, pode ser prejudicial caso exceda as taxas de crescimento, podendo se tornar mais frequente devido aos impactos antrópicos. Esponjas do gênero *Cliona* são uns dos organismos perfurantes mais comuns em recifes de coral no mundo. Apesar disso, não existem estudos sobre a presença dessas esponjas em corais brasileiros, que apresentam grande taxa de endemismo. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a ocorrência de esponjas do gênero *Cliona* no Recife de Fora, Porto Seguro, Bahia, e verificar se estas esponjas apresentam preferência por determinadas espécies de corais. Foi quantificada a presença dessas esponjas em todos os corais maiores que 2,5cm que se encontravam dentro de quatro transectos de $10m^2$ posicionados aleatoriamente em diferentes locais do recife (1-4m de profundidade). Um teste utilizando o General Linear Model (com distribuição Poisson), no programa R, foi realizado para verificar se a presença ou ausência das esponjas foi dependente da espécie de coral. Três espécies pertencentes ao gênero *Cliona* foram encontradas: *C. delitrix*, *C.* aff. *celata* e *C.* cf. *varians*. Dentre elas, somente *C. delitrix* foi utilizada nas análises estatísticas devido à sua maior abundância. Em geral, as esponjas foram encontradas em 7,32% dos corais. *Mussismilia braziliensis*, *M. harttii e Siderastrea stelata* foram os corais com maior ocorrência de *C. delitrix*, sendo todos endêmicos do Brasil. A percentagem de colônias infectadas foi 22,7%, 10,8% e 8,5%, respectivamente. Os corais *Agaricia humilis*, *Porites branneri* e *Montastrea cavernosa* não apresentaram infestação por clionídeos em nenhum dos transectos amostrados. O teste estatístico revelou que a presença de *C. delitrix* é dependente da espécie de coral ($p<0,05$) e, portanto, não está relacionada somente à abundância local do substrato calcário. Estes resultados, apesar de preliminares, correspondem à primeira avaliação da presença de esponjas perfurantes em corais do litoral brasileiro e sugerem uma preferência de *C. delitrix* por *M. braziliensis*, que é a maior responsável pela formação dos recifes de coral do Brasil. Novas avaliações incluindo uma área maior do Recife de Fora serão realizadas futuramente para verificar se tal preferência na colonização é mantida ao longo do tempo, assim como detectar possíveis flutuações na abundância de esponjas perfurantes daquela região.

Palavras-chave: bioerosão, recifes de coral, esponjas escavadoras

METODOLOGIA DE ANÁLISE SÓCIO ESPACIAL DO MUNICÍPIO DE UBATUBA ATRAVÉS DO SIG NO ANO DE 2000

Deivid Galdini Silva[1]; René Antônio Novaes Júnior[1]

[1]galdini@dsr.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, São José dos Campos, SP)
[1] rene@dsr.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, São José dos Campos, SP)

No Brasil aproximadamente 70% da população esta concentrada em uma faixa de até 200 km do litoral, ou seja, mais da metade da população na zona costeira, além dessa ocupação a maioria dos ciclos econômicos do país foram explorados nesta região. Embora sejam áreas com grande estresse ambiental, forte pressões por intensas e diversificadas formas de uso do solo devido sua exploração e ocupação, o que teve consequência quase que a supressão total da mata atlântica deixando apenas cerca de 7%, ainda existe municípios com grandes áreas de preservação, como o município de Ubatuba que esta localizada na região sudeste do Brasil no estado de São Paulo. O município tem uma área de 711 km² e quase 90% é composto por mata atlântica sendo sua maioria preservada pelo parque estadual da serra do mar. Com tais características torna-se imprescindível um diagnóstico da região o qual possa proporcionar uma contribuição para um desenvolvimento mais igualitário e ordenado do município, principalmente em virtude do atual momento do país e da região que está vivendo um processo que poderá desencadear ainda mais os processos negativos, como também contribuir para a melhoria da qualidade da região e consequentemente de seus moradores. Visto que os dados utilizados no trabalho ainda não foram divulgados pelo censo IBGE 2010 e a criação da analise está baseada apenas no censo do ano de 2000, o que proporciona uma análise defasada, o objetivo do trabalho foi, além de obter um diagnóstico socioeconômico, também formular uma metodologia que pudesse ser aplicada no censo de 2010 quando este for publicado, e, a partir de então, elaborar um terceiro produto que seria resultado da comparação entre os dois diagnósticos. O trabalho se baseou em dados censitários e socioeconômicos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, e em dados socioeconômico da Fundação Sistema Estadual de Analise de Dados – SEADE. Após a seleção e o tratamento desses dados, os mesmos foram introduzidos em um sistema de informação geográfica, o TERRA VIEW. A visualização em mapas mostrou ser um instrumento que viabiliza a gestão do território, entendido que a utilização de determinadas variáveis pode exercer forte influência no espaço urbano e na preservação ambiental. Ubatuba mostrou sua área central com uma concentração de alta disposição espacial de equipamentos urbanos e infraestrutura, enquanto que áreas periféricas com baixa disponibilidade são mais suscetíveis à ocupação de encosta, desmatamento e poluição de rios e do mar.

Palavras-chave: Gestão do território, SIG, Censo 2000

VARIAÇÃO DA RIQUEZA DE ESPÉCIES DE PEIXES DE POÇAS DE MARÉ DA PRAIA DA BALEIA, ITAPIPOCA, CE

Filipe Brasil Mariano[1]; Bruno Gonçalves Pereira[2]; Wallace Alves de Sousa[3]; Danielle Sequeira Garcez[4]; Jorge Iván Sánchez-Botero[5]

[1] filipebm_ce@yahoo.com.br (Departamento de Biologia, Centro de Ciências / Universidade Federal de Ceará, Fortaleza, Ceará)
[2] brunoscience@hotmail.com (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR / Universidade Federal de Ceará, Fortaleza, Ceará)
[3] wallace.alves@alu.ufc.com.br (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR / Universidade Federal de Ceará, Fortaleza, Ceará)
[4] daniellegarcez@ufc.br (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR / Universidade Federal de Ceará, Fortaleza, Ceará)
[5] jisbar.ufc@gmail.com (Departamento de Biologia, Centro de Ciências / Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

O ambiente recifal é reconhecidamente possuidor de uma grande biodiversidade, sendo de fundamental importância para o equilíbrio e manutenção da vida marinha visto que, muitos organismos, incluindo peixes, neste encontram abrigo e alimentação principalmente nos primeiros estágios de vida. Quando os recifes se localizam na zona intertidal, podem ficar expostos em períodos de maré baixa formando poças temporárias. Portanto, este estudo teve por objetivo avaliar alguns fatores que podem influenciar a riqueza de espécies de peixes que habita as poças de maré, na praia da Baleia (Itapipoca, Ceará). A hipótese testada foi: "a riqueza de espécies de peixes é influenciada pelo volume e distância das poças em relação à praia ou ao mar adjacente". As amostragens foram realizadas de julho de 2011 a junho de 2012, mensalmente, utilizando-se o método de censo visual por mergulho livre, sendo registrado em prancheta de PVC, o número de indivíduos e espécies observados. As poças foram divididas de acordo com o seu volume, nas categorias: pequenas (de 0,17 a 1,5m^3), médias (1,51 a 5m^3) e grandes (5,1 a 30m^3); a área de estudo foi dividida em duas zonas, sendo "zona I" a mais próxima da praia e "zona II" a mais próxima do oceano adjacente. As riquezas de peixes em cada categoria de poça foram comparadas com o Teste *t*. Foram registrados 826 indivíduos, distribuídos em 35 espécies de peixes. Através do método de Jackknife foi encontrada uma relação da riqueza observada/estimada de 35/45,8 ± 3,13; com 95% de intervalo de confiança. Verificou-se que houve diferença significativa entre riquezas de peixes dos três volumes de poças (Teste *t*: pequenas e médias: t_{cal} = - 3.28 < $t_{crítico}$ = - 2.04; pequenas e grandes: t_{cal} = - 7.59 < $t_{crítico}$ = - 2.05; médias e grandes: t_{cal} = - 4.17 < $t_{crítico}$ = - 2.02; $p < 0,05$). A riqueza de espécies de peixes e o volume das poças tiveram uma correlação positiva e significativa (Pearson r= 0,597; $p < 0,05$). A comparação das riquezas de peixes das duas zonas (I e II) apresentou diferença significativa unicamente entre as poças da categoria "grandes" (t_{cal} = 4.0 > $t_{crítico}$ = 2.10; $p < 0,05$), sendo as mais próximas do mar adjacente às de maior riqueza. Estes dados sugerem que o mar adjacente e o volume destas poças possuem ampla influência na distribuição e riqueza da ictiofauna na zona entre marés da região de Baleia.

Palavras-chave: Zona intertidal, peixes recifais, biogeografia

Apoio: Programa Primeiros Projetos - EDITAL FUNCAP/CNPq 07/2010. Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR / Universidade Federal do Ceará. Prêmio Santander Universidade Solidária 2011 – ALFASOL/UNISOL/BANCO SANTANDER.

A ICTIOFAUNA ASSOCIADA AOS COSTÕES ROCHOSOS DA PRAIA VERMELHA, URCA, RIO DE JANEIRO

Nathalia R. Barreto; Luciano N. Santos

natytarb@yahoo.com.br (UNIRIO)

ABSTRACT
In spite of the broad distribution and occurrence along coastal zones of the Western Atlantic, rocky reefs are still barely known regarding to management and conservation of their associated fisheries resources, especially in Brazil. The present study aimed to describe the composition and structure of the fish assemblages associated to rocky reefs at Vermelha Beach, located in the entrance of Guanabara Bay. Thirty one standardized visual censuses (snorkeling) were performed, resulting in 1314 individuals in 24 species and 17 families. Most fish species were omnivores (61%), followed by mobile and sessile invertebrate feeders (18%) and carnivores (17%), however only herbivores and territorial herbivores differed significantly between the rocky reef sides ($t>2,6$; $p<0,05$ for both). *Sphoeroides greeleyi*, *S. testudineus*, *S. hispidus* e *C. spinosus* were the most abundant species at the right rocky reef, while *A. saxatilis*, *P. pilicornis*, *S. cristata*, *S. fuscus*, *S. rocasensis* were at the left ($t>2,1$; $p\leq0,01$ for all). Temperature and dissolved oxygen (mg/L e %) were higher at the right rocky reef, while salinity were greater at the left side ($t<3,3$; $p< 0,01$ for all). Richness and total abundance differed between the sites ($t>990$; $p<< 0,01$ for both), with highest values of richness in the left side, while highest abundances were recorded at the right rocky reef.
Keywords: REEF FISHES, VISUAL SENSES, GUANABARA BAY.

INTRODUÇÃO

Abrangendo grande parte da região costeira do município do Rio de Janeiro, a Baía de Guanabara se destaca não apenas por sua dimensão (~400 km2) e heterogeneidade ambiental, mas, também, por sua inserção em uma das zonas mais urbanizadas do Brasil, cujos impactos antropogênicos resultantes têm adversamente afetado a integridade de seus habitats e organismos, e, em especial, da ictiofauna (Valentin et al., 1999; Kehrig et al. 2002; Silva et al. 2003). Apesar dos níveis crescentes de degradação ambiental, a Baía de Guanabara constitui, como todo estuário e baía costeira tropical, uma importante área de reprodução, alimentação e berçário para numerosas espécies de peixes, abrigando uma intensa atividade pesqueira comercial (Jablonski et al., 2006). Embora muitos estudos tenham abordado o efeito de contaminantes sobre as populações de peixes da Baía de Guanabara, ainda não existem, surpreendentemente, informações sistematizadas sobre as interações entre as principais espécies ícticas e os diferentes tipos de habitats submersos presentes na Baía, bem como de suas variações espaciais e temporais.

Entre os diversificados biótopos aquáticos encontrados na Baía de Guanabara, os costões ou recifes rochosos são os habitats de substrato consolidado e estruturalmente complexos que figuram entre os mais importantes, já que além de se distribuírem ao longo de toda a Baía (desde zonas mais externas e oceânicas até zonas mais internas e de circulação restrita), abrigam uma rica diversidade de organismos de importância ecológica e econômica (Bizerril & Costa, 2001; Coutinho & Zalmon, 2009; Veloso & Neves, 2009). Além de representarem o principal habitat para os organismos recifais nas costas mornas e subtropicais do sudeste e sul (Ekau & Knoppers, 1999; Floeter et al., 2001), os costões rochosos são conhecidos por abrigarem um grande número de espécies endêmicas, dentre elas 15 a 20% de peixes (Floeter & Gasparini, 2000, 2001), resultando em uma elevada relação espécie endêmica /área (Moura, 2002). As comunidades associadas aos costões rochosos constituem, portanto, um excelente sensor biológico das condições ambientais (Murray et al., 2006), e podem contribuir significativamente para uma melhor avaliação dos impactos que os ambientes costeiros, tais como a Baía de Guanabara, estão submetidos.

Recentemente, pesquisas vêm sendo realizadas com o objetivo de observar a relação entre a riqueza de peixes e a complexidade do habitat em escalas locais, tanto em ambientes de água doce quanto em marinhos (Risk, 1972; Gorman & Karr, 1978; Luckhurst & Luckhurst, 1978; Roberts &

Ormond, 1987; Gorham & Alevizon, 1989; McClanahan, 1994; Caley & St John, 1996; Beukers & Jones, 1997; Horan et al., 2000; Ferreira et al., 2001; Harding & Mann, 2001). A ictiofauna responde de diferentes maneiras a heterogeneidade e complexidade de habitats encontradas nos costões rochosos, como por exemplo, no tipo de alimentação, no uso de refúgio e nos sítios de reprodução (Caley et al. 2001), os quais são fatores importantes para a mensuração da diversidade das comunidades de peixes recifais (Grigg, 1994; McCormick, 1994; Ault & Johnson, 1998; Nuñez-Lara & Arias-González 1998; Jones & McCormick, 2002; Nuñez-Lara et al. 2005). A análise da complexidade estrutural dos costões rochosos e de outros habitats consolidados exige, em geral, uma abordagem multivariada, pois diversos aspectos de sua estrutura e composição devem ser levados em conta. A maioria dos trabalhos tem avaliado apenas uma ou duas variáveis dentro de seis componentes conhecidos. Dentre eles estão (1) complexidade topográfica ou rugosidade (Risk, 1972; Luckhurst & Luckhurst, 1978; Roberts & Ormond, 1987; Jennings et al., 1996; Chabanet et al., 1997; Ohman & Rajasuriya, 1998), (2) diversidade do sustrato (Roberts & Ormond, 1987; Ohman & Rajasuriya, 1998), (3) variedade e tamanho de interstícios (Roberts & Ormond, 1987), (4) perfil vertical do substrato (Luckhurst & Luckhurst, 1978; Molles, 1978), (5) percentual de cobertura viva, incluindo corais (Carpenter et al., 1981; Bell & Galzin, 1984; Sano et al., 1984) e macroalgas (Aliaume et al., 1990; Edgar & Shaw, 1995; Hemminga & Duarte, 2000) e (6) percentual de substrato rochoso (Cohen et al., 1993; Guidetti, 2000; Khalaf & Kochzius, 2002). Enquanto a rugosidade tem sido positivamente correlacionada com a riqueza da ictiofauna associada a costões rochosos, resultados menos consistentes têm sido encontrados para a relação entre os descritores da diversidade de peixes e os demais componentes de complexidade de costões rochosos (Gratwicke & Speight, 2005).

Apesar da importância aplicada para a elaboração dos programas de manejo pesqueiro e de conservação, infelizmente ainda pouco se sabe sobre os efeitos da rugosidade sobre a abundância e diversidade dos peixes recifais brasileiros (Ferreira et al. 2001; Floeter et al, 2006). Neste sentido, o presente trabalho visa, por meio de censos visuais realizados em amostragens subaquáticas padronizadas (mergulhos livres), descrever a composição e estrutura da ictiofauna associada aos costões rochosos da Praia Vermelha, localizada na entrada da Baía de Guanabara, a fim de investigar se algumas variáveis físicas e químicas da água e o grau de rugosidade do substrato influenciam no uso destes habitats pelas espécies de peixes mais abundantes.

O objetivo do presente trabalho foi descrever, por meio de amostragens sistematizadas com censos visuais (mergulhos livres), as espécies de peixes associadas aos costões rochosos na Praia de Vermelha e investigar se a composição e estrutura da ictiofauna variam com a complexidade (rugosidade) dos costões rochosos e entre o outono e inverno.

METODOLOGIA

Os costões rochosos amostrados estão situados na Praia Vermelha, localizada na região da Urca, município do Rio de Janeiro, entre as coordenadas 22º 57' S e 043º 09' W. Esta praia está inserida na zona mais externa (entrada) da Baía de Guanabara, sofrendo, dependendo do efeito das correntes de marés, influência alternada de águas mais estuarinas e de menor qualidade ambiental, provenientes do interior da Baía, e de águas oceânicas, mais salinas e de maior qualidade. A Praia Vermelha também é caracterizada por estar localizada em uma zona de livre acesso por banhistas e pescadores durante todo o ano e amplamente exposta à ação de ondas, que se formam na região oceânica adjacente à Baía. Possui dois costões rochosos, um cada lado da praia, sobre os quais amostragens preliminares sugeriram diferenças quanto ao nível de complexidade e de exposição às ondas.

As amostragens de peixes foram realizadas entre abril (outono) e agosto (inverno) de 2011, a partir de censos visuais realizados por meio de mergulhos livres ao longo de transectos lineares de 5m de comprimento, os quais foram dispostos sobre o substrato, segundo metodologia adaptada de Brock (1954). Além de não destrutiva, por não retirar indivíduos do ambiente, a metodologia de censos visuais constitui um dos métodos mais comuns para amostragens de peixes em ambientes recifais (English, et al., 1997). A abundância e o tamanho (ex. estimado por meio de comparações com objetos de dimensões conhecidas) para cada espécie de peixe foram anotados in situ em pranchetas de PVC. Os exemplares visualizados foram identificados em campo, a partir da experiência dos mergulhadores, mas também com o auxílio de uma placa de identificação contendo fotos das espécies

mais comuns, e por meio de registros em câmera fotográfica, os quais permitiram a confirmação posterior em laboratório, utilizando-se de manuais para identificação de peixes.

O uso de uma corrente estendida sobre o substrato é um dos métodos apropriados para a medição da rugosidade de recifes rochosos, sendo este o método escolhido para a verificação da complexidade no presente trabalho. Assim, uma corrente de 5 metros foi disposta sobre o substrato, no mesmo local de realização de cada transecto, e o seu comprimento final medido a fim de se avaliar a rugosidade do substrato, e, portanto, estimar a complexidade estrutural do costão. Algumas variáveis físicas e químicas da água, como temperatura, oxigênio, pH, salinidade, também foram tomadas por meio de sonda multiparâmetros. As guildas tróficas foram determinadas de acordo com Bertoncini et. al (2010) e Feitosa et. al (2012), sendo classificadas em: CAR – carnívoros; HER – herbívoros; MIF – invertívoros bentônicos não-sedentários; OMN – omnívoros; SIF – invertívoros bentônicos sésseis; TERH – herbívoros territoriais

Os dados obtidos durante os censos visuais foram registrados em pranchetas resistentes à água e depois transferidos para planilhas eletrônicas. Atributos tradicionais de comunidade (riqueza, abundância e estrutura de tamanho), foram utilizados como descritores ecológicos. O teste-t de Student foi aplicado, ao nível de $p<0,05$, para detecção de diferenças nas variáveis bióticas e abióticas entre costões rochosos (i.e. esquerdo versus direito).

RESULTADOS

Foi registrado um total de 1314 indivíduos, em 24 espécies, pertencentes a 17 famílias (Tab. 1). A maioria das espécies visualizadas pertencia à guilda dos onívoros (61%), seguidos pelos invertívoros bentônicos (18%) e pelos carnívoros (17%), porém dentre as guildas que diferiram significativamente, destaca-se apenas a maior participação de herbívoros e herbívoros territoriais no costão esquerdo ($t>2,6$; $p<0,05$ para ambos) (Fig. 1). *Diplodus argenteus*, *S. hispidus* e *H. adscensionis* foram as espécies mais abundantes, contribuindo respectivamente, com 36.6%, 12,7% e 11,7% da abundância total. Embora tenham sido registradas em agregações numerosas, tais espécies foram menos freqüentes que *S. testudineus* e *S. greeleyi*, que ocorreram em mais de 87% dos transectos realizados no costão do lado direito. A riqueza e a densidade total diferiram entre costões ($t>990$; $p<<0,01$ para ambos), com maiores riquezas no costão esquerdo, porém densidades mais elevadas no costão direito (Fig. 2). Além destas, o costão esquerdo apresentou seis espécies exclusivas, enquanto o direito registrou apenas quatro. *Sphoeroides greeleyi*, *S. testudineus*, *S. hispidus* e *C. spinosus* foram significativamente mais abundantes nos costões do lado direito, ao passo que *A. saxatilis*, *P. pilicornis*, *S. cristata*, *S. fuscus*, *S. rocasensis* foram mais numerosos no costão do lado esquerdo ($t>2,1$; $p\leq0,01$ para todos) (Fig. 3). Embora não tenham sido registradas diferenças para o pH, profundidade e visibilidade horizontal, valores mais elevados de temperatura e oxigênio dissolvido (mg /L e % de saturação) foram registrados no costão direito, e de salinidade no costão esquerdo ($t>3,3$; $p<0,01$ para todas; Tab. 2)

DISCUSSÃO

No presente trabalho, espécies bento-pelágicas e de menor capacidade natatória, especialmente os Tetraodontiformes e Diodontiformes, foram mais abundantes nos costões rochosos do lado direito, que são menos estruturalmente complexos e sofrem menos influência da ação direta de ondas. Por outro lado, espécies com maior capacidade de locomoção, como os Pomacentridae, e/ou criptobênticos, como os Labrisomidae e Blenniidae, foram mais numerosos nos costões do lado esquerdo, que apresentam maior complexidade estrutural, mas, entretanto, são mais expostos à ação direta das ondas. Padrões gerais similares também foram observados por Ferreira et al. (2001) e indicam a importância do grau de hidrodinamismo e de complexidade do habitat na estruturação da ictiofauna associada a costões rochosos (Horan et al., 2000; Ferreira et al., 2001; Harding & Mann, 2001), comprovando que a composição e estrutura da ictiofauna podem responder de diferentes maneiras a elevada heterogeneidade e complexidade de habitats encontradas nos costões rochosos (Caley et al. 2001). Tais fatores também influenciaram a riqueza de espécies, que foi mais elevada no

costão esquerdo, o qual apresenta uma maior complexidade estrutural de habitat. As diferenças na densidade total de peixes entre os costões direito e esquerdo podem ser explicadas pelo fato de as espécies mais abundantes, tais como *H. aurolineatum* e *D. argenteus*, terem apresentado uma maior tendência à distribuição agregada e/ou elevada ocorrência em todos os transectos realizados no lado direito.

Os resultados também indicaram que a estrutura trófica da ictiofauna associada aos costões rochosos da Praia Vermelha apresentou variações espaciais. A diferença apresentada pelos herbívoros e herbívoros territoriais no costão esquerdo pode ser explicada pela dominância de *S. cristata* (herbívoro, menos abundante no costão direito do que no esquerdo), *S. fuscus* e *S. rocasensis* (ambos herbívoros territoriais exclusivos do costão esquerdo). Tais diferenças podem estar relacionadas com uma maior oferta de alimento (i.e. macroalgas; NR Barreto *observação pessoal*) ou ainda pela menor vulnerabilidade a predadores, em função da maior disponibilidade de refúgios nos costões estruturalmente mais complexos do lado esquerdo. A ampliação das amostragens para o monitoramento dos peixes ao longo de um ciclo anual completo permitirá inferências mais robustas sobre o efeito das variáveis ambientais e da complexidade do substrato sobre a composição e estrutura da ictiofauna associada aos costões rochosos da Praia Vermelha.

REFERÊNCIAS

Beukers, J. S. & Jones, G. P.(1997). Habitat complexity modifies the impact of piscivores on a coral reef fish population. Oecologia 114, 50–59.

Bertoncini , A. A., Machado, L. F., Barreiros, J. P.,Hostim-Silva, M. &Verani, J. R. (2010). Rocky reef fish community structure in two Azorean Islands. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 90(7), 1353–1362.

Bizerril, C.R.S.F. & Costa, P.A.S. (2001). Peixes marinhos do Estado do Rio de Janeiro. GTZ/SEMADS, Rio de Janeiro.

Brock, V. E. (1954). A preliminary report on a method of estimating reef fish populations. Journal of Wildlife Management 18, 297–308.

Caley, J.M., Buckley, A.K. & Jones, P.G. (2001) Separating ecological effects of habitat fragmentation, degradation, and loss of coral commensals. Ecology: 3435–3448

Caley, M.J. & St John, J. (1996) Refuge availability structures assemblages of tropical reef fishes. J Anim Ecol 65:414–428

Ekau, W. & Knoppers, B. (1999). An introduction to the pelagic system of the North-East and East Brazilian shelf. Arch. Fish. mar. Res., 47:113–132.

English, S., Wilkinson, C. & Baker, V. (1997). Survey Manual for Tropical Marine Resources. 2. ed. Townsville: Australian Institute of Marine Science.

Feitosa, C. V., Chaves, L. C. T., Ferreira, B. P. & Araújo, M. E. (2012). Recreational fish feeding inside Brazilian MPAs: impacts on reef fish community structure. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, page 1 of 9

Ferreira, C. E. L., Gonçalves, J. E. A. & Coutinho, R. (2000). Community structure of fishes and habitat complexity on a tropical rocky shore. Environmental Biology of Fishes 61: 353–369.

Floeter, S. R., Gasparini, J. L., 2000. The Brazilian endemic reef fishes. Coral Reefs 19, 292.

Gorham, J. C. & Alevizon, W. S. (1989). Habitat complexity and the abundance of juvenile fishes residing on small scale artificial reefs. Bulletin of Marine Science 44, 662–665.

Grigg, R. W. (1994) Effects of sewage discharge, fishing pressure and habitat complexity on coral reef ecosystems and reef fishes in Hawaii. Mar Ecol Prog Ser 103:25–34

Harding, J. M. & Mann, R. (2001). Oyster reefs as fish habitat: Opportunistic use of restored reefs by transient fishes. Journal of Shellfish Research 20, 951–959.

Horan, D. L., Kershner, J. L., Hawkins, C. P. &Crowl, T. A. (2000). Effects of habitat area and complexity on Colorado River cut throat trout density in Uinta Mountain streams. Transactions of the American Fisheries Society 129, 1250–1263.

Jones, P. G. & McCormick, M. J. (2002) Numerical and energetic processes in the ecology of coral reef fishes. In: Sale P (ed) Coral reef fishes: dynamics and diversity in a complex ecosystem. Academic Press, Amsterdam, p 221–240

Luckhurst, B. E. & Luckhurst, K. (1978). Analysis of the influence of substrate variables on coral reef fish communities. Marine Biology 49, 317–323.

McClanahan, T. R. (1994). Kenyan coral reef lagoon fish: effects of fishing, substrate complexity, and sea urchins. Coral Reefs 13, 231–241.

McCormick, MJ (1994) Comparison of field methods for measuring surface topography and their associations with a tropical reef fish assemblage. Mar Ecol Prog Ser 112:87–96

Moura, R.L., 2002. Brazilian reefs as priority areas for biodiversity conservation in the Atlantic Ocean. In: Proceeding of the 9th International Coral Reef Symposium, Bali, Indonesia, vol. 2, pp. 917–920.

Nuñez-Lara, E., Arias-González, J. E., Legendre, P. (2005) Spatial patterns of Yucatan reef fish communities: testing models using a multi-scale survey design. J Exp Mar Biol Ecol 324:157–169

Risk, M. J. (1972). Fish diversity on a coral reef in the Virgin Islands. Atoll Research Bulletin153, 1–6.

Roberts, C. M. & Ormond, R. F. G. (1987). Habitat complexity and coral reef fish diversity and abundance on Red Sea fringingreefs. Marine EcologyProgress Series 41, 1–8.

Veloso, V.G., Neves, G. (2009). Praias arenosas. In: Pereira R.C., Gomes A.S. (eds), Biologia Marinha 2ª ed. Editora Interciência, Rio de Janeiro, Brasil, pp. 339–360.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Espécies de peixes registradas por censos visuais (mergulhos livres) nos costões rochosos dos lados esquerdo (E) e direito (D) da Praia Vermelha, Baía de Guanabara, Brasil. A abundância e ocorrência totais e a classificação quanto as guildas tróficas também são apresentados.

Espécies de peixes	Guilda trófica	Abundância total	Ocorrência total	Costão	
				E	D
Haemulidae					
Haemulon steindachneri	MIF	4	0,16		X
Haemulon aurolineatum	MIF	119	3,84	X	X
Sparidae					
Diplodus argenteus	OMN	460	9,47	X	X
Monacanthidae					
Stephanolepis hispidus	OMN	182	3,47	X	X
Monacanthus ciliatus	OMN	11	0,24		X
Balistidae					
Balistes vetula	MIF	3	0,04		X
Labridae					
Halichoeres poeyi	MIF	10	0,17	X	X
Labrisomidae					
Labrisomus nuchipinis	CAR	2	0,08	X	
Labrisomus kalisherae	CAR	74	0,89	X	X
Blenniidae					
Scartella cristata	HER	28	0,43	X	X
Parablennius pilicornis	OMN	50	0,76	X	
Tetraodontidae					
Sphoeroides testudineus	MIF	50	1,09	X	X
Sphoeroides greeleyi	MIF	31	0,40	X	X
Diodontidae					
Chilomycterus spinosus	MIF	13	0,81	X	X
Chaetodontidae					
Chaetodon striatus	SIF	17	0,26	X	X
Sciaenidae					
Pareques acuminatus	CAR	8	0,14	X	
Holocentridae					
Holocentrus adscensiones	CAR	132	1,54	X	X
Pomacentridae					
Abudefduf saxatilis	OMN	93	2,49	X	X
Stegastes rocasensis	TERH	6	0,10	X	
Stegastes fuscus	TERH	14	0,24	X	
Mullidae					
Mullus argentinae	MIF	1	0,01		X
Serranidae					
Epinephelus marginatus	CAR	3	0,03	X	
Fistulariidae					
Fistularia tabacaria	CAR	1	0,01	X	
Scorpaenidae					
Dactylopterus volitans	MIF	2	0,14	X	X
TOTAL: 24 espécies		1314		605	709

Tabela 2. Variáveis ambientais (média e faixa de variação) medidas nas imediações dos costões rochosos da Praia Vermelha, Baía de Guanabara, Brasil.

Variáveis Ambientais	Média	Min - Max
Profundidade (m)	3.28	2,5 - 4
Visibilidade Horizontal	3,70	2 - 5
Temperatura (^{o}C)	24,49	21,47 - 26,47
Oxigênio (mg L^{-1})	6,30	5,9 - 6,61
Oxigênio (% saturação)	91,28	82,2 - 97,1
pH	8,17	8,1 - 8,23
Rugosidade	0,72	0,3 - 1
Salinidade	32,37	30,23 - 35,48

LEGENDA DE FIGURAS

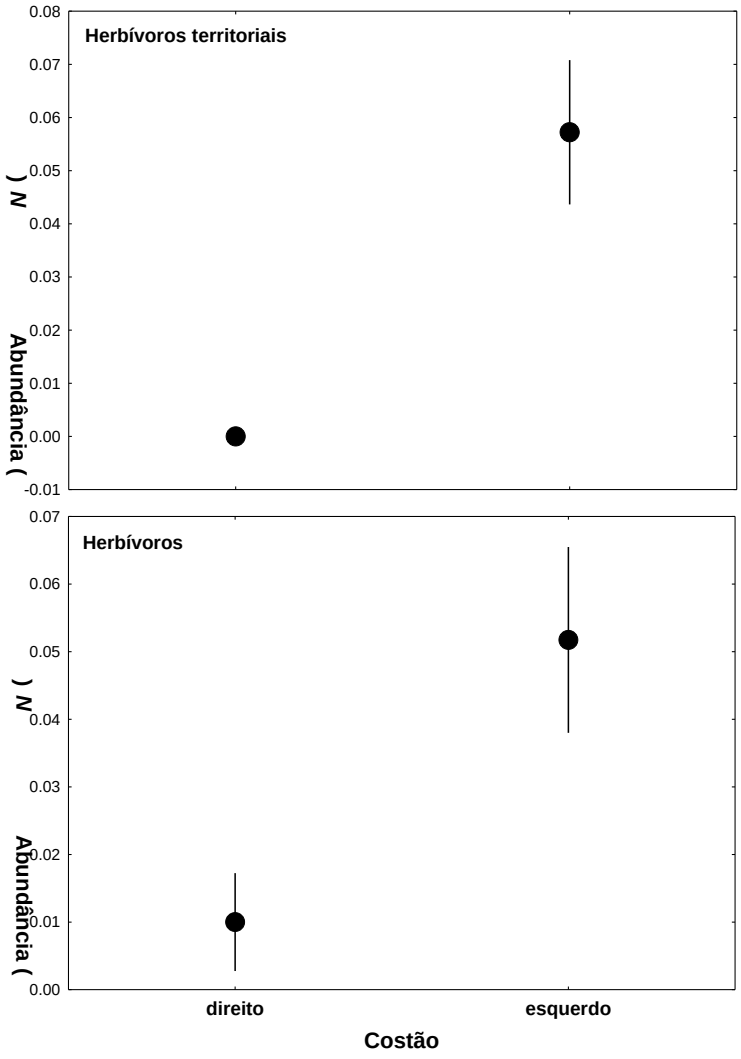


Figura 1. Variação espacial na abundância das guildas tróficas dos herbívoros territoriais (A) e herbívoros (B) entre os costões rochosos da Praia Vermelha, Baía de Guanabara, Brasil, de abril a agosto de 2011.

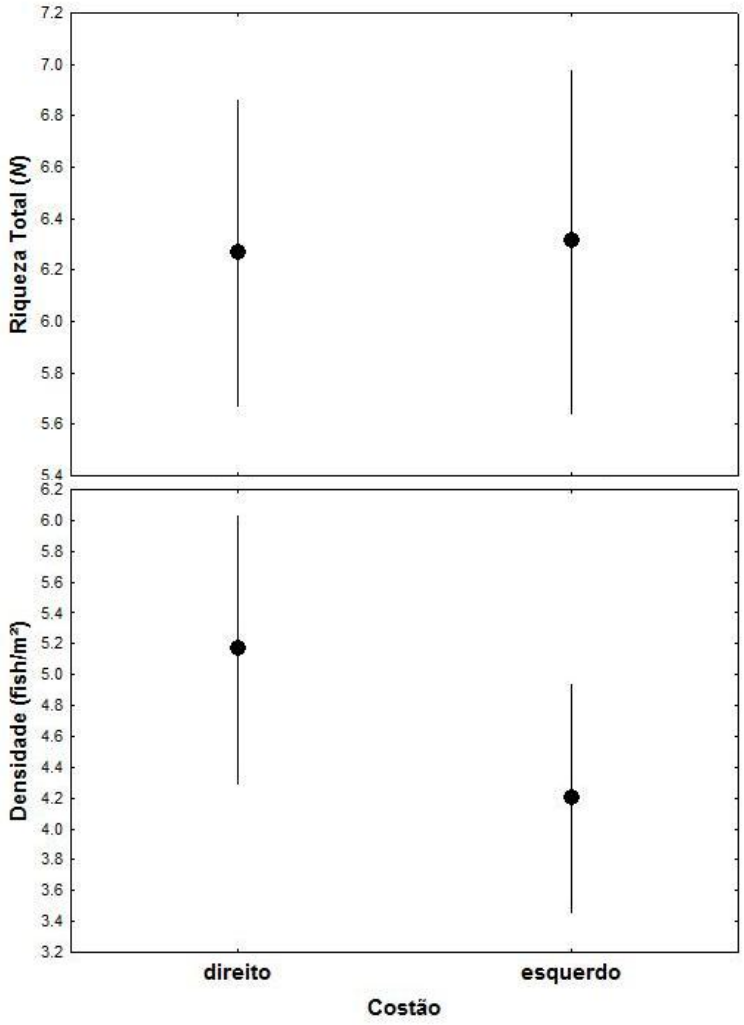


Figura 2. Riqueza e densidade total (respectivamente) observada nos costões rochosos da Praia Vermelha, Baía de Guanabara, Brasil, nos meses referentes às estações outono e inverno do ano de 2011.

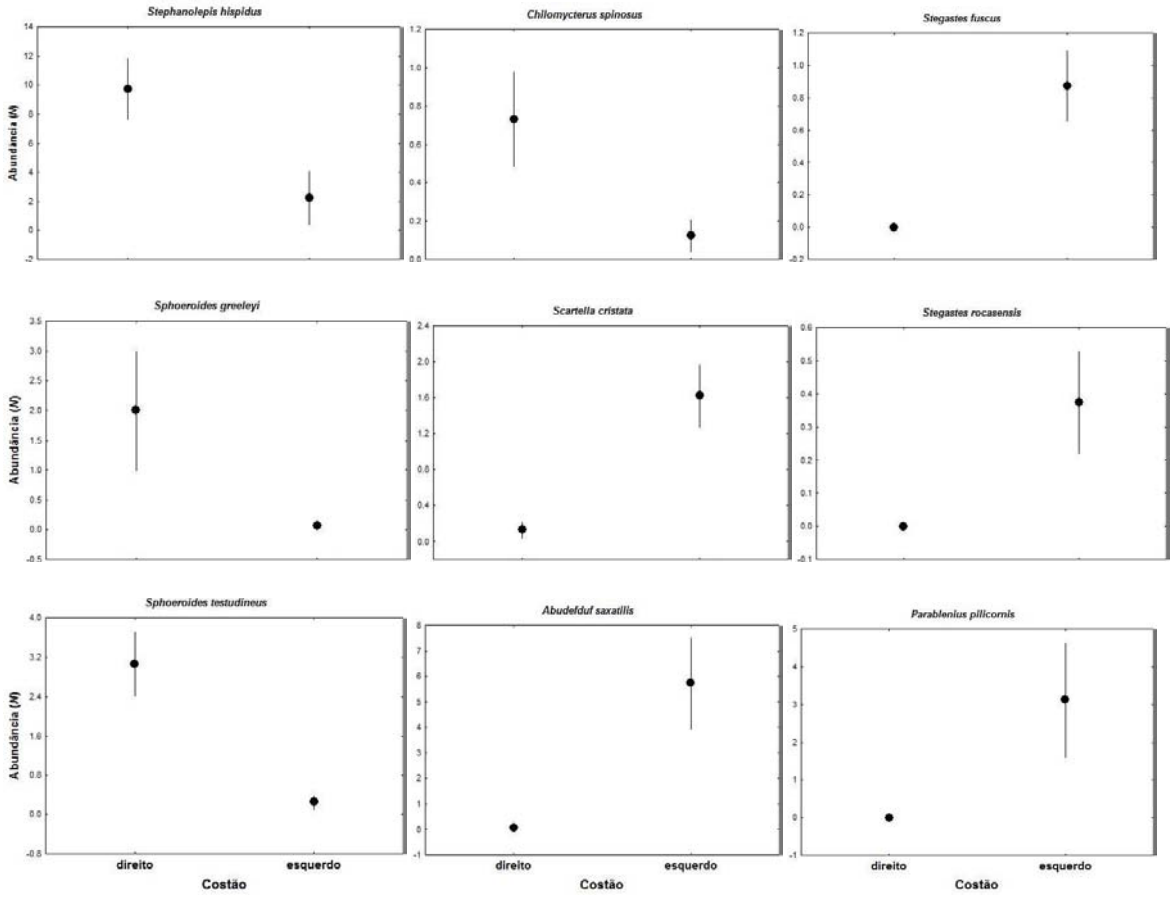


Figura 3. Variação entre as abundâncias das espécies mais significativas observadas nos costões rochosos da Praia Vermelha, Baía de Guanabara, Brasil, de abril a agosto de 2011.

EVIDÊNCIAS DA LIGAÇÃO ENTRE O MAR DE PIRABAS E O OCEANO ATLÂNTICO DURANTE O MIOCENO NA REGIÃO NORTE DO BRASIL

Thuareag Monteiro Trindade dos Santos[1]; Thainá da Silva Cunha[2]; Leonardo Henriques Mello[1]

[1] ralk.19@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[2] thaina.cunha@ig.ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

O arranjo dos depósitos da Formação Pirabas evidencia padrão geral progradacional, revelado pela superposição de fácies de plataforma aberta por fácies progressivamente mais costeiras, associadas a sistema deposicional contendo ilhas-barreiras. Estes depósitos caracterizados por litologias típicas com gradações laterais e verticais, geneticamente relacionadas com uma variedade de outros depósitos, destacando-se particularmente delta de maré/leque de transbordamento, barra em pontal, baixio de maré/planície de areia, baía/laguna estuarina, planície de maré/mangue. A comunidade circuntropical do mar de Pirabas foi composta dominantemente por moluscos biválvios e gastrópodes, crustáceos decápodes e equinóides, epibentônicos vágeis em sua maioria, secundarizada por corais escleractíneos e gorgonáceos, briozoários, cirrípedes balanomorfos, poríferos, urocordados ascídeos, foraminíferos, ostracodes e algas cocolitoforídeas, além de peixes cartilaginosos e ósseos, quelônios, crocodilianos e sirenídeos. As análises destes elementos caracterizaram o mar de Pirabas como raso, com batimetria não superior a 80 metros, águas agitadas, quentes, límpidas, e salinidade normal que diminuía em direção as bordas e de fundo rochoso, variando desde marinho de plataforma interna a costeiro e transicional, incluindo lagunas e mangues. As evidências de comunicação entre o mar de Pirabas e o Oceano Atlântico correspondem ao registro de elementos planctônicos viventes em maior dominância e populações com grande tamanho, a partir de plataforma externa e região batial. Em todas as litofácies fossilíferas tem-se um registro significativo de foraminíferos planctônicos, ocorrências pouco frequentes de nanofósseis calcários e raras de diatomáceas cêntricas. As assinaturas tafonômicas destes indivíduos trazem feições de fragmentação e abrasão que revelam terem sofrido transporte de longas distâncias. A fragilidade das tecas de radiolários, outros constituintes comuns nos oceanos tropicais, sugere que a sua ausência nas rochas da Formação Pirabas também esteja ligada ao transporte extremo sofrido pelos elementos do plâncton oceânico, sendo que a intensidade dos processos diagenéticos podem ter destruído por completo os poucos espécimes que poderiam ter resistido e chegado no paleomar em tela. Além disso, esta comunicação é suportada pela presença de dentes de tubarões que viviam em águas profundas, e que deslocavam-se até os ambientes mais protegidos do mar de Pirabas para fins de alimentação e reprodução.

Palavras-chave: Formação Pirabas, Paleoceanografia, Paleontologia.

LAGOA OU LAGUNA DE IBIRAQUERA, SANTA CATARINA: HISTÓRICO DA ARTIFICIALIZAÇÃO DA BARRA

Norberto Olmiro Horn Filho[1]; Enno Leal[2]; Ana Fatima da Silva[3]; Andreoara Deschamps Schmidt[4]

[1] horn@cfh.ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina; CNPq)
[2] lealenno@hotmail.com (Voz da Lagoa, Imbituba, Santa Catarina)
[3] ana.oceano@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul)
[4] andyoceano@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)

A lagoa ou laguna de Ibiraquera localiza-se no setor Centro-sul do litoral catarinense, com aproximadamente 900ha de espelho d'água. Dista cerca de 70km de Florianópolis entre os municípios de Imbituba e Garopaba, entre as latitudes sul 28°06'18" e 28°10'16" e as longitudes oeste 48°37'44" e 48°41'53". O sistema lagunar que possui características oligotróficas, mixohalinas e básicas está inserido na planície costeira, sendo constituído pela lagoa de Cima, lagoa do Meio, lagoa de Baixo e lagoa do Saco, que originalmente mantinha conexão perene com o oceano Atlântico através de estreito canal, denominada pelos nativos de "Barra das Pedras". Uma série de iniciativas antrópicas acarretou na artificialização do corpo lagunar de Ibiraquera. A primeira ação antrópica importante se iniciou a partir dos meados do século XIX, representada pela extinção da mata Atlântica do entorno da laguna que cedeu lugar para as lavouras de mandioca. A segunda ação antrópica e talvez a mais relevante de todas para o futuro do corpo lagunar, foi a construção de um segundo canal de ligação com o oceano Atlântico em 1918, denominado de "Barra da Praia", canal esse estranho ao ecossistema, causando desequilíbrio à hidrodinâmica lagunar, provocando choques de salinidade e possível assoreamento acelerado da laguna. Em 1930, aproveitando o maquinário de uma mineradora, foi reaberto o canal original da "Barra das Pedras". O projeto de mineração fracassou e, em seguida, os interessados em pescar com rede tornaram a abrir o canal. No final da década de 1940, algumas comunidades inconformadas com a diminuição do pescado, reabriram a "Barra das Pedras". De 1940 até 1960, ocorreram muitos conflitos entre os defensores da barra original e os da barra artificial. No início da década de sessenta, o preço atrativo alcançado pelo camarão rosa (*Penaeus brasiliensis*) foi decisivo para que se soterrasse definitivamente o canal original, se institucionalizando a hidrodinâmica artificial, mais propícia a entrada de larvas daquele crustáceo. Tanto a abertura do canal em 1918 como a desativação do canal original em 1960 foi executada sem qualquer estudo de impacto ambiental e sem formalização legal pelo poder público e geram graves consequências até os dias atuais. Noventa e quatro anos se passaram (1918-2012), da "Barra das Pedras" a "Barra da Praia", isento dos interesses humanos, como têm respondido o meio físico e o meio biológico desse importante sistema lagunar de Santa Catarina, frente à artificialização da hidrodinâmica lagunar e com o olhar voltado para a sustentabilidade do ecossistema?

Palavras-chave: Ibiraquera, hidrodinâmica, artificialização

VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA MACROFAUNA ASSOCIADA A ALGAS NA PRAIA DA BALEIA (CEARÁ, BRASIL)

Carlos Alberto Correia Bezerra[1]; Jorge Iván Sánchez-Botero[2]; Marcelo Tavares Torres[3]; Danielle Sequeira Garcez[4]

[1] carlosabc10@hotmail.com (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR / Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[2] jisbar.ufc@gmail.com (Departamento de Biologia, Centro de Ciências / Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[3] xeunetuno@hotmail.com (Fundação Netuno, Consultor FAO / Ministério da Pesca e Aquicultura)
[4] daniellegarcez@ufc.br (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR / Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, Ceará)

Este estudo tem por objetivo identificar e quantificar, espaço-temporalmente a macrofauna associada a bancos naturais e a cultivos de algas, extraídas com fins de comercialização por uma cooperativa de maricultura na Praia da Baleia (COOPAMAB, Itapipoca, Ceará), como importante fonte de renda complementar. Como procedimento realizado pela cooperativa, a espécie *Gracilaria birdae* é retirada dos bancos naturais e transplantada a cultivos marinhos em estruturas tubulares para aumento de sua biomassa, sendo coletadas para comercialização, após aproximadamente 45 dias. De novembro/2011 a junho/2012 foram realizadas, bimestralmente, quatro amostragens da macrofauna acompanhante nas algas coletadas por maricultores diretamente de bancos naturais e dos sistemas de cultivo. No total, foram amostrados 2086 indivíduos, distribuídos em poliquetas, malacostracas, moluscos e peixes. Malacostraca foi o grupo dominante em todas as amostras de algas do cultivo (1448 indivíduos, equivalente a 91,2% do total coletado), provavelmente devido à sua maior aderência em estruturas mais próximas à superfície. Este fato pode também ter dificultado a fuga dos indivíduos no momento da retirada das algas pelos maricultores. Em contrapartida, moluscos foram dominantes em algas provenientes de bancos naturais (337 indivíduos, equivalente a 67,5% do total). Como este grupo é majoritariamente composto por gastrópodes, estes provavelmente associam-se melhor às superfícies rochosas dos bancos naturais. Ainda em relação aos bancos naturais, os moluscos apresentaram tendência de aumento no número de indivíduos ao longo dos meses de coleta, enquanto malacostracas não apresentaram padrão definido de frequência de ocorrência. Já peixes foram pouco abundantes em bancos naturais e cultivos (1 e 3 indivíduos, respectivamente). Para o cultivo, foi observado um aumento progressivo, ao longo das coletas, de poliquetas e moluscos, em contrapartida a uma diminuição de malacostracas. Estas variações espaço-temporais na composição e abundância da macrofauna podem estar influenciadas pelas condições de substrato para a macrofauna, a depender de quando as algas estão fixadas aos bancos naturais ou cultivadas, suspensas em tubos de PVC. Além disto, a fauna respondeu a variações ambientais no período de interfase das coletas, ocorrentes inicialmente nos períodos de estiagem (primeiros dois meses de amostragem) e o aumento das chuvas (iniciados ao final de janeiro) na região. Um acompanhamento sobre a dinâmica e manejo praticado pelos maricultores permitirá inferir sobre medidas de mitigação, visando redução da mortalidade da fauna associada às algas na praia da Baleia.

Palavras-chave: fauna acompanhante, maricultura, nordeste do Brasil

Apoio: Programa Primeiros Projetos - EDITAL FUNCAP/CNPq 07/2010. Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR / Universidade Federal do Ceará. Prêmio Santander Universidade Solidária 2011 – ALFASOL/UNISOL/BANCO SANTANDER.

AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE A PRESENÇA DE GRÂNULOS PLÁSTICOS (*PELLETS*) EM ÁREAS LITORÂNEAS DO MUNDO: 1970-2011

Plínio Martins Falcão[1]; Celia Regina de Gouveia Souza[2]

[1] pliniomf@gmail.com (Instituto Federal da Bahia - IFBA & Universidade de São Paulo)
[2] celiagouveia@gmail.com (IG – SP & Pós-Graduação em Geografia Física / USP)

Estudos realizados a partir da década de 1970 apontam a presença, em várias praias do mundo, de grânulos plásticos formados a partir de resinas resistentes, constituintes da cadeia polimérica, mais conhecidos pela indústria como *pellets* plásticos. No Brasil, embora as pesquisas ainda sejam recentes e concentradas em algumas áreas, não tem sido difícil encontrar os pellets, de suas diversas formas, ao longo das suas praias. O presente trabalho apresenta alguns resultados da pesquisa relacionada com os variados tipos de estudos sobre *pellets* no mundo, tendo como objetivo apontar para o cenário brasileiro no que se refere à necessidade de ampliação dos estudos ao longo da sua zona costeira. Para tanto, foi realizado um levantamento na base *Web of Knowledge ISI* e *EndNoteWeb*, que permitiu a construção de um banco de dados com as referências sobre *pellets* plásticos em praias, desde a década de 1970, quando surgiram as primeiras publicações científicas relacionadas a esse tipo de estudo. Considerando o levantamento supramencionado, curiosamente a menor quantidade de estudos foi verificada ao longo das décadas de 1980 e início de 1990, justamente uma fase pela qual o mundo passou por grandes transformações no que se refere ao aumento do consumo e a demanda por ampliação do setor produtivo. Verificou-se, entretanto, que a partir da década de 2000, com a intensa chamada para os problemas que acenam para uma crise ambiental no planeta, a temática do lixo marinho passou a ser observada de forma mais criteriosa pela comunidade científica mundial. Sendo assim, vieram à tona os estudos sobre a presença dos *pellets* no ambiente praial e oceânico, sob diferentes abordagens. Todavia, o censo realizado a partir do referencial selecionado permitiu o agrupamento desses materiais por meio de três abordagens generalizadas: (a) Distribuição, que são os trabalhos com função diagnóstica, mensuração, quantificação e taxas; (b) Caracterização química, que corresponde às investigações referentes à capacidade de adsorção química, análise dos Poluentes Orgânicos Persistentes e propriedades toxicológicas, e (c) Abordagem biológica, que levanta os principais problemas relacionados com a asfixia, intoxicação e morte de animais causada pela ingestão dos *pellets*, quando confundidos com fontes alimentares. Considerando as categorias supramencionadas, identificadas enquanto abordagens metodológicas utilizadas a partir da década de 1970, foi verificado que até o ano de 2011, num universo de 56 estudos publicados e registrados atualmente na base *Web of Knowledge*, ocorreu uma maior predominância de trabalhos cuja abordagem metodológica está diretamente relacionada com a distribuição (62%), em relação à caracterização química (29%) e abordagem biológica (9%). O Brasil representa (25 %) desses estudos, tendo os primeiros sido realizados a partir de meados da década de 1990, na costa do Rio Grande do Sul. A partir de então, nos Estados de São Paulo, Pernambuco e recentemente a Bahia, os estudos foram iniciados e intensificados, visto que os *pellets* plásticos já constituem um problema geral, não abrangendo apenas algumas localidades, pois os mecanismos de transporte hidrodinâmico fazem com que esses esférulos viajem por milhares quilômetros, chegando às praias, manguezais, recifes de coral, ou até mesmo associando-se a processos sedimentares e morfodinâmicos costeiros. Daí a importância desses estudos, que podem contribuir com os processos de planejamento ambiental e gestão da zona costeira, resguardando o ambiente marinho e costeiro, cuja sensibilidade é elevada e, ainda assim, tem sido alvo de inúmeros impactos com níveis diferenciados de gravidade.

ESFÉRULAS PLÁSTICAS EM PRAIAS DA CIDADE BAIXA, BAÍA DE TODOS OS SANTOS, NE DO BRASIL

Astéria Ribeiro Mendonça[1]; José Augusto Tinôco Santos[2]; Plínio Martins Falcão[3]

[1] asteria-@hotmail.com (IC – PIBIC-Jr. / CNPq Instituto Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[2] guto.tns@hotmail.com (IC – PIBIC-Jr. / CNPq Instituto Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[3] plinio@ifba.edu.br (Docente Orientador, Instituto Federal da Bahia, Salvador, Bahia)

Oceanos e zona costeira são ambientes constantemente atingidos pela degradação provocada pelo homem, quando lança sobre cursos d'água ou diretamente no mar os detritos resultantes das suas atividades. Dentre os diversos tipos de lixo estão os plásticos, nas suas formas mais diversas, desde pequenos grânulos a grandes peças utilizadas como base para fabricação de uma infinidade de produtos. Os *pellets*, por exemplo, são grânulos / esférulas que tem aparecido na costa brasileira e de vários países, como um resíduo capaz de acumular teores de toxicidade, que podem vir a afetar o ecossistema aquático e praial, além de estar até associado à morte de peixes e pequenas aves. A produção desses grânulos surgiu para sustentar a indústria de plásticos, que tem uso praticamente incalculável no mundo moderno, pois eles estão por todos os lados, sob diferentes formas e produtos, indicando uma demanda produtiva de larga escala. O presente trabalho de iniciação científica trata das atividades desenvolvidas acerca do diagnóstico da presença de *pellets* plásticos compreenderam duas etapas distintas: (a) pesquisa bibliográfica e (b) coletas em campo, nos seguintes segmentos de praias: I – Praias entre a Boa Viagem e a Calçada; II – Praias entre a Ponta de Humaitá e a Enseada dos Tainheiros. Ambos correspondem a um importante trecho da zona costeira de Salvador, a Cidade Baixa, considerando os seguintes aspectos: i) Uma das áreas mais antigas da cidade, com dinâmica urbana e ambiental diferenciada; ii) Atividades marítimas, com a presença de embarcações de portes diferenciados, a exemplo de pequenas (atividades diversificadas, dentre elas transporte regional e pesqueiro) e grandes (presentes no Porto de Salvador). Razões estas que levaram à delimitação da área-objeto nele apresentada. No segmento I foram encontrados *pellets* plásticos apenas em um único trecho da praia, quantificados em número de 05 (cinco) unidades, na faixa de pós-praia, de acordo com os transectos realizados em cinco pontos amostrais ao longo do segmento. Da mesma maneira, foram observadas as praias ao longo do segmento II, nas quais não foram encontrados *pellets*. Portanto, os resultados mostraram que nas praias da Cidade Baixa, em Salvador, a presença de *pellets* nos períodos analisados foi muito pequena, praticamente inexistente. A presença dos *pellets* já se tornou um problema em vários pontos do litoral do mundo, não abrangendo apenas algumas localidades. Realidade que ainda carece da atenção de investigadores, afinal, quaisquer contribuições que possam modificar o panorama das ações danosas às praias tornam-se importantes e afirmativas frente aos processos de planejamento ambiental e gestão da zona costeira. Portanto, a pesquisa aponta para duas situações específicas, caracterizando a sua contribuição: a) a necessidade de ampliação desse tipo de estudo nas praias da zona costeira do Nordeste brasileiro, pela sua composição cênica, recursos ambientais e potencialidades recreativas; b) a proposição de modelos de planejamento que apóiem a gestão costeira no sentido de minimizar os impactos provenientes da deposição de lixo industrial e doméstico nos cursos d'água continentais e nos oceanos.

Grupo de Pesquisa Terra&Mar – Estudos da Interface Litorânea-Agrária

ACEITAÇÃO DO PÚBLICO À IMPLANTAÇÃO DE UM MUSEU INTERATIVO NO MUNICÍPIO DE SERRA TALHADA, PERNAMBUCO: O CASO DO MUSEU DE OCEANOGRAFIA DA UFRPE

Mônica Maria Madureira e Lima[1]; Jacqueline Santos Silva Cavalcanti[1]

[1] monica-madureira@hotmail.com; Graduanda em Bel. Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Pernambuco; Bolsista de ATP CNPq.
[1] jacqueline@uast.ufrpe.com; Professora Adjunta da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Pernambuco; Curadora do Museu de Oceanografia da UFRPE/UAST.

A instalação de centros de ciências , em regiões distantes das grandes metrópoles, vem crescendo a cada dia. No município de Serra Talhada (sertão pernambucano), a instalação de um Museu Interativo de Oceanografia, despertou na região a curiosidade da população, ao levar para o sertão os mistérios do ambiente marinho. As ditas " ciências do mar", emergiram no cenário sertanejo, em um espaço cercado de ferramentas tecnológicas modernas, se tornando uma ferramenta pedagógica capaz de auxiliar no entendimento de novas áreas do conhecimento. O Museu Interativo de Oceanografia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada (MO-UAST) possui um acervo formado por mais de 350 peças, apresentando coleções de peixes, invertebrados marinhos, sedimentos, fósseis, além de jogos com diferentes níveis de interatividade (jogos físicos e digitais), aproximando, e despertando o interesse dos visitantes para este ambiente desconhecido. O museu teve sua primeira exposição ocorrida entre os dias 01 à 15 de fevereiro de 2012, com o número de visitas ultrapassando os 2000 visitantes das mais diferentes idades e localizações geográficas. Este trabalho possui o objetivo de avaliar a aceitação do público à implantação de um Museu interativo no município de Serra Talhada (sertão pernambucano). Dos 119 entrevistados 20% das pessoas acharam ótima a implantação de um museu interativo no sertão pernambucano, 79% acharam boa a idéia, 1 pessoa (1%) dos entrevistados não declarou opinião e nenhum dos entrevistados considerou a instalação uma má idéia. Para 92% dos visitantes entrevistados, a implementação do MO, trouxe para a região um maior entendimentos sobre o ambiente marinho e uma nova forma de lazer para a região - pobre em espaços destinados ao aprendizado - convergindo com os 8% que não declararam suas opiniões. Através dos resultados, pode-se observar que a escassez de espaços destinados ao estudo de ciências na região, ainda é comum, e que o MO, surge nesse cenário como uma alternativa pedagógica, para as instituições de ensinos na região, além de um ambiente de lazer para as pessoas.

Palavras-chave: Acervo, visitantes

DETECÇÃO DE MANCHAS DE ÓLEO EM IMAGENS DE RADAR NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO SUL DO BRASIL UTILIZANDO TRANSFORMADAS DE ONDALETA

Renata T. Eidt[1]; Caio E. Stringari[1]; Leonardo F. de Mello[1]; Wilian C. Marques[1]

[1] renata_eidt@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] caiodalaqua@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] leodemello@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] wiliammarques@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

Eventualmente ocorrem derrames acidentais de óleo no oceano que nem sempre são divulgados. Apesar de estes vazamentos serem geralmente de pequena escala, acabam se tornando significativos em função de sua frequência de ocorrência. O óleo no oceano pode gerar prejuízos para diversos setores e danos irreparáveis na biodiversidade. Neste sentido, é de fundamental importância a sua detecção e o conhecimento dos locais de maior risco. O estudo foi realizado a partir de imagens de sensor do satélite ERS-2 (European Remote Sensing), da plataforma continental do sul do Brasil, onde foi possível observar prováveis manchas de óleo (regiões mais escuras). Por se tratar de uma região próxima à costa e de zonas portuárias, principalmente do Porto de Rio Grande, é mais evidente que a mancha se trate de derrame de óleo, pelo fato desta região ser propensa a este tipo de acontecimento. As imagens utilizadas foram obtidas através do sensor SAR (Synthetic Aperture Radar), em nível de microondas. Para o estudo da área atingida, foram utilizados filtros através de ondaletas bidimensionais. A transformada de ondaleta que apresentou melhor resultado foi a ondaleta biortogonal (bior) em nível 2 de compressão e com ruído de 4,4. Após a redução dos ruídos, a região da mancha ficou mais evidente, confirmando a suposição de se tratar de uma mancha de óleo. A melhor imagem obtida ocorreu no dia 11 de outubro de 2000, apresentando uma mancha alongada "forma de cometa", típica para esse tipo de derrame. A mancha apresentou aproximadamente 13,4 km de extensão, o que tornou possível a sua classificação como uma possível mancha de óleo. O derrame se encontra na região localizada aproximadamente em 32,6° S de latitude e 51,55° W de longitude. O cálculo da área ocupada pela mancha foi obtido através da utilização do valor individual de cada pixel integrado para todo o intervalo do espectro de intensidade de cor correspondente ao óleo. O resultado obtido como estimativa da área foi de aproximadamente 0,17 km², sugerindo que este derrame seja considerado significativo.

Palavras-chave: derrame de óleo; transformada de ondaleta; imagem SAR

ESTUDO BATIMÉTRICO E FÍSICO-OCEANOGRÁFICO DO CANAL DE ACESSO AO PORTO DE CABEDELO/PB, BRASIL

Luciana de Sousa Frazão[1,4]; Venerando Eustáquio Amaro[1,2,3,4]

[1] lsfrazao@yahoo.com.br (Programa de Pós Graduação em Ciência e Engenharia de Petróleo (PPGCEP), Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Natal-RN, Brasil).
[2] amaro@geologia.ufrn.br (Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Natal-RN, Brasil).
[3] (Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geodinâmica e Geofísica-PPGG-UFRN)
[4] (Laboratório de Geoprocessamento – GEOPRO, CCET/DG/UFRN - Campus Universitário. CEP: 59078-970. Fone/Fax: +55 84 3215-3808 / +55 84 3215-3212)

A região estudada do Porto de Cabedelo, no Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil, é uma área passível ao derramamento acidental de óleo por apresentar um intenso tráfego de navios de grande porte. O reconhecimento da morfologia de fundo do canal de acesso ao porto e áreas adjacentes através da análise batimétrica e sonográfica objetivou avaliar a influência das correntes superficiais e de fundo na modelagem do leito marinho, incluindo a aquisição de informações sobre a localização de corpos rochosos submersos e a profundidade desses corpos que podem vir a se tornar armadilhas naturais para colisão, encalhe de navios e o aprisionamento de óleo em casos de vazamentos. Nesse contexto, foram trabalhados dados batimétricos, físico-oceanográficos e meteorológicos do canal de acesso ao Porto de Cabedelo/PB e sua bacia de evolução (local onde os navios atracam) para os anos de 2010 e 2011, incluindo ainda ferramentas de Sensoriamento Remoto como imagens Landsat ETM+ (2001), para que as imagens e os resultados obtidos sejam integrados em Sistemas de Informação Geográfica e utilizados na elaboração de medidas que visem à proteção ambiental de áreas costeiras sob influência de instalações desse porte. A partir disso, foram elaboradas cinco cartas batimétricas no padrão da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), apresentando a profundidade em metros, na escala de 1:2.500 e como principais resultados destacam-se as técnicas de aquisição de dados hidroacústicos utilizando em conjunto levantamentos batimétricos de alta e baixa freqüência. Verificou-se que a profundidade, largura e a forma dos canais mostram diferentes níveis de atuação dos mecanismos dinâmicos do ambiente. A partir do diagrama de dispersão dos vetores de correntes, pode-se observar como a corrente de maré sofre uma canalização devido ao canal do rio Paraíba do Norte e com sentido bidirecional provocado pelo efeito da maré (vazante e enchente) na bacia de evolução Porto de Cabedelo, no sentido NW-SE e que a maior velocidade das correntes ocorre na baixa-mar. A caracterização meteorológica apresentou valores dentro das médias esperadas. A integração de produtos multidados (mapas digitais e imagens de sensores remotos), mostrou-se eficiente para discriminar e realçar estruturas submersas, antes não perceptíveis nas imagens.

Palavras-chave: batimetria, porto de cabedelo, derrame de óleo

SISTEMA GEOLÓGICO E GEOMORFOLÓGICO DA PRAIA DA PONTA D' AREIA, LITORAL DA ILHA DO MARANHÃO: CARACTERÍSTICAS E IMPACTOS

Thamires B. Lima[1]; Cássia F. Chagas Ferreira[1]; Hellon C. Viana[1]; Marcelo H. Lopes Silva[1]; Simone K. Lima e Silva[1]; Jorge H. Souza dos Santos[1]

thamiresbloc@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
cassinha.fernanda@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
hellonviana@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
marcelo@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão)
simonekarlaa@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
notlimah21@bol.com.br (Universidade Federal do Maranhão)

De acordo com o conjunto dos sistemas ambientais, a área em estudo encontra-se na zona costeira. Nesse ambiente são permanentes as atividades destrutivas e construtivas dos agentes morfogenéticos de origem oceanográfica, climática e atividades antrópicas. Entre as características oceanográficas que influenciam a dinâmica da praia destacam-se as ondas e as marés semidiurnas com amplitude média de 4.6m, podendo chegar aos 7.2m quando em sizígia. A orla marítima em questão possui uma vegetação tipicamente herbácea, constituída predominantemente por gramíneas, arbustos e algumas palmáceas. Os agentes modeladores de revelo da praia são importantes por transportar e depositar materiais intemperizados das falésias situadas no setor N/NE da ilha do Maranhão. Desta maneira, os fatores climáticos (precipitações, temperatura e ventos), oceanográficos (ondas, correntes e marés) que associados aos aspectos litológicos, da cobertura vegetal e a ação antrópica terminam condicionando a morfodinâmica praial. Os procedimentos metodológicos constaram de levantamento e análise do material bibliográfico e cartográfico, interpretação de imagens de satélites e visitas *in situ*. A partir dos anos 80 a Ilha do Maranhão tornou-se um dos espaços de maior pressão da especulação imobiliária ocorrendo rápida ocupação da franja costeira. Entretanto, nos dias atuais as praias tornaram-se corpo receptor dos efluentes domésticos e comerciais os quais são responsáveis pela poluição e/ou contaminação das águas marinhas, prejudicando assim, as atividades relacionadas ao turismo e lazer. Além destes impactos, observam-se também a remoção e os desmatamentos das dunas, aterros dos manguezais e a ocupação de Áreas de Preservação Permanente.

Palavras-chave: Geomorfologia costeira, Mofodinâmica praial, Impactos

IDENTIFICAÇÃO DA PESCA DE CURRAL NA BAIA DE SÃO JOSÉ COM TÉCNICAS GEOPROCESSAMENTO E GEORREFERENCIAMENTO, ESTADO DO MARANHÃO, BRASIL

Simone K. Lima e Silva[1]; Hellon C. Viana[1]; Thamires B. Lima[1]; Nivaldo M. Piorski[1]

simonekarlaa@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
hellonviana@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
thamiresbloc@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
nivaldopiorski@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão)

O termo Geoprocessamento denota a disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica e que vem influenciando de maneira crescente as áreas de Cartografia, Análise de Recursos Naturais, Transportes, Comunicações, Energia e Planejamento Urbano e Regional. As ferramentas computacionais para Geoprocessamento, chamadas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados. Num país de dimensão continental como o Brasil, com uma grande carência de informações adequadas para a tomada de decisões sobre os problemas urbanos, rurais e ambientais, o Geoprocessamento apresenta um enorme potencial, principalmente se baseado em tecnologias de custo relativamente baixo, em que o conhecimento seja adquirido localmente. Os currais são armadilhas fixas com varas e arames estrategicamente implantado no solo de modo a aprisionar cardumes para dentro de um cercado pelo movimento das marés. A pesca de curral é responsável por 10% da produção artesanal no Maranhão, sendo que os motivos dessa pequena porcentagem são devido ao fato de ser um aparelho de custo elevado que necessita de manutenção constante. Os locais onde podem ser encontrados currais de pesca são: Raposa, São José de Ribamar, Baía de Tubarão (Ilha Macunandiba, Ilha acacueira, Ilha Grande, Santo Amaro), Santa Clara e Primeira Cruz (Stride, 1992; S. S. Serpa, observação pessoal). O presente estudo teve como objetivo utilizar técnicas de geoprocessamento e georreferenciamento para caracterização, quantificação e identificação das áreas de pesca de curral na Baía do São José. A Baía de São José é uma baía brasileira do estado do Maranhão que está situada a Leste da Ilha de São Luís, próximo ao município de São José de Ribamar. As imagens foram adquiridas através do Google Earth Pro Plus 2011 no ano de 2002, pois foi somente nesse ano que foi possível visualizar a pesca de curral. As imagens foram importadas para o programa ArcGis 9.3 onde foi possível realizar o georreferenciamento, depois foi realizada a contagem da quantidade de currais existentes na Baía de São José. Após todo o procedimento foram elaboradas mapas para visualização dos resultados. A pesca de curral foi registrada pela primeira vez no Brasil em 1858 no estado do Ceará (Menezes, 1974). Mais de cem anos depois, alguns estudos focaram estas pescarias ao longo do tempo e de sua distribuição. Foram encontrados 59 currais na Baía de São José baseado em dados de 2002. Não foi possível fazer uma comparação com outro ano, pois as imagens obtidas pelo Google Earth Pro Plus só mostravam áreas com a maré cheia, logo não tem como observar a pesca de curral nesse tipo de maré.

Palavras-chave: pesca, curral, identificação

EFEITO DA TEMPERATURA SOBRE A TAXA DE CALCIFICAÇÃO E PRODUÇÃO PRIMÁRIA LÍQUIDA DO HIDROCORAL *Millepora alcicornis* (LINNAEUS, 1758)

Marcelo Friederichs Landim de Souza[1]; Leiza Aparecida Souza Serafim[2]

[1] marland@bgqmar.net (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[2] leiza_souza@hotmail.com (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)

Modificações globais e regionais envolvendo a elevação da temperatura da água do mar são consideradas ameaças ao desenvolvimento de corais em todo mundo. Este aumento provoca uma diminuição da constante de solubilidade do mineral $CaCO_3$ (aragonita ou calcita), favorecendo termodinâmicamente a sua precipitação. De forma geral, esta variável influencia de forma positiva no processo de calcificação. Em contrapartida, o aumento da temperatura pode ocasionar a perda da simbiose com as zooxantelas, reduzir as taxas de fotossíntese e afetar seu benefício para o processo de calcificação nos corais. O hidrocoral *Millepora alcicornis* é considerado um importante construtor dos recifes brasileiros. Colônias deste organismo apresentando branqueamento têm sido observadas ao longo da costa brasileira. Para avaliar a influência da temperatura sobre as taxas de calcificação-dissolução de carbonatos e o metabolismo líquido (produção primária – respiração) foram coletados fragmentos de três colônias de *M. alcicornis* no recife de Coroa Vermelha, Bahia. Imediatamente após a coleta foi realizada uma incubação *in situ* para determinação do metabolismo líquido (produção primária – respiração) e *ex situ* para determinação das taxas de respiração através da variação da concentração de oxigênio dissolvido. Após conduzidos ao laboratório os fragmentos foram aclimatados a cerca de 24ºC. Experimentos foram realizados com aumento progressivo da temperatura. As taxas de líquidas de calcificação/dissolução de carbonato fora determinadas através da técnica da variação da alcalinidade em três faixas de temperatura (23-25ºC, 26-27ºC e 28-29º). Estas taxas foram medidas em intervalos de 6 horas durante 24 horas. As taxas de calcificação-dissolução variaram entre 0,26 e -0,31 μmoles $CaCO_3$. cm^{-2} . h^{-1} (valores negativos = calcificação líquida), com média e desvio de -0,10 ± 0,02 μmoles $CaCO_3$. cm^{-2} . h^{-1} (N = 34). A calcificação apresentou correlação inversa com a temperatura ($r = -0,34$, $p < 0,05$, N = 34). A faixa de temperatura mais alta (28-29ºC) foi a única em que ocorreu exclusivamente calcificação líquida, inclusive no período noturno. A taxa metabólica *in situ* diurna foi de -0,78 ± 0,35 e a respiração noturna de 0,43 ± 0,52 μmoles C . cm^{-2} . h^{-1} (valores negativos = autotrofia líquida; N =6). No laboratório predominou o metabolismo heterotrófico, com taxas diurnas e noturnas de 0,26 ± 1,09 e 0,27 ± 0,34 μmoles C . cm^{-2} . h^{-1}, respectivamente. Esta heterotrofia diurna pode ter sido causada pela menor intensidade luminosa ou ao erro associado às trocas gasosas devido à manutenção da aeração.

Palavras-chave: Alcalinidade; dissolução de carbonato; metabolismo líquido

DINÂMICA POPULACIONAL DE *Neocallichirus maryae* (SCHMITT 1935) (CRUSTACEA, DECAPODA) EM UMA PRAIA DO LITORAL PERNAMBUCANO AFETADA PELA EROSÃO

Wanieverlyn de Lima Silva[1]; Rayana Kallyne Arruda da Silva[2]; Larissa Bacelar da Costa[3]; Mônica Lúcia Botter-Carvalho[4]

[1] wanylimas@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco. Bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET) Ecologia - UFRPE);
[2]rayana_kallyne@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco. Bolsista CNPq/PIBIC/UFRPE);
[3]larissabacelar3@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco);
[4]monica.botter@db.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Biologia).

Neocallichirus maryae (Schmitt 1935) é um crustáceo escavador pertencente a Infraordem Axiidea, família Callianassidae que constrói profundas galerias em sedimentos inconsolidados. Seu papel ecológico está relacionado à construção e manutenção dessas galerias que, juntamente com a atividade ventilatória, afetam as propriedades do sedimento e da água intersticial. Também apresenta importância econômica, pois é utilizada como isca-viva. Ocorre no Atlântico ocidental, desde a Flórida, Antilhas, Jamaica até o Brasil. Apesar de sua importância, não há registros na literatura sobre a ecologia populacional dessa espécie. O presente trabalho tem como objetivo fornecer as primeiras informações sobre a dinâmica populacional de *N. maryae*. O estudo foi realizado na praia de Casa Caiada, Olinda, PE, local que vem sofrendo intensa ação antrópica e possui obras de contenção marinha que afetam significativamente a dinâmica sedimentar. As coletas foram feitas durante as marés baixas, nos meses de setembro de 2011 a março de 2012, por meio de bomba de sucção. A identificação dos indivíduos no ambiente se deu pela presença de orifícios no sedimento, os quais foram coletados aleatoriamente no médio e infralitoral raso. Em laboratório, os animais foram mensurados utilizando um paquímetro digital em milímetros. As medidas incluíram: comprimento total (CT), comprimento do cefalotórax (CFLT) e do propódio do quelípede maior (CP). Foram coletados 71 indivíduos, sendo 36 machos e 35 fêmeas. Os valores mínimos e máximos de CT variaram entre 13,04mm e 47,88mm para machos e entre 22,62mm e 55,42mm para fêmeas, respectivamente. O menor animal coletado foi um macho (13,04mm) e o maior uma fêmea (55,42mm). As medidas do CFLT variaram entre 3,9mm e 13,9mm. As medidas do propódio variaram entre 1,35mm e 8,53mm.O número de machos foi maior nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março. As fêmeas foram mais frequentes nos meses de setembro e novembro. Não foram encontradas fêmeas ovígeras no período estudado. Diante da ausência de informações sobre a espécie e importância ecológica e econômica do grupo, se faz necessário a continuidade de estudos sobre a dinâmica populacional de *N. maryae*, para se determinar os fatores que influenciam a população. Estudos sobre dinâmica populacional são de grande importância para entender, o papel desses organismos no ecossistema, seu ciclo de vida, e ainda desenvolver propostas para a conservação dessas populações.

Palavras-chave: ecologia populacional, Callianassidae, Brasil

EQUIPAMENTOS PARA MONITORAMENTO ACÚSTICO PASSIVO SUBMARINO

Alexander A. Rosario; Nilton Silva; Eduardo L. Abreu, Linilson R. Padovese

aarosario@usp.br (Universidade de São Paulo - Escola Politécnica, São Paulo)
niltons@usp.br (Universidade de São Paulo - Escola Politécnica, São Paulo)
eduardo.abreu@usp.br (Universidade de São Paulo - Escola Politécnica, São Paulo)
lrpadove@usp.br (Universidade de São Paulo - Escola Politécnica, São Paulo)

O Brasil é um pais com uma grande extensão litorânea no oceano Atlântico (7.408km e 9.198 km com recortes) que é o nicho de inumeráveis espécies marinhas. Adicionalmente possui também uma vasta rede de águas fluviais, também com variada biodiversidade. No meio aquático, o som é a principal fonte de informação devido à sua alta velocidade de propagação e pouca atenuação com a distância, sobretudo para baixas frequências. Nos últimos anos as atividades voltadas para o oceano tem aumentado significativamente no Brasil, porém poucas ou nenhuma atividade de desenvolvimento de tecnologias próprias para monitoramento acústico tem sido feitas. Nesse contexto, o Laboratório de Dinâmica e Instrumentação (LADIN) está desenvolvendo tecnologias de monitoramento acústico passivo permanente (OceanBase) e autônomo (OceanPod), que permitem a coleta de informações de eventos acústicos naturais (estado de mar, sísmica, precipitações), biológicas (cetáceos, peixes, crustáceos, dentre outros) e antrópicas (embarcações, atividades portuárias, industriais oceânicas). Os dois equipamentos são compostos de sensor (hidrofone), unidade de digitalização, processamento e gravação de dados com tecnologia própria do LADIN, e encapsulados em um cilindro estanque até 70m de profundidade. O OceanPod é uma unidade autônoma que possui baterias e maior capacidade de armazenamento de dados. Já o OceanBase possui um cabo de comunicação/alimentação que o liga com uma base em terra, embarcação, ou estrutura offshore. O OceanBase requer uma fonte de energia externa (painel solar, ou rede elétrica) e um ponto de comunicação ethernet. Tanto no OceanBase quanto no OceanPod os dados coletados podem ser gravados em formato “PCM-WAVE” (16 ou 24 bits em 48 ou 96 kHz) ou MP3. A autonomia do OceanPod, depende do formato de gravação, tendo autonomia máxima de aproximadamente 21 dias de gravação contínua. Atualmente no LADIN estão em desenvolvimento algoritmos de detecção, localização e identificação de eventos acústicos. Os diversos eventos acústicos poderão ser tratados com fins científicos como estudo da fauna aquática, estudo de impacto da atividade antrópica (navegação, prospecção sísmica, etc.), entre outros. Além das finalidades científicas, este sistema pode servir de auxílio à gestão/fiscalização/monitoração de áreas de proteção ambiental marinhas ou fluviais.

Palavras-chave: Monitoramento Acústico Passivo Submarino, Equipamentos de para Monitoramento Acústico Passivo Submarino

PAPEL DO ATLÂNTICO EQUATORIAL NAS CHUVAS DO LITORAL NORTE E NORDESTE DO BRASIL

Taynah Lopes T.Lima[1]; Everaldo Barreiros de Souza[2]; Alexandre Melo Casseb do Carmo[1]

[1] taynahlopes_tl@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Faculdade de Oceanografia, Belém, Pará)
[2] everaldo@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Faculdade de Meteorologia , Belém, Pará)
[1] acasseb@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Faculdade de Oceanografia, Belém, Pará)

A relação entre as condições térmicas do Atlântico tropical, e a dinâmica da atmosfera, associada à presença da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) sobre o litoral Norte-Nordeste do Brasil (NNEB), são investigados neste trabalho. Para isto, são usados 12 anos (1998-2010) de dados diários das variáveis: a) precipitação, pelo projeto *Tropical Rainfall Measuring Mission*-TRMM; b) Temperaturas da superfície do mar (TSM), pelo projeto *Extended Reconstruction of Global SST* (ERSST-COADS) *(Reynolds et al. 2002; Smith e Reynolds, 2004); e c) reanalises do National Centers for Environmental Prediction/National Center for Atmospheric Research* (NCEP/NCAR) (Kalnay et al.,1996). A ZCIT é o mais relevante sistema de precipitação da região do NNEB. Desloca-se sazonalmente, para posições mais ao norte (≈14ºN), ou mais ao sul (≈2ºS) (Cavalcanti e Souza, 2009). Segundo Hastenrath (2012), a ZCIT é melhor notada sobre os oceanos, onde sua estrutura dinâmica encontra-se sobre a região de máximas TSMs. Contudo, frequentemente, a propagação da ZCIT pode ser antecipada (ou adiada), por condições anômalas de TSM (aTSM) alterando a qualidade e a duração da estação chuvosa regional. Souza et al.(2009), demonstraram a existência de um padrão espacial nas anomalias pluviométricas mensais acima (ou abaixo) do normal em grande parte da Amazônia oriental e Nordeste brasileiro, durante condições favoráveis (La Niña e gradiente de aTSMs para o Atlântico sul) e desfavoráveis (El Niño e gradiente de aTSMs para o Atlântico norte) à precipitação. O presente trabalho traz novas contribuições, a esta linha de pesquisa. Foram selecionados especificamente, os cenários diários em que a ZCIT esteve responsável pela precipitação sobre a zona costeira do NNEB, num total de 40 casos ocorridos aleatoriamente durante as estações chuvosas do período de 1998 a 2010. O campo médio da distribuição espacial de aTSMs mostrou que durante os episódios selecionados, uma estreita faixa de águas anomalamente frias, se estabeleceu no sentido SW-NE, entre o litoral norte brasileiro (≈0-2^{o}S) e o extremo oeste da África (≈10^{o}N), enquanto, ao sul e ao norte desta região, estabeleceram-se águas anomalamente quentes. Esta configuração espacial das aTSMs gera, simultaneamente, dois gradientes térmicos que apontam em direções opostas, a partir do Atlântico equatorial. Como esperado, a precipitação convectiva, e dinâmica da atmosfera associada à ZCIT, se estruturam sobre o gradiente de maior intensidade. Os resultados sugerem ainda que, nestas condições, a posição média da ZCIT estará sobre o ponto de inversão do gradiente mais intenso.

Palavras-chave: Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), Atlântico, Temperatura da Superfície do Mar (TSM)

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E QUANTIFICAÇÃO DA MISTURA ENTRE AS MASSAS DE ÁGUA DAS CAMADAS INTERMEDIÁRIA E PROFUNDA NO OCEANO ATLÂNTICO SUL

Guilherme C. Santos[1]; Rodrigo Kerr[1]; José L. L. Azevedo[1]; Carlos A. E. Garcia[1]

[1] gcsocean@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS)
[1] rodrigokerr@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS)
[1] joseazevedo@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS)
[1] dfsgar@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS)

ABSTRACT

The water masses of the intermediate and deep layers of the South Atlantic Ocean have significant contribution to control the global climate conditions, such as transport and storage of heat, salt, nutrients and dissolved gases. Thus, the water masses analysis can be used in oceanography as an important tool to better understand the ocean general circulation and water masses distribution. This work aims to characterize and to quantify, in two zonal-sections located at 20ºS and 30ºS, the mixture of Antarctic Intermediate Water (AAIW), North Atlantic Deep Water (NADW) and Antarctic Bottom Water (AABW) presented in the intermediate and deep layers of the South Atlantic Ocean. Hence, we applied the *Optimum Multiparameter Analysis* (OMP: Tomczak e Large, 1989) method in the high resolution CTD hydrographic database extracted from the *World Ocean Database* (WOD 2009), which amounts to two oceanographic cruises and 204 hydrographic stations. The OMP method solves a linear system of mixing equations using hydrographic parameters (*i.e.*, temperature, salinity, dissolved oxygen, dissolved nutrients and potential vorticity) to determine the contribution and mixing of the water masses. With respect to the vertical structure of water masses, the results showed a spatial distribution according to the literature. The APAN and AFA distribution were associated with the Deep Western Boundary Currents (DWBC) of the South Atlantic Ocean. In general, it was found: (i) AAIW throughout all the sections, between 200-1200 m at 20ºS, and between 350-1700 m at 30ºS; (ii) NADW between 1200-3900 m at 20ºS throughout all the section, being confined to the West between 1700-3500 m at 30ºS; and (iii) AABW below 4400 on the Brazil Basin at 20ºS, and below 3800 m on the Vema Channel at 30ºS.

Keywords: Antarctic Intermediate Water, North Atlantic Deep Water, Antarctic Bottom Water, Deep Westhern Boundary Current, Optimum Multiparameter Analysis.

INTRODUÇÃO

Uma massa de água é definida como um corpo de água com história de formação comum, tendo sua origem em uma região particular do oceano (*e.g.*, Tomczak & Godfrey, 1994; Tomczak, 1999). As propriedades adquiridas pela massa de água recém-formada, devido às trocas com a atmosfera, são propagadas durante a sua evolução espacial e temporal, e só se modificam através de processos de mistura com outras massas de água.

O processo de formação de águas intermediárias (profundas e de fundo) no oceano é denominado de *subducção* (*convecção profunda)* (Tomczak, 1999). A *subducção*, característica da formação da Água Intermediária Antártica (AIA), ocorre devido ao efeito combinado da ação do vento e do resfriamento da água na superfície oceânica favorecendo um bombeamento de água superficial para o interior do oceano ao longo de superfícies isopicnais. Por outro lado, processos de *convecção profunda*, característicos da formação da Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) e Água de Fundo Antártica (AFA), ocorrem quando há um aumento na densidade da água na superfície oceânica devido a fenômenos de interação oceano-atmosfera-criosfera (*i.e.*, resfriamento e evaporação, formação de gelo marinho, abertura de polínias, interação com plataformas de gelo permanente, mistura de massas de água, etc.), o que conduz ao afundamento de água densa para profundidades onde o equilíbrio hidrostático é restabelecido. Após afundarem, as recém-formadas massas de água (*i.e.*, AIA, APAN e

AFA) são exportadas das suas regiões de formação, sendo esquematicamente representadas na **Figura 1**.

Com a utilização do diagrama temperatura-salinidade (T-S), introduzido por Helland-Hansen (1918), é possível identificar as três principais massas de água (*i.e.*, AIA, APAN e AFA) das camadas intermediária e profunda do oceano Atlântico Sul e suas profundidades de ocorrência na coluna d´água. Os diagramas T-S para a área de estudo são mostrados na **Figura 2**, os quais mostram a estruturação da coluna d´água da região conforme apresentado por Stramma & England (1999). De acordo com estes autores, a AIA ocupa um estrato entre 500 e 1200 m nos trópicos e entre 600 e 1700 m nos subtrópicos, a APAN entre 1200 e 3900 m nos trópicos e entre 1700 e 3500 m nos subtrópicos, enquanto a AFA esta presente abaixo de 3000 m.

A **Figura 3** mostra o padrão de circulação das massas de água de estudo no oceano Atlântico Sul. A AIA é encontrada fluindo para norte (**Fig. 3a**), ocupando as camadas intermediárias. Esta massa de água é originada de uma região superficial ao norte da Passagem de Drake e sobre a Corrente das Malvinas (Talley, 1996). A APAN, situada abaixo da AIA, é encontrada fluindo para sul no oceano Atlântico Sul (**Fig. 3b**), sendo oriunda do hemisfério Norte e comumente originada nos mares de Labrador, Noruega e Groenlândia (Tomczak & Godfrey, 1994). Por outro lado, a AFA é originada principalmente no mar de Weddell e flui em direção ao norte (**Fig. 3b**) ocupando as principais bacias oceânicas profundas do Atlântico Sul (Reid, 1989; Orsi et al., 1999). Esta é a massa de água de maior densidade dos oceanos globais.

Neste trabalho será empregada uma análise quantitativa de massas de água que objetiva identificar a distribuição espacial da AIA, APAN e AFA, e as suas contribuições relativas para a mistura das águas das camadas intermediária e profunda do oceano Atlântico Sul. O método, que se denomina *Optimum Multiparameter Analysis* (OMP) e foi desenvolvido por Tomczak & Large (1989), quantifica a contribuição relativa para a mistura das massas de água consideradas, utilizando parâmetros hidrográficos conservativos (*e.g.*, temperatura e salinidade) e semiconservativos (*e.g.*, oxigênio dissolvido e nutrientes inorgânicos dissolvidos) como traçadores de massas de água.

A importância do estudo das massas de água deve-se ao fato de que estas contêm um grande reservatório de nutrientes inorgânicos dissolvidos (*i.e.*, nitrato, fosfato, silicato) e gases dissolvidos (*i.e.*, oxigênio dissolvido e dióxido de carbono), atuando no seu transporte para regiões com baixas concentrações destas propriedades, como a zona equatorial (Tomczak, 1999). Além disso, massas de água profundas e de fundo no oceano têm um papel fundamental no controle das condições climáticas do planeta. Por serem as principais componentes da circulação termohalina global, o afundamento da APAN e da AFA em altas latitudes atua com significativa contribuição no sequestro de gases estufa da atmosfera e no seu armazenamento sob o leito oceânico profundo, contribuindo assim para a diminuição de agentes causadores do aquecimento global (*e.g.*, Sabine et al., 2004).

MATERIAL E MÉTODOS

O software *Ocean Data View* (ODV) foi utilizado para a visualização dos dados utilizados neste estudo, os quais foram extraídos do *World Ocean Database* (WOD 2009; http://www.nodc.noaa.gov/), sendo priorizadas as linhas de repetição dos cruzeiros A9 e A10 do programa *World Ocean Circulation Experiment* (WOCE), ambas em coordenadas latitudinais de 20ºS e 30ºS, respectivamente. Os dados hidrográficos foram obtidos com sensores acoplados a um CTD (*Conductivity, Temperature, Depth)* de alta resolução. As perfilagens na coluna de água, que totalizaram 204 estações, foram realizadas pelo navio oceanográfico alemão *Meteor*, entre os períodos de fevereiro-janeiro de 1991 para a seção WOCE A9 e dezembro-janeiro de 1992-93 para a seção WOCE A10 (**Fig. 3**).

A análise otimizada com parâmetros múltiplos foi proposta inicialmente por Tomczak (1981) como uma extensão das análises clássicas de triângulos de mistura entre massas de água através do diagrama T-S. Posteriormente, Tomczak & Large (1989) e Mackas et al. (1987) desenvolveram inovações no método, que passou então a ser denominado de *Optimum Multiparameter Analysis* (OMP). O método consiste na utilização de traçadores de massas de água, para solucionar um sistema de equações lineares de mistura (*e.g.*, Tomczak & Large, 1989; Tomczak, 1999).

Neste trabalho foram utilizadas três massas de água principais envolvidas na mistura sobre a coluna vertical do oceano Atlântico Sul, que são: AIA, APAN e AFA. Para a aplicação do método OMP, foram considerados quatro parâmetros, sendo estes: temperatura potencial (TP), salinidade (S), oxigênio dissolvido (OD) e vorticidade potencial (VP).

Exemplificando as análises com o método OMP para o presente estudo, assume-se o sistema linear de equações de mistura representada de forma matricial pela seguinte **equação**:

$$G.x = B + R$$

$$\begin{bmatrix} TP_1 & TP_2 & TP_3 \\ S_1 & S_2 & S_3 \\ OD_1 & OD_2 & OD_3 \\ VP_1 & VP_2 & VP_3 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} TP_{OBS} \\ S_{OBS} \\ OD_{OBS} \\ VP_{OBS} \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} R_{TP} \\ R_S \\ R_{OD} \\ R_{VP} \\ R_{CM} \end{bmatrix}$$

A matriz G representa os parâmetros das *águas-fonte* pré-determinadas, sendo estes, TP_i, S_i, OD_i e VP_i (i = 1,...,3). A última linha em G expressa a condição da conservação da massa. O vetor x_i representa as contribuições relativas de todas as *águas-fonte* em que i = 1,...,3. Já o vetor *B* representa as características observadas dos parâmetros (TP_{obs}, S_{obs}, OD_{obs} *e* VP_{obs}), com seus respectivos resíduos ($R_{TP,}$ $R_{S,}$ R_{OD} e R_{VP}), os quais compõem o vetor R.

O método OMP determina as contribuições das *águas-fonte* pré-definidas, as quais representam os valores dos parâmetros de uma massa de água sem mistura, ou seja, na sua região de formação. Similar ao trabalho de Poole & Tomczak (1999), as massas de água foram representadas por índices de *águas-fonte* encontrados na literatura. O índice referente à AIA foi obtido levando-se em consideração os mínimos de salinidade associados a esta massa de água (*e.g.*, Reid et al., 1997). No índice referente à APAN foram considerados os altos valores de oxigênio, temperatura e salinidade em relação à massa adjacente superior (*e.g.*, Reid et al., 1997). Por fim, para a AFA utilizou-se índices provenientes do oceano Austral, sendo esta massa de água representada próximo ao seu local de formação (Leffanue & Tomczak, 2004).

Para a solução do sistema, o método OMP impõe duas restrições físicas: a soma da contribuição percentual de todas as *águas-fonte* deve ser igual a 100%, de forma a manter a conservação da massa; e que nenhuma das contribuições seja negativa, por isto ser desprovido de significado físico.

O método OMP, para o cálculo dos pesos de cada parâmetro, utiliza uma equação que relaciona a variância encontrada entre todas as *águas-fonte* definidas para cada parâmetro hidrográfico e à variância máxima dos dados utilizados (observados) para cada parâmetro durante os cruzeiros. Para a obtenção da variância máxima determinou-se a faixa de profundidade de cada massa de água (*i.e.*, AIA, APAN e AFA) do Atlântico Sul (ver Stramma & England, 1999), onde calculou-se a variância para todos os parâmetros considerando-se as diferentes massas de água. Maiores detalhes a respeito do cálculo destes pesos podem ser encontrados em Tomczak & Large (1989). De forma geral, pesos diferentes são distribuídos para cada parâmetro hidrográfico, ou seja, cada parâmetro irá influenciar o resultado de acordo com o respectivo peso aplicado.

O resíduo da conservação de massa proporciona uma avaliação do controle de qualidade para as análises com o método OMP onde, quanto menor este resíduo, melhor será a qualidade da análise (*e.g.*, Poole & Tomczak, 1999). Em outras palavras, um baixo resíduo indica uma boa combinação entre a representação das *águas-fonte* e o atual conjunto de dados. Neste estudo utilizou-se uma faixa de percentual residual menor do que 10% como aceitável para a qualidade dos resultados.

A **Tabela 1** mostra, de forma resumida, os índices de *águas-fonte* dos parâmetros hidrográficos referentes a cada massa de água selecionada e os pesos dos parâmetros para os dois cruzeiros das seções WOCE A9 e WOCE A10.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo são apresentados os resultados referentes à contribuição percentual da AIA, APAN e AFA no oceano Atlântico Sul nas seções WOCE A9 (20°S) e WOCE A10 (30°S).

Na seção WOCE A9, as contribuições percentuais mínimas (30%) e máximas (100%) da AIA foram encontradas entre 150 m até 1500 m de profundidade ao longo de toda seção zonal, sendo que foi observada uma maior espessura desta massa de água próxima à costa da África em função da inclinação das isolinhas de conteúdo percentual para a superfície e em direção a leste. A profundidade da interface média da AIA, representada pelo conteúdo percentual acima de 50%, foi encontrada entre 200 m e 1200 m. A profundidade do núcleo, representada pelo alto conteúdo percentual (>70%) da AIA, foi observada entre 350 m e 900 m (**Fig. 4a**).

Para a seção WOCE A10, a AIA ocupou os estratos entre 250 m e 2200 m de profundidade ao longo de toda a seção zonal, sendo novamente encontrada uma maior espessura a leste da seção. Nas profundidades médias de 350 m e 1700 m foram observados os conteúdos percentuais da AIA relativos a 50%, ao passo que o alto conteúdo percentual (>70%) foi encontrado na profundidade média de 500 m e 1400 m (**Fig. 4b**).

O maior alcance de profundidade na coluna de água e maior espessura de conteúdo percentual da AIA foram encontrados na seção WOCE A10. Além disso, a maior espessura associada a maior contribuição relativa desta massa de água a leste das duas seções é devido à inclinação das isolinhas das propriedades hidrográficas (temperatura potencial, salinidade e oxigênio dissolvido) próximas à África. Baseando-se na profundidade média a partir da interface desta massa de água, a AIA foi encontrada entre 200 m e 1200 m para a seção WOCE A9, enquanto que para a seção WOCE A10 esta profundidade esteve centrada entre 350 m e 1700 m. A menor (maior) faixa de espessura na coluna de água da AIA para a seção WOCE A9 (WOCE A10) condiz com o encontrado por Stramma & England (1999) para o oceano Atlântico Sul. Segundo estes autores, a AIA ocupa uma camada mais rasa entre 500 m e 1200 m nos trópicos, e mais profunda entre 600 m e 1700 m nos subtrópicos.

Além disso, é possível notar a faixa de profundidade do núcleo da AIA para as seções WOCE A9 (entre 350 m e 900 m) e WOCE A10 (entre 500 m e 1400 m) relacionada aos mínimos valores observados de salinidade na coluna de água (**Fig. 5**). Suga & Talley (1995) e Tsuchiya et al. (1994), analisando perfis desta propriedade em 25ºW no Atlântico Sul, encontraram este estrato de baixa salinidade por volta de 700 m em latitudes tropicais e 900 m em latitudes subtropicais. Também foi possível analisar, na região de ocupação do núcleo da AIA, um mínimo dos valores de oxigênio dissolvido em 20ºS e um máximo em 30ºS (**Fig. 5**). Segundo Reid (1989), em 20ºS na margem leste do Atlântico Sul próximo à África, a concentração de oxigênio cai à medida que a concentração de nutrientes aumenta devido ao consumo de oxigênio pela biota local. O mesmo autor afirma ainda que as concentrações de oxigênio associadas à região de distribuição da AIA tendem a aumentar em direção aos subtrópicos, sendo que concentrações mínimas (máximas) são encontradas próximas a 20ºS (30ºS). Isto pode ser verificado a partir dos valores observados desta propriedade para as duas seções (**Fig. 5**).

A faixa de profundidade da APAN na seção WOCE A9 foi encontrada entre 900 m e 4700 m, atingindo o fundo oceânico sobre a Bacia da Angola. A profundidade do conteúdo percentual relativo a 50% foi encontrada em 1200 m (3900 m) para a porção superior (inferior) da coluna de água. Entre as profundidades de 1350 m e 3400 m ao longo de toda a seção zonal do Atlântico Sul, foi verificado o conteúdo percentual da APAN superior a 70%, sendo este mesmo conteúdo percentual mais pronunciado a oeste da seção entre 38ºW e 18ºW (**Fig. 4c**).

Em contrapartida, na seção WOCE A10, a faixa de profundidade da APAN foi encontrada a partir de 1400 m até o fundo sobre o Canal de Hunter e entre a Cordilheira Meso-Atlântica e a Cordilheira Walvis. As profundidades médias relativas a 50% do conteúdo percentual da APAN foram encontradas em 1700 m e 3500 m, sendo esta mesma isolinha de contribuição relativa mais inclinada em relação a outra seção, principalmente a oeste (45ºW e 39ºW) para a porção superior e inferior. Diferentemente da seção WOCE A9, a faixa de profundidade associado ao maior conteúdo percentual (>70%) da APAN foi encontrada entre 1800 m e 3300 m confinado a oeste da seção (47,5º W - 17º W) (**Fig. 4d**).

A maior espessura da APAN na coluna de água referente à contribuição percentual desta massa de água foi encontrada na seção WOCE A9. Além disso, esta seção representou o núcleo da

APAN mais espesso e presente ao longo de toda a extensão zonal do Atlântico Sul, ao passo que a seção WOCE A10 teve este núcleo menos espesso e confinado a oeste (47,5ºW - 17ºW). Segundo Stramma & England (1999), a faixa de profundidade da APAN varia com a latitude, sendo encontrada entre 1200 m e 3900 m nos trópicos e entre 1700 m e 3500 m nos subtrópicos, fato este que corrobora com o encontrado nas duas seções baseando-se na profundidade de interface desta massa de água. De acordo com a **Figura 3b**, a APAN é transportada através das Correntes de Contorno Oeste (CCO) de fundo desde o oceano Atlântico Norte até as proximidades do Equador. Nesta região a APAN se bifurca, sendo que a maior parte flui para sul transportada pela CCO de fundo e uma pequena parte entra nas bacias da margem leste do Atlântico Sul através da Zona de Fratura de Romanche (*e.g.*, Friedrichs et al., 1994; Rhein et al., 1995). Sendo assim, a presença do núcleo da APAN ao longo de toda a extensão zonal e sua maior espessura encontrada na seção WOCE A9 são devido ao padrão de circulação desta massa de água e a maior proximidade da sua região de formação em relação à outra seção. Contudo, observa-se que há uma relativa diminuição da espessura e confinamento do núcleo da APAN a oeste na seção WOCE A10, devido ao padrão de circulação e à mistura dessa massa de água com outras águas da região.

Além disso, Tomczak & Godfrey (1994), analisando a seção 30ºS (47,5ºW – 35ºW), identificaram um máximo de salinidade (>34,9) entre 1800 m e 3200 m, e um máximo de temperatura (3ºC – 3,7ºC) entre 1400 m e 2000 m, o que corrobora com os resultados da distribuição vertical das propriedades temperatura e salinidade encontradas para esta seção, representadas na **Figura 5**. A faixa de profundidade da APAN relaciona-se também com as máximas concentrações de oxigênio dissolvido para a região do Atlântico Sul em 25ºW (*e.g.*, Tomczak & Godfrey, 1994; Stramma & England, 1999). Corroborando com os valores nos perfis de salinidade e oxigênio dissolvido nas duas seções (**Fig. 5**), Mémery et al. (2000), a oeste do Atlântico Sul, encontraram altos valores de salinidade (>34,92) entre 1500-3000 m em 20ºS e entre 2100–3000 m em 30ºS. Ao passo que altos valores de oxigênio em torno de 250 µmol kg^{-1} foram encontrados entre 2000-3900 m (2500–3500 m) em 20ºS (30ºS).

O intervalo de profundidade da AFA na coluna de água ocorreu a partir de 3400 m e se espalhou ao longo das duas bacias profundas do Atlântico Sul na seção WOCE A9. A profundidade correspondente ao conteúdo percentual igual a 50% da AFA foi encontrada ao redor de 3900 m a oeste da seção. Em relação ao alto conteúdo percentual (>70%), esta massa de água foi encontrada sobre a Bacia do Brasil em profundidades superiores a 4400 m (**Fig. 4e**).

Análoga à outra seção, a faixa de ocupação da AFA para a seção WOCE A10 ocorreu abaixo de 3000 m até o fundo oceânico em toda a seção zonal. No entanto, esta se encontrou abaixo de 3500 m, referente ao conteúdo percentual igual a 50%, sendo sua isolinha mais inclinada a oeste da seção. O maior conteúdo percentual da AFA (>70%) foi encontrado confinado sobre o Canal de Vema (45ºW - 39º W) em profundidades abaixo de 3800 m (**Fig. 4f**).

O núcleo da AFA foi encontrado abaixo de 4400 m na seção WOCE A9 sobre a Bacia do Brasil (30ºW - 21ºW), e abaixo de 3800 m sobre o Canal de Vema (44ºW - 40ºW) na seção WOCE A10. Segundo Tomczak & Godfrey (1994), esta massa de água é fortemente influenciada pela topografia de fundo e ocupa todas as bacias profundas do oceano Atlântico Sul. A presença destes núcleos sobre o fundo a oeste das duas seções é condizente com o descrito por Siedler et al. (1996). Segundo estes autores, a AFA originada no mar de Weddell se propaga em direção ao norte, através das CCO de fundo, percorrendo o Canal de Vema até desaparecer em 4ºS. As contribuições percentuais da AFA encontradas para as duas seções são condizentes com o padrão de circulação desta massa de água para a região (**Fig. 3b**). Segundo Stramma & England (1999), a AFA se bifurca no Equador e um ramo desta se espalha em direção à margem leste do Atlântico Sul através da Zona de Fratura de Romanche, atingindo a Bacia da Angola. Segundo estes mesmos autores, esta massa de água atinge a Bacia do Cabo pela corrente profunda oriunda do sul, porém, esta é barrada pela Cordilheira Walvis, causando uma diminuição de contribuição percentual para esta massa de água, como foi verificado na parte sul da Bacia da Angola.

Similar aos valores observados de temperatura potencial e salinidade na seção WOCE A10 (**Fig. 5**), Tomczak & Godfrey (1999) encontraram sobre o Canal de Vema, valores abaixo de 1ºC de temperatura e entre 34,68 e 34,76 de salinidade.

CONCLUSÕES

Neste trabalho foi aplicado o método OMP sobre a estrutura vertical da coluna de água do Atlântico Sul em duas seções latitudinais localizadas em 20°S e 30°S. Foram utilizados os parâmetros TP, S, VP e OD como traçadores de massas de água, para caracterizar em termos quantitativos o percentual de mistura e contribuição relativa da AIA, APAN e AFA. Os resultados do método OMP apresentaram resíduos da conservação de massa relativamente baixos (em torno de 5%) e semelhantes com os encontrados em outros trabalhos que utilizaram este método no oceano Atlântico Sul (Maamaatuaiahutapu et al., 1994; Poole & Tomczak, 1999). As faixas de profundidade de contribuição percentual das massas de água de estudo mostraram uma distribuição espacial de acordo com a literatura. A presença dos núcleos da APAN e AFA, situado a oeste do oceano Atlântico Sul nas duas seções analisadas, foram associadas às CCO de fundo dos oceanos, as quais são responsáveis pelo transporte e espalhamento destas massas de água desde os seus locais de formação. Além disto, é evidente que a topografia de fundo possui um importante papel na distribuição e fluxos da APAN e AFA no Atlântico Sul. O método OMP mostrou-se eficiente na marcação das massas de água no oceano Atlântico Sul. Esta análise preliminar visa o estudo da variação do conteúdo percentual da AIA, APAN e AFA através da repetição das seções hidrográficas por cruzeiros recentes realizados entre as costas brasileira e africana pelo Laboratório de Estudos dos Oceanos e Clima da FURG, o que permitirá uma posterior avaliação temporal das propriedades e da contribuição percentual da mistura das três massas de água analisadas.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho contribui com os objetivos dos projetos “Caracterização Oceanográfica e Distribuição Espacial da Água de Fundo Antártica (CODE-AFA)” e “Medição e modelagem de Fluxos de CO_2 nos oceanos Atlântico Sul e Austral”. Guilherme Cordova Santos contou com o suporte de bolsas PROBIC-FURG-CNPq e CAPES.

REFERÊNCIAS

Friedrichs, M. A. M.; McCartney, M. S. & Hall, M. M. 1994. Hemispheric asymmestry of deep water transport modes in the Atlantic. Journal of Geophysical Research, 99, 25,165-25,179.

Helland-Hansen, B. 1918. Nogen hydrograstik metoder. Forhandelinger ved de skandinaviske Naturforskeres, 16 de mote, 357-358.

Leffanue, H. & Tomczak, M. 2004. Using OMP analysis to observe temporal variability in water mass distribution. Journal of Marine Research, 48, 3-14.

Mackas, D. L.; Denman, K. L. & Bennett, A. F. 1987. Least squares multiple tracer analysis of water mass composition. Journal of Geophysical Research, 92, 2907-2918.

Mémery, L.; Arhan, M.; Alvarez-Salgado, X. A.; Messias, M. J.; Mercier, H.; Castro, C. G. & Rios, A. F. 2000. The water masses along the western boundary of the south and equatorial Atlantic. Progress in Oceanography, 47, 69-98.

Orsi, A. H.; Johnson, C. G. & Bullister, J. L. 1999. Circulation, mixing, and production of Antartic Bottom Water. Progress in Oceanography, 43, 55-109.

Poole, P. & Tomczak, M. 1999. Optimum multiparameter analysis of the water mass structure in the Atlantic Ocean thermocline. Deep-Sea Research I, 46, 1895-1921.

Reid, J. L. 1989. On the total geostrophic circulation of the South Atlantic Ocean: Flow patterns, tracers and transports. Progress in Oceanography, 23, 149-244.

Reid, J. L.; Nowlin, W. D. & Patzert, W. C. 1997. On the characteristics and circulation of the southwestern Atlantic Ocean. Journal of Geophysical Research, 7, 62-91.

Rhein, M.; Stramma, L. & Send, U. 1995. The Atlantic Deep Western Boundary Current: Water masses and transports near the equator. Journal of Geophysical Research, 100, 25, 2441-2457.

Sabine, C. L.; Feely, R. A.; Gruber, N.; Key, R. M.; Lee, K.; Bullister, J. L.; Wanninkhof, R.; Wong, C. S.; Wallace, D. W. R.; Tilbrook, B.; Millero, F. J.; Peng, T.; Kozyr, A.; Ono, T. & Rios, A. F. 2004. The oceanic sink for anthropogenic CO_2. Science, 305.

Siedler, G.; Muller, T. J.; Onken, R.; Arhan, M.; Mercier, H.; King, B. A. & Saunders, P. M. 1996. The zonal WOCE sections in the South Atlantic, in The South Atlantic: Present and Past Circulation, edited by G. Wefer et al., 83-104.

Stramma, L. & England, M. 1999. On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean. Journal of Geophysical Research, 104, C9, 20863-20883.

Suga, T. & Talley, L. D. 1995. Antartic Intermediate Water circulation in tropical and subtropical South Atlantic. Journal of Geophysical Research, 100 (7), 13.441-13.453.

Talley, L. D. 1996. Antartic Intermediate Water in the South Atlantic. In: The South Atlantic: Present and past circulation, Ed: G.Wefer. Springer Verlag, New York, 219-238 pp.

Tomczak, M. 1981. A multi-parameter extension of temperature/salinity diagram techniques for the analysis of non-isopycnal mixing. Progress in Oceanography, 10, 147-171.

Tomczak, M. 1999. Some historical, theorical and applied aspects of quantitative water mass analysis. Journal of Marine Research, (57), 275-303.

Tomczak, M. & Godfrey, J. S. 1994. Regional Oceanography: an Introduction. Pergamon. Oxford. 377pp.

Tomczak, M. & Large, D.G.B. 1989. Optimum multiparameter analysis of mixing in the thermocline of the eastern Indian Ocean. Journal of Geophysical Research, 94, 16.141-16.149.

Tsuchiya, M.; Talley, L. D. & McCartney, M. S. 1994. Water-mass distributions in the western South Atlantic: A section from South Georgia Island northward across the equator. Journal of Marine Research, 52, 55-81.

Tabela 1 – Índices de *águas-fonte* e pesos dos parâmetros (temperatura potencial (TP), salinidade (S), oxigênio dissolvido (OD) e vorticidade potencial (VP)) das massas de água selecionadas (Água Intermediária Antártica (AIA), Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) e Água de Fundo Antártica (AFA)) utilizados no método OMP.

Massas de Água	TP [^{0}C]	S	OD [µmol.Kg^{-1}]	VP [10^{-8} m^{-1} s^{-1}]	*Autor*
AIA	3,9	34,20	232	-0,0060	*Reid et al. (1997)*
APAN	3,5	34,94	271	-0,0015	*Reid et al. (1997)*
AFA	-0,7	34,64	250	-0,0003	*Leffanue & Tomczak (2004)*
Pesos	7,030	3,460	0,430	0,040	**WOCE A9**
	17,220	8,200	2,450	0,003	**WOCE A10**

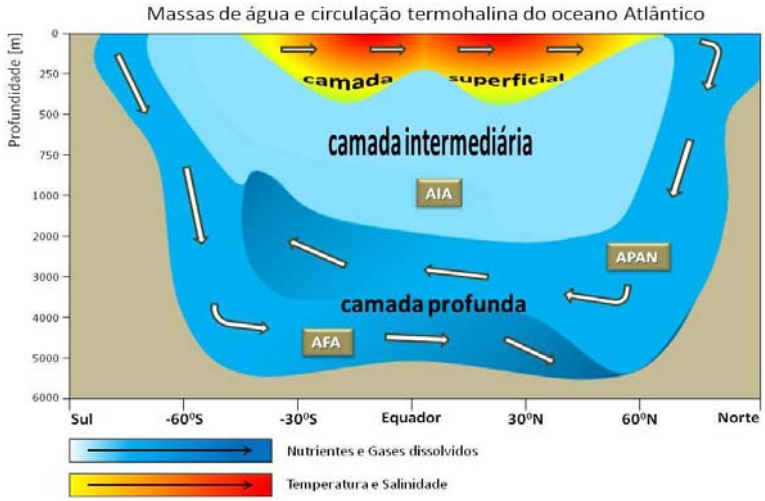


Figura 1 – Representação esquemática da estrutura vertical da coluna de água do oceano Atlântico que compõe as seguintes massas de água das camadas intermediária e profunda: Água Intermediária Antártica (AIA), Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) e Água de Fundo Antártica (AFA). As setas brancas destacam às correntes geostróficas associadas a faixa de profundidade característica de cada massa de água.

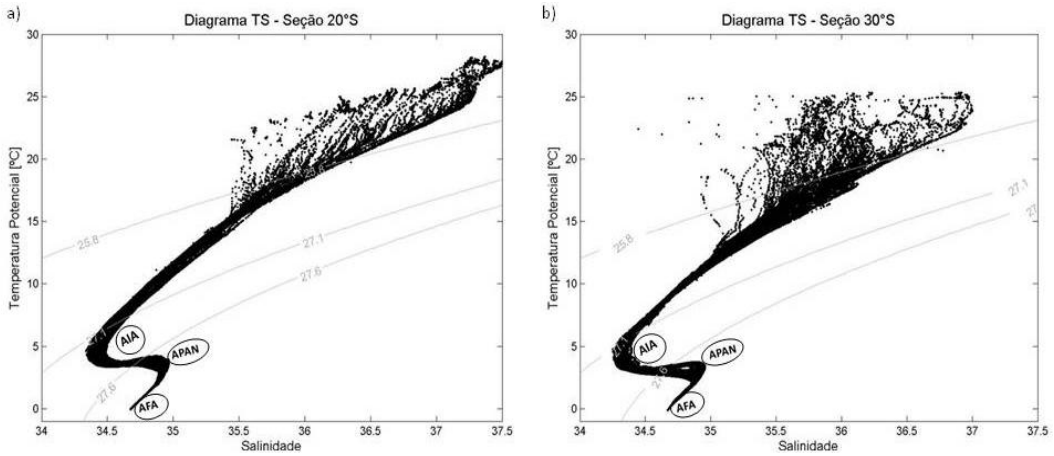


Figura 2 – Diagramas temperatura-salinidade (T-S) para o oceano Atlântico Sul: (a) seção 20ºS e (b) seção 30ºS. Os círculos pretos destacam de cima para baixo, as seguintes massas de água: Água Intermediária Antártica (AIA) entre 500 e 1200 m nos trópicos e entre 600 e 1700 m nos subtrópicos; Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) entre 1200 e 3900 m nos trópicos e entre 1700 e 3500 m nos subtrópicos; e Água de Fundo Antártica (AFA) abaixo de 3000 m.

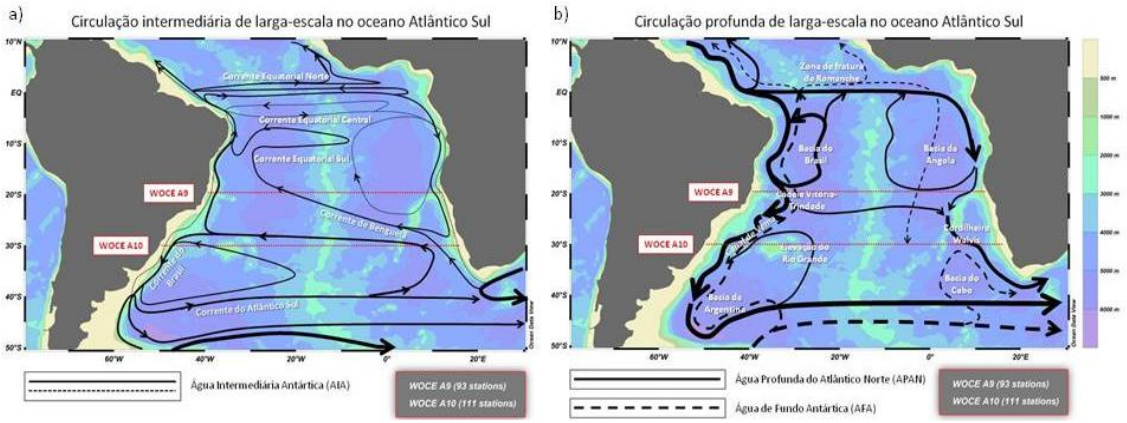


Figura 3 - Representação esquemática da circulação intermediária e profunda de larga – escala no oceano Atlântico Sul que compõe as seguintes massas de água: (a) Água Intermediária Antártica (AIA) e (b) Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) e Água de Fundo Antártica (AFA). As linhas pontilhadas em vermelho representam as duas seções latitudinais de estudo estabelecidas em 20ºS (30ºS) para WOCE A9 (WOCE A10). Representação baseada no trabalho de Stramma & England (1999).

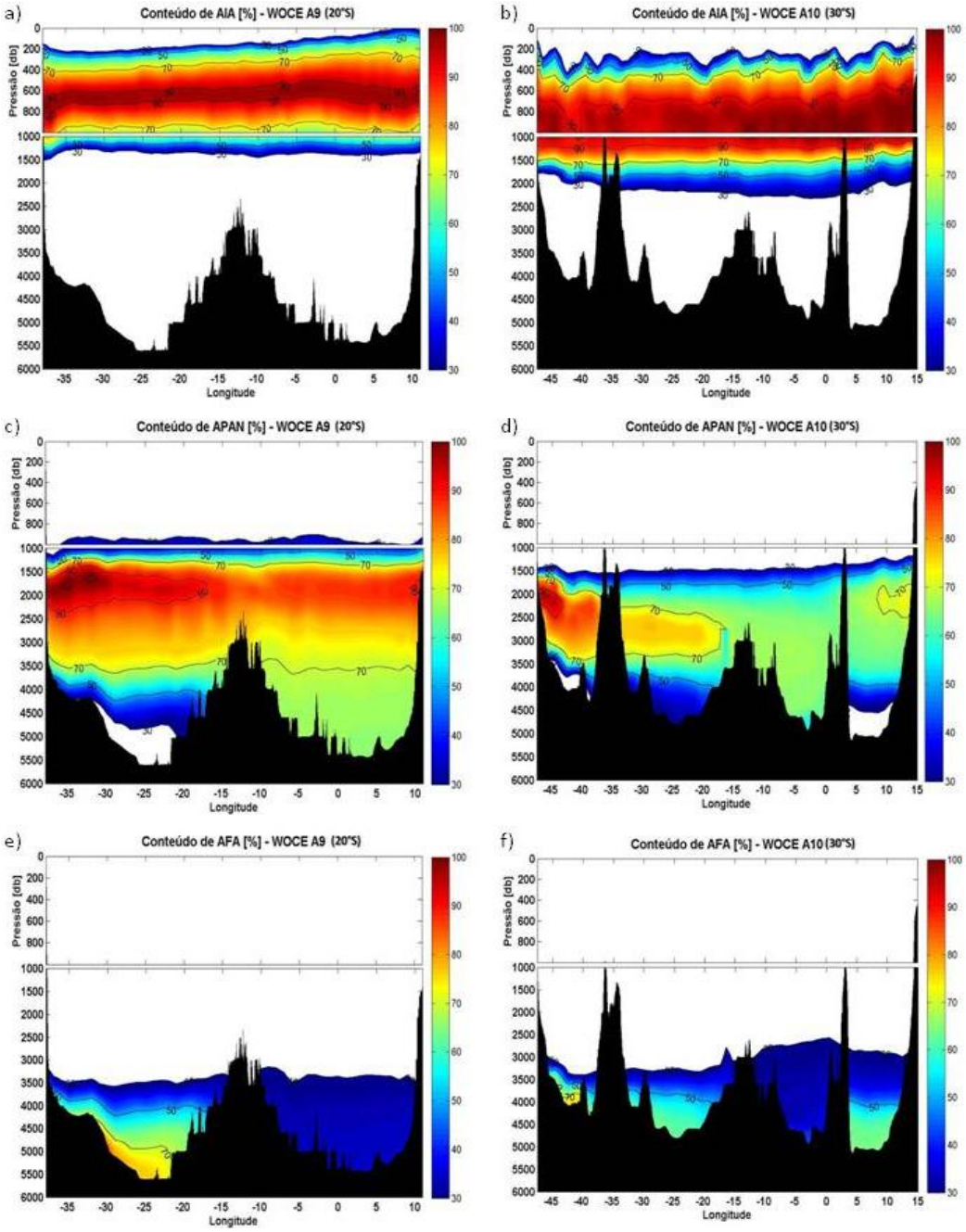


Figura 4 - Conteúdo percentual (%) de Água Intermediária Antártica (AIA), Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) e Água de Fundo Antártica (AFA) para as duas seções: WOCE A9 (20ºS, esquerda) e WOCE A10 (30ºS, direita).

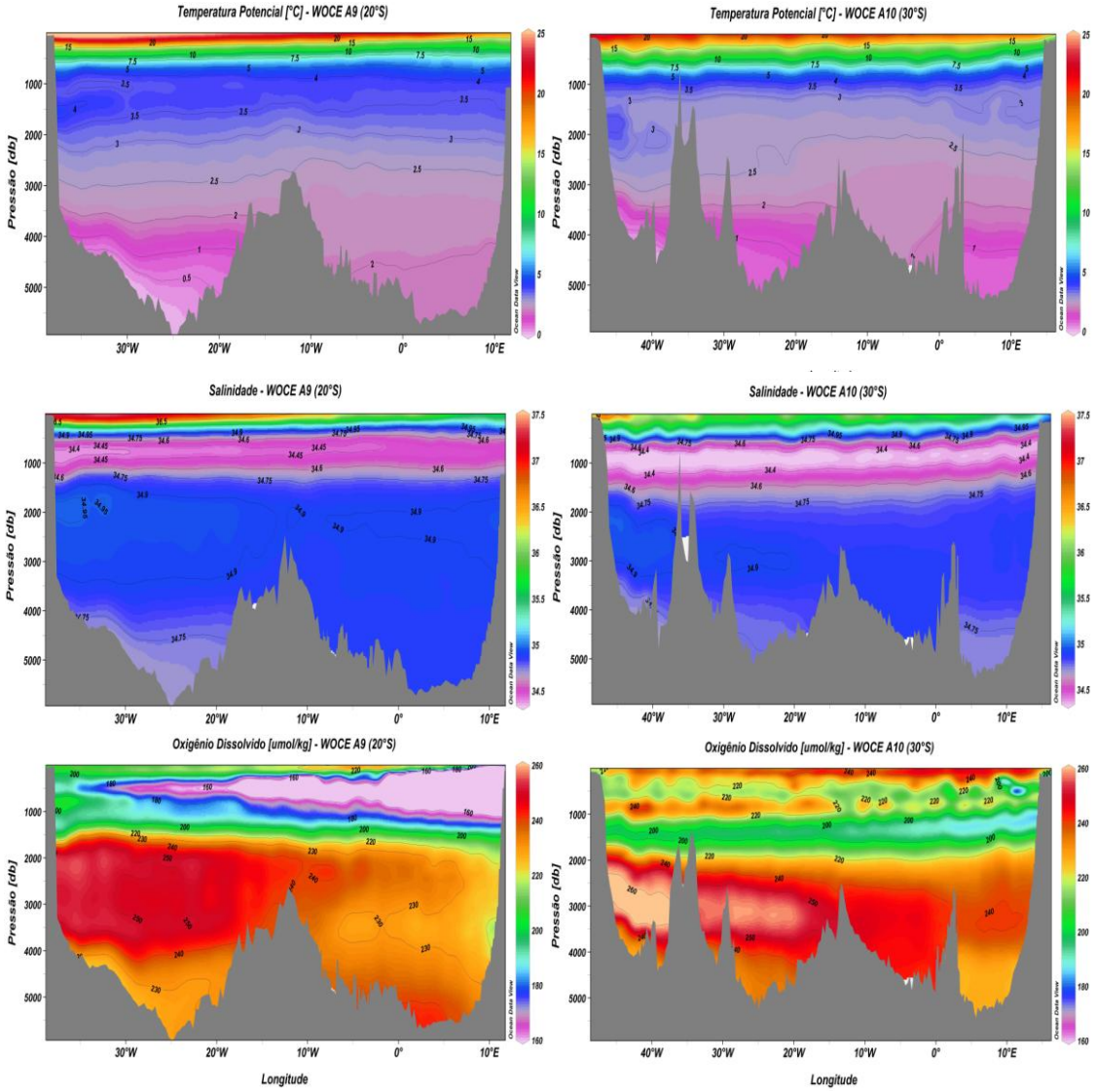


Figura 5 - Representação da distribuição das propriedades físico-químicas temperatura potencial (TP), salinidade (S) e oxigênio dissolvido (OD) ao longo da coluna de água do oceano Atlântico Sul para as duas seções: WOCE A9 (20ºS, esquerda) e WOCE A10 (30ºS, direita).

ESTRUTURA DA COMUNIDADE ÍCTICA DA LAGOA DA PRAIA, UMA LAGOA COSTEIRA NO NORTE DO ESTADO DO RJ

Adélia Rangel Mandu Rocha[1], Diogo Fonseca da Rocha[1], Cristina Maria Magalhães de Souza[1]

[1] adeliarocha1@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Norte Fluminense)

ABSTRACT

Coastal lagoons are highly productive ecosystems and attractive to various fish species. In these ecosystems physical and chemical variations are common, affecting their ichthyic composition since these organisms are physiologically tolerant and less sensitive to such changes. This study aimed to provide information about the ichthyic composition Lagoon Beach, identifying patterns that are responsible for changes in fish community structure. The bimonthly samples were taken from June/10 until June/11 using four gill nets with different mesh sizes: 15, 25, 35 and 45 mm. Physico-chemical parameters were monitored (temperature, pH and dissolved O_2) over the entire sample period. The ecological indices (Shannon-Weaner diversity, Margalef richness, dominance of Simpson, Pielou Evenness, and constancy of Dajoz) were analysed. 909 individuals were captured, distributed in 27 species. Ten species were classified as constant and four as ancillary. Exception of dominance (D), all other ecological indices presented higher values in the rainy season. *Cetengraulis edentulus* was the most abundant species and the greatest relative importance (IIR = 10100). These data indicate the Beach lagoon as an ideal ecosystem for these species.

Keywords: Ecological indices. Environmental status. Ecosystems. Fish.

INTRODUÇÃO

As assembléias de espécies formadoras de uma comunidade uma vez conectadas a partir de relações bióticas (predação, competição, produtividade e parasitismo) e abióticas (pH, salinidade, oxigênio dissolvido, temperatura, regime de marés, disponibilidade de abrigo, profundidade e hidrodinâmica do ecossistema em questão) (JUNK, 1980; RAHEL, 1984) culminam em padrões de agrupamento e distribuição espaço-temporal que, associados à composição específica e à abundância numérica da comunidade, caracterizam-se como a sua estrutura (BEGON *et al*., 2007).

Em lagoas costeiras, as variáveis físico-químicas são as que mais contribuem para a distribuição espacial e temporal das espécies de peixes, afetando a estrutura da comunidade íctica uma vez que estes organismos são fisiologicamente sensíveis a estas variações (ALLAN, 1997; TEJERINA-GARRO *et al*., 1998).

Neste contexto, o trabalho torna-se relevante pois além de buscar identificar os padrões que governam a estrutura da comunidade íctica, permite também quantificar o estado ambiental do ecossistema em que se encontra, uma vez que os peixes atuam como excelentes bioindicadores.

MATERIAL E MÉTODOS

A Lagoa da Praia (Figura 1) localiza-se em uma área costeira de planície da região Norte Fluminense, situando-se (21°34'33"S e 41°3'46"W) à margem do rio Paraíba do Sul e possuindo uma extensão e área de aproximadamente 528 m e 4,8 Km².

Os exemplares foram capturados por quatro redes de espera com malhas de 15, 25, 35 e 45 mm, dispondo cada uma um comprimento de 25 m. As redes foram armadas principalmente na entrada da Lagoa, sendo inspecionadas duas vezes ao dia durante a manhã e ao anoitecer com um intervalo de 12 horas. Cada amostragem bimestral realizada na lagoa ocorreu durante um período de 48 horas.

As coletas foram realizadas no período de Junho de 2010 a Junho de 2011. A sazonalidade foi avaliada levando-se em conta três meses de cada estação: 1) Estação chuvosa = Dez/10, Fev/10 e Abr/11; 2) Estação seca = Jun/10, Ago/10 e Jun/11.

Parâmetros físico químicos foram monitorados através de potenciômetros portáteis da WTW (pH 3110 SET 2, Cond 3110 SET 1) , por meio da calibração com soluções padrão.

A identificação dos exemplares seguiu FIGUEIREDO & MENEZES (1978); FISHBASE (1999); MENEZES & FIGUEIREDO (1980); MENEZES & FIGUEIREDO (1985); FIGUEIREDO & MENEZES (2000). Após serem identificados, os indivíduos foram quantificados por espécie a fim de se obter a abundância total.

Os índices ecológicos tais como Riqueza de Margalef (Rm), Diversidade de Shannon-Weaner (H'), Dominância de Simpson (D), Equitabilidade de Pielou (J), Constância de Dajoz (C) (*Espécies Constantes* - $C \geq 50\%$; *Espécies Acessórias* - $25\% < C > 50\%$; *Espécies Acidentais* - $C \leq 25\%$) e Índice de Importância Relativa (IIR) foram estimados e os resultados testados estatisticamente a partir do teste t em nível de significância de 0,05.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Valores de pH, condutividade e temperatura foram semelhantes aos encontrados em outros ecossistemas de fisiografia semelhante no Estado do
Rio de Janeiro (PETRUCIO, 1998; ROCHA, 2010) (Tabela I).

Durante o período amostral foram capturados 909 indivíduos distribuídos em 27 espécies. A composição da ictiofauna da Lagoa da Praia assemelhou-se a de outras lagoas da região Norte Fluminense e da costa brasileira (REIS *et al*., 1998; GUIMARÃES-JUNIOR, 2004; LOEBMANN & VIEIRA, 2005; ROCHA, 2010) além de uma representatividade, quando comparada a outras lagoas de maior extensão, que fazem parte da paisagem regional: de 10 espécies encontradas para a Lagoa do Açu, em estudos realizados por Guimarães-Junior (2004), 5 foram comuns às encontradas no presente estudo, enquanto que de 33 espécies encontradas por Rocha (2010) na Lagoa de Iquipari, 13 foram comuns na Lagoa da Praia.

Das 27 espécies capturadas durante todo período amostral, 10 foram consideradas como constantes ($C \geq 50\%$), 4 como acessórias ($25\% < C > 50\%$) e 13 como acidentais ($C \leq 25\%$). Dentre as espécies constantes, *Cetengraulis edentulus*, *Genidens genidens* e *Diapterus auratus* se destacaram por terem ocorrido em todas as coletas (FO= 100%) (Tabela II).

Cetengraulis edentulus apresentou o maior índice de importância relativa (10100), revelando-se dominante na Lagoa da Praia (Tabela II). Esta espécie comporta-se como uma r estrategista, apresentando vários eventos reprodutivos, além de uma prole numerosa, o que contribui para sua elevada abundância, frequência e dominância na lagoa em estudo (FREITAS JÚNIOR, 2005).

Genidens genidens e *Diapterus auratus* também se mostraram frequentes em todas as coletas. Segundo Figueiredo & Menezes (1978), *Genidens genidens* é uma espécie potencialmente tolerante à variações de salinidade, o que contribuiu para sua ocorrência durante todo período amostral (MELO & TEIXEIRA, 1992).

Por serem submetidas a constantes variações físico-químicas, as lagoas costeiras são caracterizadas como ecossistemas estressantes. Assim, a composição íctica sofrerá contínuas modificações refletindo alterações no pH (BASILE-MARTINS *et al*., 1975), no oxigênio dissolvido (DEEGAN *et al*., 1997), na temperatura e na salinidade (SANTOS *et al.*, 2002; SPACH *et al.*, 2003; VENDEL *et al*., 2003) deste ecossistema. Desse modo, a constância das espécies neste ambiente estará estritamente relacionada à capacidade fisiológica de cada indivíduo em tolerar tais variações (TEJERINA-GARRO *et al.*, 1998).

A figura 2 mostra a variação temporal dos índices ecológicos e número de espécies e indivíduos ao longo do período amostral.

Com relação ao número de espécies, o período chuvoso apresentou uma média superior (13,3) em relação ao período seco (8,66). Contudo, não houve uma diferença estatística significativa ($p = 0,247$). Naquele período, o aumento esperado da vazão do rio Paraíba do Sul fornece um maior aporte de águas fluviais para as áreas costeiras, reduzindo a salinidade destes ecossistemas e aumentando o limite de distribuição de espécies de peixes pouco tolerantes a esta variável abiótica, permitindo que

espécies dulcícolas, forçadas por uma hidrodinâmica maior sejam naturalmente carreadas para este ecossistema. A redução da salinidade e o aumento da temperatura da água tornam, não só este ambiente ideal para a reprodução, como a elevação da temperatura possibilita ainda uma maior disponibilidade de luz, contribuindo para o aumento da produtividade primária, permitindo a sustentação de uma rede trófica mais robusta (PETRY, *et al*., 2011).

Diferenças significativas não foram encontradas para o número de indivíduos (p= 0,986), uma vez que 455 exemplares foram obtidos durante o período seco e 454 no período chuvoso.

A dominância e a equitabilidade apresentaram diferenças significativas entre os períodos de seca e cheia (p = 0,012 e 0,011, respectivamente). O índice de dominância médio foi maior no período seco (D= 0,671), comparado ao período chuvoso (D=0,278), em função do grande número de indivíduos da espécie *Cetengraulis edentulus*, contribuindo para a não uniformidade da comunidade íctica. Desse modo, a equitabilidade média foi menor no período seco (J'=0,391). No período chuvoso, a abundância de *Cetengraulis edentulus* foi reduzida e outras espécies, como *Mugil curema*, aumentaram em número. A menor abundância de *Cetengraulis edentulus*, aliada ao crescimento em número de outras espécies, contribuiu para que o índice de dominância médio reduzisse e o valor da equitabilidade média aumentasse (J'=0,648). Assim, neste período, os indivíduos foram distribuídos de modo mais uniforme entre as espécies.

O valor representativo do índice de diversidade de Shannon-Weaner (H') foi maior no período chuvoso (1,67) em relação ao período seco (0,793), com uma diferença significativa entre ambos (p = 0,038). Para a riqueza de Margalef foi encontrado um valor médio maior (2,47) no período chuvoso em relação ao seco (1,48), porém, a diferença não foi significativa (p = 0,199). Em virtude de serem dependentes do número de espécies, o índice de diversidade de Shannon e riqueza de Margalef apresentaram maiores médias na estação de cheia com H' = 1,67 e Rmf= 2,47.

CONCLUSÃO

Alterações temporais na estrutura da comunidade íctica ocorreram provavelmente em virtude de variações abióticas. A riqueza de espécies pode ser considerada relevante, visto possuir uma área reduzida.

REFERÊNCIAS

ALLAN, J. D. 1997. Stream ecology: structure and function of running waters. London, Chapman & Hall, 388 p.

BASILE-MARTINS, M. A.; GODINHO, H. M.; FENERICH, N. A.; BARKER, J. M. B. 1975. Influência de fatores abióticos sobre a manutenção dos ovários de *Pimelodus maculatus* Lacepede, 1803 (Pisces, Siluroidei). Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 4 (1): 1 – 28.

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. 2007. Ecologia: de indivíduos a ecossistemas. Blackwell Pubblishing, Malden, M. A, 752 p.

DEEGAN, L. A.; FINN, J. T.; AYVAZIAN, S. G.; RYDER-KIEFFER, C. A.; BUONACCORSI, J. 1997. Development and validation of an estuarine biotic integrity index. *Estuaries*, Port Republic, 20 (3): 601 – 617.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 1978. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II - Teleostei (1). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 110 p.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 1978. *Manual* de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III - Teleostei (2). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 90 p.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 2000. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI - Teleostei (5). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 116 p.

FISHBASE. 1999. FISHBASE 99 CD-ROM. ICLARM, Manila

FREITAS - JUNIOR, F. 2005. Ictiofauna do estuário do Saco da Fazenda, Itajaí, SC. Monografia (Oceanografia) – Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí. 77f.

GUIMARÃES - JUNIOR, U. M. 2004. Estrutura de Comunidade da Ictiofauna da Barra da Lagoa do Açú, Campos dos Goytacazes/RJ. Dissertação (Mestrado em Biociências) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes. 29f.

JUNK, W. J. 1980. Áreas inundáveis: um desafio para limnologia. Act Amazônica, 10 (4): 775 – 795.

LOEBMAN, D. & VIEIRA, J. P. 2005. Distribuição espacial e abundância das assembléias de peixes no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, 22 (3): 667 – 675.

MELO, S. C. & TEIXEIRA, R. L. 1992. Distribuição, reprodução e alimentação de *Cathorops spixii* e *Arius rugispinis* (Pisces, Ariidae) do complexo Mundaú/Manguaba, Maceió – AL. Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, 52 (1): 169 – 180.

MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. 1980. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. IV-Teleostei (3). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 98 p.

MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. 1985. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. V - Teleostei (4). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 105 p.

PETRUCIO, M. M. 1998. Caracterização das lagoas Imboassica, Cabiúnas, Comprida e Carapebus a partir da temperatura, salinidade, condutividade, alcalinidade, O2 dissolvido, pH, transparência e material em suspensão. In: ESTEVES, F. A. Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do município de Macaé (RJ). Núcleo de Pesquisas Ecológicas de Macaé (NUPEM). Universidade Federal do Rio de Janeiro. 109 – 122 pp.

PETRY, A. C.; THOMAZ, S. M.; ESTEVES, F. A. 2011. Comunidade de Peixes. In: ESTEVES, F. A. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: Interciência. 609 – 624 pp.

RAHEL, F. J. 1984. Factors structuring fish assemblages along a bog lake successional gradient. Ecology, 65 (4): 1276 – 1289.

REIS, R. A.; AGUIARO, T.; CARAMASHI, E. P. 1998. Distribuição espacial da ictiofauna nas lagoas Cabiúnas e Comprida. In: ESTEVES, F. A. Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do município de Macaé (RJ). Núcleo de Pesquisas Ecológicas de Macaé (NUPEM). Universidade Federal do Rio de Janeiro. 313 – 326 pp.

ROCHA, D. F. 2010. Composição e distribuição espaço – temporal da taxocenose íctica e os impactos da abertura da barra sobre sua estrutura, na lagoa de Iquipari, Norte do Estado do Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes. 64f.

SANTOS, C.; SCHWARZ Jr, R.; OLIVEIRA NETO, J. F.; SPACH, H. L. 2002. A ictiofauna em duas planícies de maré do setor euhalino da Baía de Paranaguá, PR. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 26 (1): 49 – 60.

SPACH, H. L; SANTOS, C.; GODEFROID, R. S. 2003. Padrões temporais na assembléia de peixes na gamboa de Sucuriú, Baía de Paranaguá, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 20 (4): 591 – 600.

TEJERINA-GARRO, F. L.; FORTINI, R.; RODRIGUEZ, M. A. 1998. Fish community structure in relation to environmental variation in floodplain lakes of the Araguaia river, Amazon Basin. Environmental Biology of Fishes, 51: 399 – 410.

VENDEL, A. L.; LOPES, S. G.; SANTOS, C.; SPACH, H. L. 2003. Fish Assemblages in a Tidal Flat. Brazilian Archives of Biology and Technology, 46 (2): 233-242.

Figura 1: Localização da Lagoa da Praia, RJ, Brasil.

Tabela I: Valores mínimos e máximos e média das variáveis pH, condutividade e temperatura obtidas para Lagoa da Praia e outras lagoas costeiras do Estado do Rio de Janeiro.

Lagoa		pH	Cond. (mS/cm)	Temp. (°C)	Referência
Imboassica	Mín - Máx	7,2 - 9,4	2,2 - 16,1	18,9 - 29,9	PETRUCIO, 1998
	Média	8,1	4,9	24,6	
Cabiúnas	Mín - Máx	6 - 7,4	6 - 7,4	21 - 28,5	PETRUCIO, 1998
	Média	6,6	6,6	24,8	
Comprida	Mín - Máx	3,9 - 6,1	0,1 - 9,6	22 - 28,9	PETRUCIO, 1998
	Média	4,8	1,3	25,2	
Carapebús	Mín - Máx	7,6 - 8,8	2,8 - 3,9	22 - 28,5	PETRUCIO, 1998
	Média	8,3	3,5	24,8	
Iquipari	Mín - Máx	——	0,2 - 30,5	20,4 - 30,5	ROCHA, 2010
	Média	——	9,38	26,2	
Lagoa da Praia	Mín - Máx	5,65 - 8,44	0,8 - 15,8	23,3 - 28,5	Este Estudo
	Média	7,4 ±0,7	6,1 ±6,7	24,1 ±3,1	

Tabela II: Constância de Dajoz e Índice de Importância Relativa (IIR) por espécies considerando todo período amostral. Espécies constantes (C ≥ 50%), espécies acessórias, (25% < C > 50%), espécies acidentais (C ≤ 25%).

Espécies	FO %	IIR	Constantes C ≥ 50%	Acessórias 25% < C > 50%	Acidentais C ≤ 25%
Cetengraulis edentulus	100	10100	X		
Genidens genidens	100	2000	X		
Diapterus auratus	100	488	X		
Mugil curema	83,3	2165,8	X		
Eucinostomus melanopterus	83,3	0,0324	X		
Micropogonias furnieri	66,6	532,8	X		
Centropomus parallelus	66,6	333	X		
Caranx crysos	50	62,5	X		
Bagre bagre	50	110	X		
Lycengraulis grossidens	50	49	X		
Syacium micrurum	33,3	16,98		X	
Tilapia rendalli	33,3	17,318		X	
Caranx latus	33,3	27,972		X	
Elops saurus	33,3	32,301		X	
Astyanax bimaculatus	16,6	11,076			X
Prochilodus lineatus	16,6	184,6			X
Salminus brasiliensis	16,6	15,762			X
Leporinus conirostris	16,6	27,832			X
Eugerres brasilianus	16,6	33,086			X
Awaous tajasica	16,6	9,514			X
Polydactylus virginicus	16,6	14,626			X
Archosargus probatocephalus	16,6	5,254			X
Parauchenipterus striatulus	16,6	0,183			X
Aspitor luniscuts	16,6	12			X
Citharichthys arenaceus	16,6	0,183			X
Citharichthys spilopterus	16,6	3			X
Cyphocharax gilbert	16,6	9,514			X

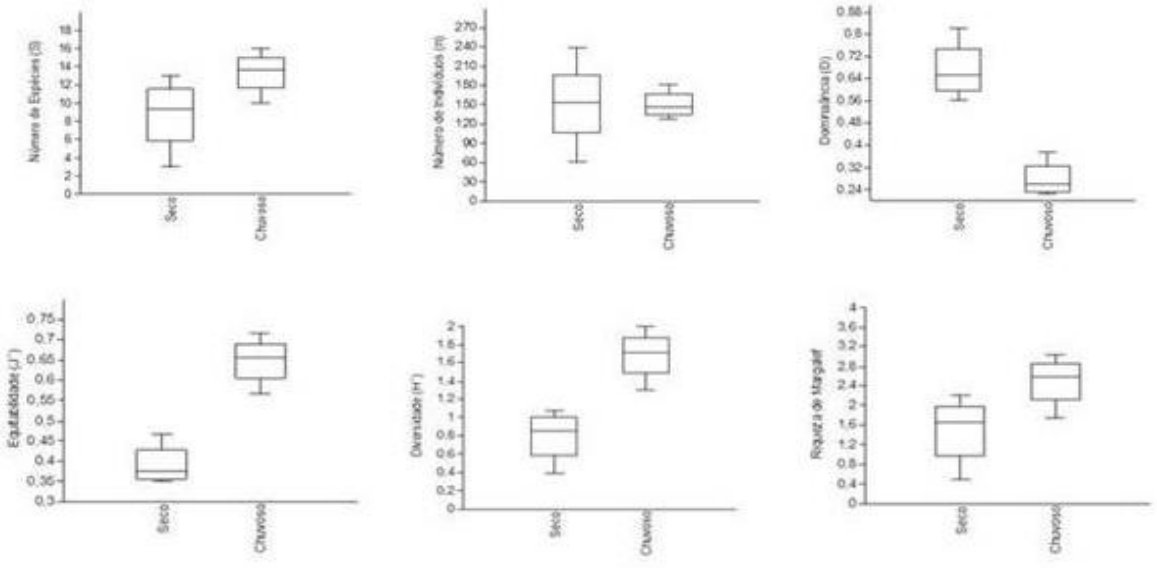


Figura 2: Média, erro padrão e desvio padrão do número de espécies (S), do número de indivíduos (n), do índice de dominância (D), da equitabilidade de Pielou (J'), do índice de diversidade de Shannon-Weaner (H') e do índice de riqueza de Margalef durante o período de Junho de 2010 a Junho de 2011, na Lagoa da Praia.

CARACTERIZAÇÃO BIO-ECOLÓGICA DE TRÊS ESPÉCIES DA ICTIOFAUNA MARINHA DO LITORAL DO ESTADO DO MARANHÃO: BASES PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Antonio C. L. de Castro[1]; Lourena M. Abreu[1]; Mayara B. Ramos[1]; Vivian S. Santos[1]; Leonardo S. Soares[2]; James W. J. Azevedo[1]; Marcelo H. L. Silva[1]; Helen R. S. Ferreira[1]

[1] alec@ufma.br (Universidade Federal do Maranhão)
[1] lourenamagalhaes@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
[1] mayarabastos_31@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
[1] vivica_ss@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
[2] leonardoufma@yahoo.com.br (Universidade Federal do Piauí)
[1] jameswerllen@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão)
[1] marceloh10@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão)
[1] nelehroberta@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão)

Os recursos pesqueiros são constituídos de unidades populacionais, cada uma com suas características próprias e que reagem, em sua dinâmica populacional, de maneira diferente a variações no nível de predação, seja ela natural ou causada pela atividade pesqueira. Dentre os recursos pesqueiros explorados na costa maranhense destacam-se as espécies *Scomberomorus brasiliensis* (Peixe serra) *Micropogonias furnieri* (Cururuca) e *Bagre bagre* (Bandeirado), que demonstram alto potencial pesqueiro e grande abundância, ocorrendo em todos os períodos do ano. Assim, este estudo objetiva caracterizar biológica e ecologicamente três espécies presentes no litoral do Estado do Maranhão. A área de estudo compreende a zona costeira e estuarina da Amazônia Oriental, localizada na baía dos Lençóis (latitudes de 1º18'S e 1º19'S; longitudes de 44º51'W e 44º53'W); pertencente ao Arquipélago de Maiaú, município de Cururupu. Foram realizadas coletas das três espécies no período de junho de 2010 a outubro de 2011, utilizando-se redes de emalhar com malhas de 125 mm entre nós opostos. A ictiofauna capturada foi transportada para o Laboratório de Ictiologia do Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Maranhão– UFMA, onde foram submetidos aos procedimentos biométricos, reconhecimento gonadal e identificação sistemática. Foram analisados 319 exemplares de *S. brasiliensis*, sendo 160 machos (39,0-64,7cm) e 159 fêmeas (43,3-71,3 cm), a proporção sexual total não diferiu do resultado esperado (1:1), a relação peso-comprimento indicou crescimento do tipo alométrico negativo, os principais itens alimentares encontrados foram peixes e crustáceos. Para a espécie *Micropogonias furnieri* foram amostrados 519 exemplares, sendo 284 machos (26,3-50,0 cm) e 235 fêmeas (26,9-48,9 cm), a proporção sexual apresentou predominância de indivíduos machos, a relação peso-comprimento indicou crescimento do tipo alométrico negativo e com relação aos itens alimentares a espécies apresentou hábitos carnívoros com tendência a organismos invertebrados bentônicos. No que se refere à espécie *Bagre bagre* foram coletados 469 indivíduos no total, sendo 171 machos (14,3-56 cm) e 226 fêmeas (16,1-63 cm), a proporção sexual apresentou valores superiores para as fêmeas, a relação peso-comprimento indicou crescimento alométrico positivo e isométrico para machos e fêmeas, respectivamente.

Palavras-chave: recursos pesqueiros, dinâmica populacional e relação peso-comprimento.

DIFERENCIAÇÃO DO ESTOQUE POPULACIONAL DE *Sotalia guianensis* DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Juliana Ywasaki Lima[1]; Carolina Torres Azevedo[1]; Anna Paula Martins de Carvalho[1]; Lupércio Araujo Barbosa[2]; Leonardo Serafim da Silveira[1]

[1] ju.ywasaki@gmail.com (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro)
[1] carolina.uenf@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro)
[1] annapcarvalho@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro)
[2] lupercioabarbosa@gmail.com (Instituto ORCA, Vila Velha, Espírito Santo)
[1] leoseraf@gmail.com (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro)

S. guianensis, é um cetáceo odontoceto de pequeno porte da família Delphinidae, ocorre em diferentes locais da costa atlântica neotropical, desde Honduras, na América Central até o Estado de Santa Catarina, Brasil. Está classificada como "deficiente em dados" pela IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza) e exposta a diferentes fatores de risco. Análises morfométricas são ferramentas fundamentais para estimar parâmetros populacionais, compreender a biologia dos indivíduos e diferenciar estoques, que é de suma importância pra manejo e gestão de zonas marinhas costeiras. Foram analisados oitenta e sete indivíduos provenientes de encalhe e captura acidental do Estado do Espírito Santo. Dados de morfometria externa foram tomados e a idade estimada por contagem de GLGs da dentina. As amostras das variáveis métricas externas foram divididas em sul e do norte do Estado, sendo a cidade de Vitória o limite sul e a cidade de Serra o limite norte, para verificar o índice de similaridade Bray Curtis, com Sistema estatístico Primer 6.0. Foi possível verificar a formação de grupos, entretanto, incluíram tanto os animais do norte quanto do sul, apresentando uma porcentagem maior que 90% de similaridade entre eles, demonstrando que a partir da morfometria externa não foi possível diferenciar os animais, indicando que *S. guianensis* do Estado do Espírito Santo formam estoque único para toda a costa. Os resultados alcançados neste estudo reforçam a necessidade de uma abordagem multidisciplinar, buscando informações que possam colaborar para uma maior compreensão da variação morfológica e identificação de unidades de manejo.

Palavras-chave: Boto-cinza, estoques, Espírito Santo

DENSIDADE DE BACTÉRIAS NO TECIDO DO CORAL *Siderastrea* sp. E NA ÁGUA DOS REFICES DE CABO BRANCO, JOÃO PESSOA, PARAÍBA

Krystyna Gorlach-Lira[1]; Gilmara H. Araujo[1]; Cristiane F. da Costa[2]; Daianne de S. Medeiros[1]; Roberto Sassi[2]

[1] kglira@yahoo.com (Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Biologia Molecular, João Pessoa, Paraíba)
[1] gilmaraha@yahoo.com.br (Universidade Federal da Paraíba, Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular, João Pessoa, Paraíba)
[1] daianne_medeiros@htmail.com (Universidade Federal da Paraíba, Curso de Graduação em Ciências Biológicas, João Pessoa, Paraíba)
[2] cfcosta_ccosta@yahoo.com (Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Sistemática e Ecologia, João Pessoa, Paraíba)
[2] sassi_rs@yahoo.com.br (Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Sistemática e Ecologia, João Pessoa, Paraíba)

Os recifes são ecossistemas ricos em biodiversidade muito importante para o ambiente marinho. Devido à importância ambiental dos recifes de corais é bastante relevante a preservação desses ecossistemas. Desta forma faz-se necessário estudar a microbiota das espécies de corais, pois os micro-organismos, incluindo as bactérias, são importantes para manutenção do equilíbrio metabólico dos corais. Os recifes brasileiros são ricos em corais do gênero *Siderastera* sp. se destacando a espécie *Siderastrea stellata*, entretanto pouco se sabe ainda sobre as comunidades microbianas associadas a estes corais. Diante disso, o trabalho objetivou analisar a densidade de bactérias cultiváveis associadas às colônias sadias do coral *Siderastrea* sp. e da água do recife de Cabo Branco, João Pessoa, PB. As contagens de bactérias foram realizadas em tecido extraído das colônias do coral *Siderastrea* sp. coletadas nos anos 2011 (junho e novembro) e 2012 (janeiro), e nas amostras de água dos recifes de Cabo Branco coletadas mensalmente no período de setembro de 2011 a junho de 2012. A extração do tecido de colônias do coral foi realizada por meio de jatos de compressão a ar ("water pik"). Foram feitas diluições decimais em série das amostras do tecido extraído do coral e de água utilizando água do mar filtrada e esterilizada. As contagens de bactérias foram realizadas nos seguintes meios de cultura: Agar marinho (quantificação de bactérias mesófilas totais) e Agar TCBS (quantificação de *Vibrio* spp.). A densidade de bactérias totais no tecido de *Siderastrea* sp. foi de 3,8 x 10^4 (junho/2011), 2,6 x 10^5 (novembro/2011) e 3,0 x10^5 UFC/cm² (janeiro/2012), enquanto que a densidade de *Vibrio* spp. foi de 3,5 x10^2, 2,7 x 10^4 e de 2,4 x 10^1 UFC/cm² respectivamente. As contagem de bactérias totais nas amostras de água variaram entre 2,3 x 10^2 UFC/ml e 5,4 x 10^4 UFC/mL, com uma média de 1,6 x 10^4 UFC/mL. A densidade de *Vibrio* spp. apresentou valores entre 1,3 x10^1 e 1,3 x10^4 UFC/mL, com média de 3,0 x 10^2 UFC/mL. Em geral, o maior número de bactérias totais e de *Vibrio* sp. em água e no tecido do coral foram observadas nas amostras coletadas durante estação seca.

Palavras-chave: *Siderastrea*; bactérias; recifes; água

MICRORGANISMOS CULTIVÁVEIS ASSOCIADOS Á NECROSE DO TECIDO DE *Palythoa caribbaeorum* DOS RECIFES DE CABO BRANCO, JOÃO PESSOA, PARAÍBA

Krystyna Gorlach-Lira[1]; Gilmara H. Araujo[1], Cristiane F. da Costa[2], Daianne de S. Medeiros[1], Roberto Sassi[2]

[1] kglira@yahoo.com (Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Biologia Molecular, João Pessoa, Paraíba)
[1] gilmaraha@yahoo.com.br (Universidade Federal da Paraíba, Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular, João Pessoa, Paraíba)
[1] daianne_medeiros@htmail.com (Universidade Federal da Paraíba, Curso de Graduação em Ciências Biológicas, João Pessoa, Paraíba)
[2] cfcosta_ccosta@yahoo.com (Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Sistemática e Ecologia, João Pessoa, Paraíba)
[2] sassi_rs@yahoo.com.br (Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Sistemática e Ecologia, João Pessoa, Paraíba)

Os zoantídeos são abundantes em ambientes recifais da costa do Brasil, principalmente em águas rasas e regiões de entremarés. O genêro *Palythoa* é um dos mais comuns de comunidades de zoantídeos de águas rasas, sendo que a espécie *Palythoa caribbaeorum* Duchassaing e Michelotti 1861 é comumente observada nos recifes do Cabo Branco, João Pessoa, Paraíba. Diversos tipos de doenças vêm acometendo os recifes do mundo todo, inclusive do Brasil. Apesar das sérias ameaças das doenças de corais para os recifes, pouco se sabe sobre a etiologia, prevenção e controle da maioria delas. Os dados sobre as doenças de zoantídeos são escassos. Nos recifes costeiros em algumas regiões do Nordeste são freqüentemente encontradas as colônias de *P. caribbaeorum* afetadas pela necrose do tecido, apresentando áreas moles e de coloração preta em processo de decomposição. A coleta das colônias de *P. caribbaeorum* que apresentaram necrose foi realizada em abril de 2010 e em maio de 2011, nos recifes de Cabo Branco, João Pessoa, PB, para efetuar as análises de microrganismos associados ao tecido necrosado. As amostras do tecido da área afetada foram coletadas com swab estéril e inoculadas no meio Agar marinho e Agar dextrose batata. Após a incubação das culturas a 30 ^{o}C por 7 dias foram obtidos os isolados de bactérias e fungos filamentosos do tecido necrosado de *P. caribbaeorum*. As linhagens de bactérias foram caracterizadas por meio de testes morfológicos e fisiológicos, e as linhagens de fungos foram identificados na base de observação microscópica das estruturas reprodutivas e esporos, bem como das características de colônias em meios de cultura específicos. Entre as quinze linhagens de bactérias obtidas do tecido necrosado treze foram Gram positivas, sendo que a maioria pertencia ao gênero *Bacillus*, e duas Gram negativas. A maioria das linhagens Gram positivas (77%) e uma Gram negativa apresentaram alta atividade proteolítica. Todas as linhagens de fungos filamentosos isoladas do tecido necrosado pertenciam ao gênero *Aspergillus*, sendo que foram identificadas três espécies diferentes. É provável que alguns dos microrganismos encontrados no tecido necrosado de *P. caribbaeorum* possam representar agentes causadores da necrose, enquanto outros possam surgir posteriormente acelerando o processo de decomposição do tecido.

Palavras-chave: *Palythoa caribbaeorum*; necrose; fungos;bactérias

ECHINODERMOS DA PRAIA DE BOA VIAGEM, LITORAL DE PERNAMBUCO, NORDESTE BRASILEIRO

Karen Christine Q. de Freitas[1]; Hedyane M. Pereira[2]; Múcio L. B. Fernandes[3]

[1] karenchristine@globo.com (Faculdade Frassinetti do Recife, Recife, Pernambuco)
[2] hedyane@hotmail.com (Faculdade Frassinetti do Recife, Recife, Pernambuco)
[3] mbanja@uol.com.br (Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O conhecimento da biodiversidade e a obtenção de levantamentos faunísticos são essenciais em programas de conservação e recuperação ambiental. Contribuem para a adoção de medidas preventivas e soluções de problemas que colocam em risco o equilíbrio das comunidades, principalmente quando enfocam ambientes pouco pesquisados, em áreas de forte influência antrópica e constantes riscos de impactos ambientais. Entre os diversos componentes da fauna marinha, os Echinodermata representam um dos grupos de maior importância na estrutura das comunidades bentônicas, sendo relacionadas variações de sua população com a frequência das perturbações e distúrbios no ambiente. Através disto, objetivou-se realizar o levantamento dessa biodiversidade para a compreensão da sua distribuição e ecologia. O estudo foi caracterizado por meio de amostragens, e linhas de transecções foram estabelecidas ao longo dos recifes areníticos da Praia de Boa Viagem, localizada na cidade do Recife, Pernambuco, sob as coordenadas 8°06'02'' e 8°08'06'' latitude sul e os meridianos 34°52'48'' e 34°53'47'' longitude oeste. Utilizaram-se áreas desde a superfície da linha de arenito até a profundidade de 1,5 metros. As coletas foram realizadas através de censo visual, por apneia ("snorkeling") em piscinas do infra e médiolitoral, revirando fragmentos dos recifes e reentrâncias dos mesmos, mensalmente de outubro 2010 a abril de 2011, totalizando sete coletas. As espécies foram agrupadas por sequência sistemático-evolutiva, para posteriores estudos sobre os seus aspectos ecológicos e adaptativos ao ambiente de origem. Ao decorrer da realização da pesquisa foram observadas a ocorrência de *Ophioderma cinereum*, (sendo essa espécie citada pela primeira vez para a Praia de Boa Viagem e Recife), *Echinometra lucunter* e *Holothuria grisea*. Somados ao registro de espécies encontradas em outros levantamentos realizados na Praia de Boa Viagem e Recife, o número de espécies já observadas na região chega a oito, classificadas em 6 ordens e 7 famílias, sendo Echinoidea a classe mais representativa (n = 3), seguida de Ophiuroidea (n = 2), Holothuroidea (n = 2) e Asteroidea (n = 1). É importante ressaltar a variação da ocorrência dos indivíduos observados durante o período chuvoso, onde houve uma diminuição populacional. Com este resultado, percebe-se que este ambiente merece um estudo sobre variações sazonais. Por se tratar de uma área fragilizada devido principalmente a impactos turísticos, torna-se ainda mais necessário, análises posteriores na localidade para a atualização desses dados e, consequentemente, a elaboração de futuros projetos de conservação.

Palavras-chave: Biodiversidade, recife arenítico; praia de Boa Viagem

ANÁLISE DOS SEDIMENTOS DA ZONA DE INFRAMARÉ EM SALINÓPOLIS, NORDESTE DO ESTADO DO PARÁ, BRASIL

Marlon C. França[1]; Yuri Friaes[1]; José Tasso F. Guimarães[1]; Rogério L. S. da Mercês[2]; Marcelo C. L. Cohen[1]

[1] marlonc@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Belém, Pará)
[1] yurifriaes@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Belém, Pará)
[1] tasso@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Belém, Pará)
[2] leandro_oceano@ymail.com (Universidade Federal do Pará, Faculdade de Oceanografia, Belém, Pará)
[1] mcohen@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Belém, Pará)

A análise das dimensões em partículas de sedimento é uma ferramenta de grande importância para os estudos dos estuários, pois permite a interpretação de indicações preciosas, além de indicar a proveniência das partículas do ambiente em estudo. Por meio desta ferramenta é possível compreendermos o transporte e a dinâmica dos grãos sedimentares. Sendo assim, a análise granulométrica em sedimentos estuarinos torna-se fundamental, pois são sistemas transicionais e altamente dinâmicos, ajustando-se às flutuações dos níveis de energia. O tamanho das partículas de sedimentos, expresso pelo seu diâmetro, constitui uma propriedade textural fundamental. Esta propriedade é empregada na classificação dos sedimentos, pois a granulometria nos fornece bases para uma descrição mais precisa dos sedimentos, além da determinação do tipo de ambiente deposicional, nos dando informações sobre processos físicos e outras propriedades como a porosidade e a permeabilidade, cujas modificações podem ser estimadas com base nas características granulométricas. Assim, foram coletadas sete amostras em três estações ao longo da zona costeira do município de Salinópolis no Estado do Pará, com a utilização de um *Van Veen* em profundidades que variaram entre 1 e 13 metros na zona de inframaré, durante o mês de agosto de 2008. Posteriormente essas amostras foram enviadas ao Laboratório de Ciências Ambientais/UENF-RJ, onde foram analisadas por meio de um Analisador de Partículas a *Laser* por Difração (SALD 3101 – SHIMADZU). A partir dessas amostras foi possível verificar a distribuição granulométrica dos sedimentos, seguindo os parâmetros de Folk & Ward (1957), gerando o diagrama de Pejrup. Os pontos P1A e P1B, Estação I, apresentaram grãos maiores em relação aos encontrados nas Estações II e III, sendo que a menor fração granulométrica foi encontrada na Estação III, que está mais afastada da zona costeira, onde também foi verificada uma grande quantidade de matéria orgânica particulada (MOP) presente nos sedimentos, que provavelmente foi transportada a partir dos manguezais existentes na área de estudo. Trabalhos neste contexto possuem grande importância, pois determinam a proveniência dos sedimentos depositados no ambiente estuarino, além disso, podem ser utilizados em conjunto com estudos biológicos, pois a distribuição de organismos bentônicos está diretamente ligada à composição dos sedimentos da região estudada.

Palavras-chave: Amazônia, Oceanografia Geológica, Granulometria

MACROFAUNA BENTÔNICA DO ESTUÁRIO DE BARRA NOVA, SÃO MATEUS-ES

Jacqueline de Almeida Neves[1]; Gean Zanetti[2]; Bruna Adenalian Coelho Teixeira[3]; Mariane Soares de Souza Teixeira[4]; Karla Gonçalves da Costa[5]

[1] jacqueneves.bio@gmail.com (Laboratório de Ecologia Bentônica, DCAB/CEUNES, Universidade Federal do Espírito Santo- UFES, São Mateus, ES)
[2] gean-zanetti@hotmail.com (Laboratório de Ecologia Bentônica, DCAB/CEUNES, Universidade Federal do Espírito Santo- UFES, São Mateus, ES)
[3] bruna.adenalian@gmail.com (Laboratório de Ecologia Bentônica, DCAB/CEUNES, Universidade Federal do Espírito Santo- UFES, São Mateus, ES)
[4] mari123-100@hotmail.com (Laboratório de Ecologia Bentônica, DCAB/CEUNES, Universidade Federal do Espírito Santo- UFES, São Mateus, ES)
[5] karlacostabio@gmail.com (Laboratório de Ecologia Bentônica, DCAB/CEUNES, Universidade Federal do Espírito Santo- UFES, São Mateus, ES)

Os estuários estão entre os mais importantes ecossistemas aquáticos em termos de significância ecológica e econômica. Os processos hidrodinâmicos e de transporte de sedimentos nos ambientes estuarinos são causados pela força das correntes de maré, que transforma o estuário em uma "armadilha" de sedimentos. Já é conhecido que ambientes estuarinos vêm sofrendo grande pressão antrópica e uma das conseqüências é o acúmulo de matéria orgânica no sedimento, que podem trazer implicações à toda cadeia alimentar, como: mudanças na abundância, redução do número de espécies e aumento de oportunistas, alterações na morfologia, comportamento e fisiologia dos organismos. A estrutura da fauna bentônica das regiões Sul e Sudeste é a mais bem conhecida da costa brasileira, com exceção do Espírito Santo. Assim, o objetivo do presente trabalho é caracterizar a estrutura da comunidade bentônica do estuário de Barra Nova (18º55´S e 39º44´W), São Mateus-ES. Para isso, em maio de 2012, foram realizadas coletas em triplicatas em quatro pontos de amostragens. As amostras de macrofauna foram tomadas com auxílio de uma draga do tipo Van Venn e padronizadas num pote (1,85 L e 0,02 m^2), lavadas no próprio barco em peneira com malha de 300 µm, acondicionadas em sacos plásticos e fixadas com formalina a 10%. No laboratório as amostras foram triadas e a fauna identificada até a menor categoria taxonômica possível. Foram encontrados 753 organismos distribuídos em 14 táxons, sendo os grupos dos Polychaeta (95%) os mais abundantes, seguido por Nematoda, Chaetognatha, Bivalve, Crustacea, Nemertea e Ostracoda (juntos somam 5%). A família Spionidae dominou o grupo dos poliquetas (93%), seguido pelas famílias Capitellidae (4%), Pilargidae, Nereididae e Glyceridae (contribuindo juntos com 3%). Riqueza e diversidade de Shannon-Wiener não apresentaram diferenças significativas entre os pontos amostrados (ambos com $p>0,05$). Diferenças significativas foram observadas para equitatividade de Pielou e abundância de organismos (ambos com $p=0,001$), sendo que o ponto 1 (o mais próximo da desembocadura do rio) registrou o maior valor médio para equitatividade,(0,98), e o ponto 3 (próximo a um terminal de transporte de petróleo) o que apresentou maior abundância média de organismo (188,33), a maioria pertencente a família Spionidae. Dessa forma com os resultados obtidos nesta amostragem, é possível obter um conhecimento inicial da biodiversidade do ecossistema da região, além de contribuir para elaboração de planos de manejo e conservação desse tipo de ambiente.

Palavras-chave: ambiente estuarino, bentos, Espírito Santo

REDE DE OBSERVATÓRIOS ACÚSTICOS SUBMARINOS

Linilson R. Padovese

lrpadove@usp.br (Escola Politécnica da USP)

ABSTRACT

This paper presents the design of an underwater acoustic network an its installation procedure on the ocean cost of Sao Paulo State. The network has five points of monitoring with the objective of studying natural, biologic and anthropogenic acoustic events. The network is composed by two kind of equipment, both developed at Polytechnic School of University of Sao Paulo: the OceanPod and the OceanBase. Acoustic information is available in real time, for three of the monitored points, and each 20 days, for the other two. This information allows studying industrial acoustic noise degradation (naval traffic, harbor and oil&gas activity), cetacean ecology and permits the development of management and supervision tools for Marine Conservation Zones.

Keywords: Bioacustic, soundscape, underwater noise, underwater acoustic network

INTRODUÇÃO

Observatórios acústicos submarinos são sistemas de monitoramento acústico compostos por instrumentação e métodos de processamento de sinais que permitem monitoramento, de curta a longa duração, da paisagem acústica submarina de uma certa região. A instrumentação é composta essencialmente por hidrofones, digitalizadores, armazenadores e/ou transmissores de sinais. Já o sistema de processamento de sinais visa, basicamente, realizar três tipos de atividades: detectar, localizar e identificar eventos acústicos. Esses tipos de análises fornecem os aspectos mais importantes da informação acústica contida nos sinais.

Os observatórios tem sido utilizados por cientistas de diversas partes do mundo (Orcutt et al., 2000; Kindermann, 2007; Gayrilov et al., 2009; NOAA, 2012) para pesquisar diferentes aspectos de fenômenos oceânicos, biológicos, naturais, e antrópicos. Pode-se citar: abundância e migração de mamíferos marinhos (Ura et al. 2004; Mellinger & Clark, 2006; Gannon, 2008; Luczkovich et al. 2008; Abbot et al., 2010); corais, crustáceos e certos tipos de peixes, cujos cardumes podem ser detectados a quilômetros de distância (Mccauley & Cato, 2000; Orcutt et all., 2000; Gannon, 2008; Lammers et al. 2008; Luczkovich et al., 2008); estudo de fontes acústicas naturais oceânicas, como por exemplo o estado do mar, precipitações, terremotos e atividades vulcânicas submarinas (Nystuen & Proni, 1996; Kindermann, 2007; Gannon, 2008; Gayrilov et al., 2009, NOAA, 2012) e avaliação de atividades humanas, tais como atividades turísticas, pesca profissional, tráfego naval, e demais atividades industriais oceânicas (McCauley & Cato, 2000; Lammers et al., 2008; Hanson et al., 2009; Mesaros et al., 2010; Chung et al., 2011).

Particularmente com relação ao monitoramento de mamíferos marinhos, a observação acústica passiva traz inúmeras vantagens: monitoramento contínuo e de longa duração; menor custo e alcance muito maior do que o método visual baseado em transectos, e são complementares às informações obtidos através do censo de encalhes ao longo da costa.

Na região sudeste me particular, há poucos trabalhos realizados, apesar de se contar com uma extensa lista de espécies presentes. Segundo Engel (2006), há 27 espécies de cetáceos presentes da região sudeste-sul e Zerbine (1999) cita outras 10 espécies. Dentre essas 37 espécies, (7 com presença no litoral de São Paulo) estão ameaçadas 25. O início da exploração de petróleo e gás no litoral do Estado de São Paulo, bem como pressão pela ampliação de portos de São Sebastião, Santos e Cananéia traz novas possibilidades de impacto à ecologia marinha da região (Hucke-Gaete, et al. 2004). Neste contexto, a utilização de Observatórios Acústicos podem ser fonte importante de informações objetivas, de logo prazo, sobrea evolução destes impactos.

O monitoramento e estudo de paisagens acústicas ainda é uma área muito pouco desenvolvida no Brasil. Ainda que alguns trabalhos de bioacústica tenham sido realizados no país, no estudo da

ecologia e ecologia de aves, anuros, mamíferos terrestre e aquáticos, o tema pode ser considerado como praticamente inexplorado. A ausência de tecnologia nacional disponível nessa área é mais um aspecto agravante da questão.

O presente artigo visa apresentar e discutir as atividades que estão sendo desenvolvidas no pelo Laboratório de Dinâmica e Instrumentação (Ladin) da EPUSP, no sentido de mitigar essa lacuna científica e tecnológica. Também apresenta a iniciativa tomada em conceber, instalar e operar o que talvez seja a primeira Rede de Observatórios Acústicos Submarinos do país (pelo menos no âmbito civil).

MATERIAIS E MÉTODOS – INSTRUMENTAÇÃO

Uma maneira de classificar as diversas formas de equipamentos de monitoramento acústico passivo é quanto a ser autônomo ou não, em função da sua autonomia em energia e manipulação dos dados coletados. Um equipamento autônomo tem limitação em energia, pela capacidade de suas baterias, e em armazenamento de dados, pela limitação de sua memória. Essa autonomia pode, em geral, variar entre alguns dias a alguns meses e podem ser instalados fundeados no fundo do mar ou em boias fixas ou à deriva. Já um equipamento de monitoramento mais permanente supõe a existência de uma fonte de energia disponível (rede elétrica ou painel solar) e meios de armazenamento quase que ilimitados além de eventual facilidades de transmissão dos dados. Permitem um monitoramento contínuo, e de longa duração, permitindo um acesso em tempo real das informações coletadas.

O Ladin desenvolveu e está utilizando esses dois tipos de instrumentação, chamados de OceanPod, para utilização autônoma, e o OceanBase. para monitoramento permanente, ilustrado na Figura 1.

Ambos os equipamentos contém em comum um invólucro cilíndrico estanque (até 70m) e um hidrofone externo e, internamente, um condicionador de sinal e uma interface de digitalização. Foram projetos e construídos com as seguintes características gerais: banda de frequência de 10Hz a 22kHz, 50kHz ou 90kHz, formato de áudio WAV ou MP3. O hidrofone desenvolvido para esses sistemas têm banda de frequência compatível e sensibilidade de -190dB Re 1 □Pa.

As diferenças estão em como o sinal acústico é tratado após a digitalização. No OceanPod o sinal é armazenado num gravador digital alimentado por baterias. Ele tem, atualmente, autonomia de 21 dias de gravação contínua, limitado pelas baterias e memória de armazenamento interna. Pode ser também preparado para gravações em tempos e períodos pré-programados. A Figura 2 ilustra um dos OceanPods pronto para instalação.

O OceanBase é similar ao OceanPod, mas projetado para ser instalado em lugares onde há pontos de energia e de transmissão de sinal (próximo à costa, ilhas ou embarcado em estruturas offshore ou embarcações). No OceanBase o sinal, embora possa também ser armazenado localmente, é transmitido digitalmente via ethernet, seja por cabo, wireless, GSM ou rádio. Necessita de fonte de energia externa, seja através de rede elétrica ou solar. O sinal digitalizado internamente e a energia necessária são transmitida através de um cabo de até 300m. Portanto, o OceanBase possibilita um monitoramento em tempo real da paisagem acústica local, via internet.

DISCUSSÃO

Rede de Observatórios Acústicos Submarinos

Os hidrofones e equipamentos apresentados no item anterior são relativamente de baixo custo e permitem uma grande flexibilidade de utilização. Baseado nessa tecnologia desenvolvida, está sendo instalado e operado uma Rede de Observatórios Acústicos Submarinos no litoral paulista. Ela é composta tanto de OceanPods quanto de OceanBase, utilizados conforme as especificidades dos locais de instalação.

A Rede terá, em 2012, cincos pontos de monitoramento, conforme ilustrado na Figura 3. A seguir apresenta-se brevemente as principais características de cada um desses pontos:

Observatório Acústico Canal de São Sebastião

Localizado no CEBIMAR (Centro de Biologia Marinha da USP), no lado sul do canal de São Sebastião, contem uma unidade OceanBase, fundeada no leito marinho e conectada ao CEBIMAR através de um cabo de energia e ethernet. Realizará monitoramento contínuo e em tempo real da paisagem acústica da região.

Observatório Acústico Ilha de Alcatrazes

Localizado na Estação Ecológica Tupinambás, ICMBio, mais precisamente no lado abrigado da Ilha de Alcatrazes. Contem uma unidade autônoma OceanPod. Realizará monitoramento contínuo da paisagem acústica. Os dados serão coletados a intervalos de 20 dias.

Observatório Acústico da Laje de Santos

Localizado no Parque Estadual Marinho da Laje de Santos, contem uma unidade autônoma OceanPod. Realizará monitoramento contínuo da paisagem acústica. Os dados serão coletados a intervalos de 20 dias.

Observatório Acústico do Porto de Santos

Localizado no Clube de Pesca de Santos – Ilha das Palmas, na entrada da baía de Santos. Contem uma unidade OceanBase, fundeada no leito marinho e conectada ao Clube de Pesca através de um cabo de energia e ethernet. Realizará monitoramento contínuo e em tempo real.

Observatório Acústico de Cananéia

Localizado na Base Sul do Instituto Oceanográfico da USP, contem uma unidade OceanBase, fundeada no leito marinho e conectada à Base do IO através de um cabo de energia e ethernet. Realizará monitoramento contínuo e em tempo real da região do Porto de Cananéia e Baía de Trapandé.

O monitoramento da paisagem acústica da região coberta pela Rede permite o estudos dos seguintes fenômenos:

- biológicos e aspectos de sua ecologia: cetáceos, peixes, crustáceos, dentre outros;
- naturais: precipitações na superfície e condições do mar, sísmica;
- antrópicos: embarcações e seus usos (atividades de turismo, pesca), evolução de ruído ambiente decorrentes de atividades industriais marítimas (tráfego naval, ruídos portuários, setor de óleo e gás);

Cada um desses eventos possui assinaturas acústicas próprias que possibilitam a distinção entre eles, e possibilitam o desenvolvimento de métodos de detecção e identificação. Devido ao elevado volume de dados coletados, a automatização da detecção e identificação é uma necessidade. A estratégia de identificação baseia-se na classificação em classes mais gerais (baleias, embarcação, por exemplo) seguida de um refinamento que pode chegar até a diferenciação entre espécies de cetáceos ou tipos de embarcações operando numa certa área. A localização de eventos pode ser obtida pela sincronização temporal da medição dos sinais e através de algoritmos que utilizam a diferença de tempo de chegada do evento acústico em cada nó da rede.

Os observatórios acústicos permanentes, nos portos de S.Sebastião, Santos e Cananéia, visam, sobretudo monitorar a longo prazo, o impacto da forte expansão industrial e portuária na paisagem acústica nas vizinhanças imediatas e sua influência nos parques marinhos da região. Desta forma, eles se complementam com o monitoramento realizado pelos observatórios acústicos autônomos instalados no PEM Laje de Santos e ESEC Tupinanbás-Ilha de Alcatrazes. Nessas duas unidades de conservação o monitoramento acústico permitirá o estudo da ecologia de cetáceos, peixes e crustáceos, além de permitir o desenvolvimento de ferramentas que auxiliem a gestão, manejo e fiscalização, na medida em que pode fornecer informações sobre a frequência de embarcações e seus usos.

A instalação de outros Observatórios Acústicos poderá expandir ainda mais a área de monitoramento, aumentando e refinando a quantidade e qualidade da informação acústica no litoral de São Paulo. Devido ao seu relativo baixo custo, o sistema pode ser utilizado em outras áreas oceânicas ou fluviais.

REFERÊNCIAS

Abbot, T.A.; Premus, V.E.; Abbot, P.A.; A real-time method for autonomous passive acoustic detection-classification of humpback whales; J. Acoustic Society of America. 127(5), 2010

Chung, K.; Sutin, A.; Sedunov, A.; Bruno, M.; DEMON; Acoustic Ship Signature Measurements in an Urban Harbor; Advances in Acoustics and Vibration; Vol 2011, Article ID 952798

Engel, M.; Rocha-Campos, C.; César, F. B.; Marini-Filho, O. J., 2006. Brazil progress report on cetacean research, march 2005 to February 2006, with statistical data for the calendar season 2005/06. Disponível em http://iwcoffice.org/_documents/sci_com/2006progreports/SC-58-ProgRepBrazil.pdf consultado em Janeiro de 2012.

Gannon, D.P.; Passive Acoustic Techniques in Fisheries Science: A Review and Prospectus; Transactions of the American Fisheries Society 137:638–656, 2008

Gavrilov, A., McCauley, R., Thomas, F., Klaka, K., Salgado-Kent, C., Perry, M., Duncan, A. (2009) "Acoustic Observatories of the Australian Marine Observing System", Underwater Acoustic, Measurements: Technologies & Results, 3rd International Conference and Exhibition, Nafplion, Greece, pp. 1245-1249, 21-26 June 2009. ISBN: 978-960-98883-0-1.

Hanson, D.; Antoni, J.; Brown, G.; Emslie, R.; Cyclostationarity for ship detection using passive sonar: progress towards a detection and identification framework Proceedings of ACOUSTICS 2009, Adelaide, Australia

Hucke-Gaete, R., E. Crespo & R. Schlatter (Eds.) (2004). Aquatic mammals in Latin America: Proceedings of a workshop on identifying high-priority conservation needs and actions. UNEP/CMS Secretariat, Bonn, Germany . 35 Pp.

Kindermann, L. (2007): A PerenniAL Acoustic Observatory in the Antarctic Ocean, International Expert meeting on IT-based detection of bioacoustical patterns. 7 - 10 December 2007, International Academy for Nature Conservation (INA), Isle of Vilm, German

Lammers MO, Brainard RE, Au WW, Mooney TA, Wong KB. An ecological acoustic recorder (EAR) for long-term monitoring of biological and anthropogenic sounds on coral reefs and other marine habitats. . J. Acoustic Society of America, 123(3); 1720-1728, 2008

Luczkovich, J.J.; Mann, D.A.; Rountree, R.A.; Passive Acoustics as a Tool in Fisheries Science; Transactions of the American Fisheries Society, 137, 533-541; 2008

McCauley, R.D.; Cato; D.H.; Patterns of fish calling in a nearshore; environment in the Great Barrier Reef; Phil.Trans. R. Soc. Lond. B, 355, 1289-1293; 2000

Mellinger, D.K.; Clark, C.W.; MobySound: A reference archive for studying automatic recognition of marine mammal sounds; Appied Acoustics, 67, 1226-1242, 2006

Mesaros, A.; Heittola1, T.;Eronen, A.; Virtanen, T.; Acoustic Event Detection In Real Life Recordings; 18th European Signal Processing Conference (EUSIPCO-2010)

NOAA, Vents Program, http://www.pmel.noaa.gov/vents/acoustics.html; consultado em 27/01/2012

Orcutt, J., E. Bernard, C.-S. Chiu, C. Collins, C. deGroot-Hedlin, R. Dziak, C. Fox, W. Hodgkiss, W. Kuperman, J. Mercer, W. Munk, R. Odom, M. Park, D. Soukup, R. Spindel, F. Vernon, and P. Worcester; Long-term observations in acoustics—the Ocean Acoustic Observatory Federation; Oceanography, 13(2), 57–63 (2000)

Nystuen, J.A.; Proni, J.R.; A comparison of automatic rain gauges; J. Atmospheric and Oceanic Technology; 13, 62-73, 1996

Ura, T.; R. Bahl, M. Sakata, J. Kojima, T. Fukuchi, J. Ura, Y. Nose, H. Sugimatsu, K. Mori, T. Nakatani, and M. Yanagisawa, "Acoustic Tracking of Sperm Whales using Two Sets of Hydrophone Array," Proc. Underwater Technology 2004, pp.103-107

ZERBINI, A.N.; SICILIANO, S. & PIZZORNO, J. L. A. 1999. Avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha: diagnostico para mamíferos marinhos. Disponível em http://www.anp.gov.br/brnd/round5/round5/guias/sismica/refere/ reltec.pdf; consultado em Janeiro de 2012

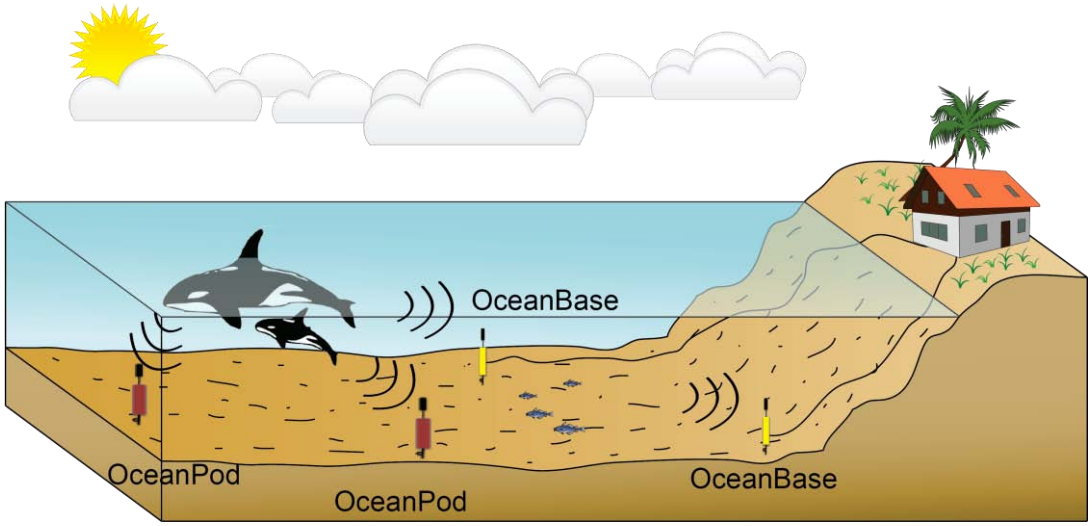


Figura 1. Ilustração de utilização do OceanPod e OceanBase

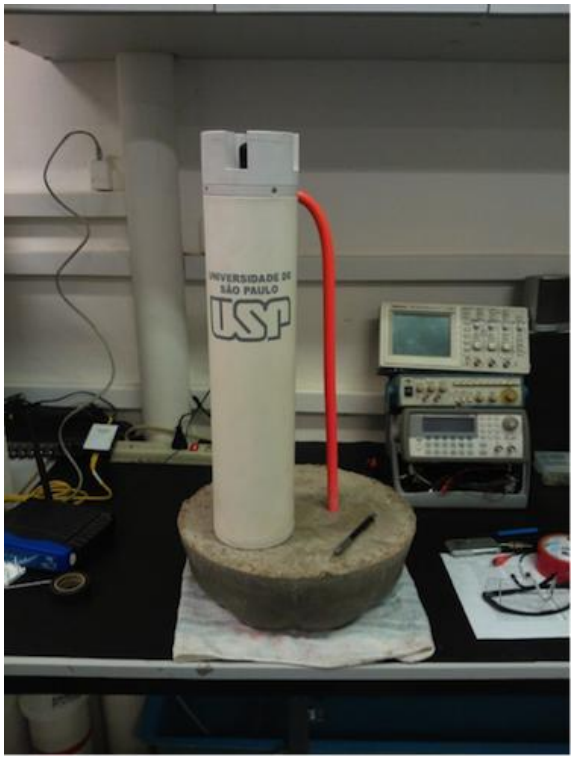


Figura 2. OceanPod

Figura 3. Pontos de monitoramento da Rede de Observatórios Acústicos Submarinos em 2012

PERCEPÇÃO PÚBLICA ACERCA DA IMPORTÂNCIA SOCIOAMBIENTAL DO ECOSSISTEMA RECIFAL DA PRAIA DE PORTO DE GALINHAS/PE

Karla Mirella de Assis Bezerra Martins[1]; Jacqueline Santos Silva-Cavalcanti[2]

[1] km_martins@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada)
[2] jacque_ss@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada)

O ambiente recifal contribui para que a vida marinha do oceano que circunda a praia de Porto de Galinhas/Ipojuca, litoral sul de Pernambuco, seja rica e diversa; proporcionando uma excelente paisagem; as famosas piscinas naturais, que agradam e servem de atrativo para visitantes, tornando o turismo parte indispensável da economia local; sendo considerada, uma das praias mais visitadas de todo litoral Brasileiro. Este trabalho teve como objetivo avaliar a percepção pública sobre o ambiente recifal em face de sua importância socioambiental em especial para as comunidades litorâneas da praia de Porto de Galinhas. O levantamento dos dados foi efetuado a partir da aplicação de 70 questionários semiestruturados, com 25 questões, que permearam desde dados sócios demográficos, até questões específicas, pertinentes a pesquisa. A escolha dos entrevistados deu-se de modo aleatório, com homens e mulheres, entre 14 e 65 anos. O estudo revelou que dos 70 entrevistados, 26 caracterizaram-se como usuários nativos e domésticos, e 44 como turistas oriundos de outros locais do país. Com relação à escolaridade, 26% do total possuíam o ensino médio, 24% o terceiro grau e 20% estavam entre os níveis fundamentais I e II. Quando questionados sobre o conhecimento acerca dos recifes de corais, 46% afirmaram já ter ouvido falar sobre, além de identificar a importância de tal ecossistema como, proteção e manutenção do equilíbrio do ecossistema aquático, bem como, chamar a atenção do turista e sustentar o comércio; em contra partida, 24% nunca ouviu falar. Cerca de 90% dos entrevistados elencaram como principais problemas percebidos na praia; a poluição causada pelo lixo na praia e no mar, o excesso de ambulantes, a sobre exploração do ambiente natural e a falta de infraestrutura. Foi observado que o turismo nas piscinas naturais constitui um fator econômico forte para os usuários, especialmente os comerciantes da praia de Porto de Galinhas, visto que, a prática desse turismo tem ligação especial com o potencial estético e paisagístico do ambiente. É de comum acordo entre os usuários que a perda paisagística pode afetar a economia local através da diminuição do número de visitantes, principalmente turistas. Também é válido ressaltar, que a preservação ambiental da praia em questão, vai contribuir para mitigação dos impactos dessa atividade no futuro, bem como, vai se fazer presente na preservação da cultura de pesca e tradições locais. Este estudo demonstra e prevê que mediante a atual situação dos ecossistemas costeiros, é de extrema importância a viabilidade de um projeto que concilie o desenvolvimento do turismo, integrado com a preservação ambiental dos corais.

Palavras-chave: ambiente recifal, percepção pública, preservação ambiental

COMPARAÇÃO DO ZOOPLÂNCTON ENTRE A ZONA PRÉ- E A ZONA PÓS-ARREBENTAÇÃO DA PRAIA DE TRAMANDAÍ-RS, DURANTE O VERÃO/OUTONO DE 2011

Vanessa O. Agostini[1]; Marcelo A. Bruno[2]

[1] vanessa.agostini@furg.br **(**Aluna do Programa de Pós-graduação em Oceanografia Biológica (PPGOB). Laboratório de Zooplâncton – Instituto de Oceanografia (IO) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Bolsistas da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES))
[2] marcelo.furg@gmail.com (Laboratório de Parasitologia de Organismos Marinhos – Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG))

Os principais consumidores primários do ambiente marinho são os organismos zooplanctônicos. Estes organismos podem ser divididos em dois grandes grupos, relacionados ao ciclo de vida: holoplâncton – caracterizado por organismos que passam toda a sua vida a deriva nas correntes oceânicas; meroplâncton – organismos que apresentam uma transição entre a fase planctônica e bentônica. O presente estudo teve como objetivo conhecer os principais grupos zooplanctônicos da praia de Tramandaí, RS e a sua distribuição durante o verão/outono de 2011, comparando o aporte de organismos em duas regiões da costa, pré- e pós-arrebentação. Realizou-se a análise de zooplâncton através de coletas com auxílio de uma rede de plâncton de 150 µm e 30 cm de boca. Um total de 52 táxons animais foi obtido para a praia de Tramandaí. Os grupos Calanoidea e Cyclopoidea apresentaram as maiores densidades médias, sendo maior na região pré-arrebentação. Ao todo, 56% do zooplâncton foi representada pelo holoplâncton. Verificou-se uma correlação positiva com significância estatística (rs:0,76; $p<0,05$) da temperatura da água com a densidade de zooplanctônico na região pré-arrebentação. A pluviosidade e a densidade de organismos estiveram correlacionadas positivamente na monobóia (rs:79; $p<0,05$). Verificou-se que a riqueza de táxons entre as duas regiões são similares estatisticamente ($p>0,06$), mas relação à densidade de organismos, elas são estatisticamente diferentes ($p<0,01$). A composição do zooplâncton da praia de Tramandaí foi dominada pelo grupo Crustacea e dentre eles pelos copépodes. A ausência de diferenças estatísticas relacionada à riqueza de táxons entre as regiões pode ser decorrente do intercâmbio de larvas entre regiões adjacentes e do retorno das larvas meroplanctônicas em direção à costa para o assentamento ou ainda, a um baixo "n" amostral. A zona da arrebentação é uma importante zona de produção de organismos zooplanctônicos. O conhecimento da comunidade zooplanctônica de Tramandaí é de suma importância para gerar informações sobre os processos ecológicos do sistema.

Palavras-chave: Holoplâncton, Meroplâncton,. Zooplâncton

POTENCIAL DE COLONIZAÇÃO DO MEROPLÂNCTON COSTEIRO EM SUBSTRATO METÁLICO SOB CONDIÇÕES SUBSTROPICAIS

Vanessa O. Agostini[1]; Carla P. Ozorio[2]

[1] vanessa.agostini@furg.br (Aluna do Programa de Pós-graduação em Oceanografia Biológica (PPGOB). Laboratório de Zooplâncton – Instituto de Oceanografia (IO) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Bolsistas da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES))
[2] ozorio@ufrgs.br (Instituto de Biociências – da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS))

A disponibilidade de larvas meroplanctônicas na coluna d'água influencia o processo de colonização em superfícies duras. Por este motivo, o presente trabalho teve como objetivo verificar a relação do meroplâncton disperso na coluna d'água com o seu assentamento em substrato consolidado artificial, através de um experimento realizado na plataforma rasa de Tramandaí (RS), no período de janeiro a abril de 2011. Para o levantamento das larvas com potencial de assentamento em substratos duros, realizaram-se coletas semanais com rede de plâncton (malha de 150 µm e diâmetro de 0,30 m). Para analisar o assentamento de organismos, foram utilizados 12 discos metálicos (SAE 10/20) com 215 mm de diâmetro fixados horizontalmente na monobóia de oleoduto (MN-602) a 3 m de profundidade. A amostragem referente à colonização se deu através de seis retiradas de dois discos aleatórios na seguinte frequência: as três primeiras semanais, a quarta com seis, a quinta com nove e, finalmente, a última com 14 semanas de exposição. Os discos coletados foram imersos em água do mar e posteriormente levados ao laboratório, para processar a raspagem das superfícies e identificação dos grupos zoológicos presentes. No meroplâncton, foram registrados 21 táxons correspondentes a 44% do zooplâncton, incluindo bivalves, gastrópodes, cirripédios, poliquetos, decápodes, entre outros. Esta composição foi diferente da encontrada nos discos, em que foi observada a ocorrência de grupos exclusivos, como foi o caso de cinco espécies de poliquetos, duas de bivalve, uma de cnidário, seis de crustáceos, três de gastrópodes e uma de nemertino. Os discos posicionados a nordeste da monobóia apresentaram maior densidade de organismos, em relação aos posicionados a sudeste, o que pode ser explicado pela corrente de nordeste para sudoeste que dominou durante o experimento. Os discos com orientação horizontal facilitaram a colonização de alguns organismos, porém dificultaram a de outros: os cirripédios apresentaram abundância inferior em relação aos moluscos *Perna perna*, *Brachidontes* sp., *Crassostrea rizophorae* e a fauna vágil. Assim, a falta de correspondência entre a composição do meroplâncton e a composição de larvas assentadas se deve ao comportamento larval que é peculiar a cada grupo zoológico e influenciado pelas características da superfície, como à sua orientação em relação a vários fatores ambientais como, por exemplo, luz e correntes.

Palavras-chave: Meroplâncton, Processo de colonização, Substrato consolidado artificial.

PRODUÇÃO DE OVOS E DE PELLETS DE *Acartia tonsa* (COPEPODA: CALANOIDA) EM LABORATÓRIO, SOB CONDIÇÕES DE AMBIENTE NATURAL

Vanessa O. Agostini[1,2]; Priscila Teixeira-Amaral[1,2]; Erik Muxagata[2]

[1] vanessa.agostini@furg.br (Aluna do Programa de Pós-graduação em Oceanografia Biológica (PPGOB). Bolsistas da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES))
[1] pfa.teixeira@yahoo.com.br (Aluna do Programa de Pós-graduação em Oceanografia Biológica (PPGOB). Bolsistas da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES))
[2] e.muxagata@gmail.com (Laboratório de Zooplâncton – Instituto de Oceanografia (IO) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG))

A produção de ovos (PO) de copépodes é uma ferramenta para estimar o crescimento e a produtividade das espécies, pois pressupõe-se que a PO é equivalente a taxa de produção de tecido somático nos adultos. Já a produção de pelotas fecais "*pellets"* (PP), é um indicador direto das taxas de ingestão, pois o número de pelotas fecais produzidas por indivíduo representa cerca de 15% do que foi consumido no dia. Além disso, essas pelotas fecais são de suma importância em ambientes aquáticos, visto que são consideradas uma fração significativa de matéria orgânica disponível para a alça microbiana "*microbial loop"* e também por exportarem esta matéria para maiores profundidades, disponibilizando nutrientes para a comunidade de fundo. Por este motivo, o presente estudo teve como objetivo avaliar a PO e de PP de copépodes Calanoida *Acartia tonsa*, da Praia do Cassino, Rio Grande (RS) sob influência do alimento disponível no ambiente. Os organismos vivos foram coletados com rede cilindro-cônica de 30 cm de diâmetro com abertura de malha de 200 µm, mediante arrastos horizontais de 3 minutos na Praia do Cassino, sendo imediatamente acondicionadas em um recipiente com água do meio do qual foram coletados. Em laboratório, vinte casais adultos foram triados sob microscópio estereoscópico e colocados em incubações, contendo um casal por unidade experimental (UE). As UE foram divididas em um tratamento com água do mar natural filtrada em 45 µm, para excluir possíveis náuplios presentes no ambiente (10 UE) e um controle sem adição de alimento com água artificial na mesma salinidade da natural (10 UE). As incubações foram de 24 h, sob condições de salinidade 25, temperatura 20 (±2) ºC e fotoperíodo 12:12 (C:E), em incubadora (Marconi M.A 403). Verificaram-se diferenças significativas na PO (p<0,01) entre o controle (3,4 ± 2,4) e o tratamento (20,9 ± 14,0), indicando que a PO é afetada principalmente pela oferta alimentar. Dessa forma, as taxas de natalidade e recrutamento da população, bem como o seu potencial reprodutivo podem ser seriamente afetados pela composição e densidade da dieta, podendo causar efeitos na produção secundária desses organismos, repercutindo nos níveis tróficos superiores da cadeia. Em relação à PP, verificaram-se diferenças significativas (p<0,001) entre o controle (0,2 ± 0,4) e o tratamento (59,4± 47,3), indicando que a PP também é afetada principalmente pela oferta alimentar, estando relacionada à quantidade e ao tipo de alimento.

Palavras-chave: *Acartia tonsa*, Cultivo, Produção de ovos.

APLICAÇÃO DO MODELO ASSETS E ÍNDICE TRIX PARA AVALIAÇÃO DO ESTADO TRÓFICO E DA EUTROFIZAÇÃO DO COMPLEXO ESTUARINO-LAGUNAR MUNDAÚ-MANGUABA (AL)

Luiz C. Cotovicz Jr.; Nilva Brandini; Bastiaan A. Knoppers

lcc_junior@yahoo.com.br (Universidade Federal Fluminense)
nbrandini@gmail.com (Universidade Federal Fluminense)
geoknop@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense)

A eutrofização tem se tornado uma das maiores ameaças aos ecossistemas aquáticos. No presente estudo, o estado trófico e eutrofização do Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú-Manguaba (CELMM) foram avaliados através da aplicação do modelo ASSETS (*Assessment of Estuarine Trophic Status*) e do índice TRIX (*Trophic Índex*). Os resultados para aplicação dos índices e modelos foram coletados entre 2006 e 2009. O modelo ASSETS trabalha com indicadores de pressão (susceptibilidade estuarina e aporte de nutrientes); estado (identificação de sintomas primários e secundários da eutrofização) e reposta (cenário futuro). Os indicadores são agregados em uma classificação final. O índice TRIX é uma combinação linear de indicadores de fatores nutritivos (Nitrogênio e Fósforo) e fatores que expressam a produção primária (Clorofila-a e Oxigênio Dissolvido). Para o modelo ASSETS, a Laguna Mundaú (MUN) teve classificação alta para o indicador pressão (alta susceptibilidade e altos aportes de nutrientes), estado trófico moderado (altos índices de clorofila-a) e previsão de melhoria baixa nas condições. A Laguna Manguaba (MAN) teve classificação alta para os indicadores de pressão, estado trófico alto (altos níveis de clorofila e florações sazonais de algas tóxicas) e melhoria baixa nas condições para o indicador resposta. O índice TRIX teve valores de 5,34 para MUN e 5,32 para MAN, classificação que indica ambiente mesotrófico a eutrófico. Os resultados das classificações ASSETS e TRIX sugerem um estágio avançado de eutrofização no CELMM. Para a abordagem ASSETS, a diferença de classificação entre as lagunas foi basicamente devido às florações de algas tóxicas (cianofíceas) registradas sazonalmente em MAN e na diferença do tempo de residência (MAN=32, MUN=16). É esperada melhoria no CELMM, pois foram anunciados investimentos na ordem de R$630 milhões em obras de saneamento. O índice TRIX não detectou diferenças entre as lagunas, indicando que os fatores nutricionais nos sistemas e a expressão da produtividade primária foram parecidos. Os seus canais tiveram classificações melhores, ocasionadas pela maior intrusão de água costeira e maior renovação das águas. As abordagens foram comparadas com classificações mais antigas de estado trófico, como aquelas preconizadas pela OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) e EEA (*European Environment Agency*). O indice OECD não identificou diferenças entre as lagunas e os seus canais, enquanto a EEA apresentou diferenças demasiadas, sugerindo que essas abordagens mais antigas, baseadas em apenas um parâmetro de classificação de estado trófico não são ideais para a avaliação do estado trófico e eutrofização, ou seja, faz-se necessário o uso de abordagens multiparamétricas.

Palavras-chave: Eutrofização, Estado Trófico, Lagunas Costeiras

EFEITO DA CHUVA NA DENSIDADE DE LIXO EM ÁREAS ADJACENTES AO RIO PARAÍBA

Vanessa Costa Dantas[1]; Karlen de Barros Bezerra[1]; Elisangela Cardoso Morais[1]; Pablo Riul[1]

[1] vanessa_bns@hotmail.com (Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, Paraíba)
[1] karlenbezerra@hotmail.com (Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, Paraíba)
[1] morais.ec@hotmail.com (Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, Paraíba)
[1] pabloriul@yahoo.com.br (Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, Paraíba)

A detecção de impactos ambientais requer desenhos amostrais extremamente complexos. Praias são ambientes susceptíveis ao impacto por resíduos sólidos e em áreas adjacentes a desembocadura de rios esse impacto tende a ser maximizado durante o período chuvoso. Neste trabalho foi utilizado o desenho experimental MBACI (Multiple Before-After/Control-Impact) para testar a hipótese de que as áreas próximas a desembocadura do Rio Paraíba, Lucena, PB,, apresentariam maior densidade de resíduos durante a estação chuvosa. As amostragens foram realizadas em três períodos antes e depois do impacto, em cinco áreas (60m²) controle (distantes da desembocadura do rio) e impacto (próximas a desembocadura do rio), tendo como centro a linha de maré. Foram coletados 667 ítens, 184 antes do impacto (80 nas áreas controle e 104 nas áreas impacto) e 483 depois do impacto (69 nas áreas controle e 414 nas áreas impacto), destacando-se quantitativamente plásticos (71,4%), seguidos de espuma (7,2%) e isopor (6,6%), além de itens como lixo orgânico, papel, vidro, metal e outros (itens com mais de um material e tecido). O tipo de lixo observado, embalagens de alimento e itens de uso doméstico como frascos de produtos de limpeza e itens de higiene pessoal em geral, sugere que a principal fonte de deposição do lixo é de fato o rio. A maior densidade de itens plásticos segue uma tendência mundial observada em lixo de praias. Esse padrão reflete a produção e utilização em larga escala desse material, que aliado a características como alta flutuabilidade e resistência à degradação biológica, tornam os plásticos os poluentes mais importantes do ambiente marinho. A espuma e o isopor, também são de alta flutuabilidade, e também são associados a desembocaduras de rios, como observado em estudos realizados no nordeste do Brasil. A maior quantidade de resíduos observada nas áreas impacto no período chuvoso e a interação entre os termos Antes/Depois e Controle/Impacto apresentadas pelos itens plástico, espuma, outros e total, confirma que ocorreu o impacto esperado (chuva favorece o aumento na quantidade de resíduos nas praias). Portanto, podemos concluir que os eventos de chuva causam um impacto na quantidade de lixo nas áreas adjacentes ao Rio Paraíba. Sendo assim, a limpeza dessas áreas só funcionaria como uma medida paliativa, pois não evitaria que o local fosse contaminado novamente.

Palavras-chave: praia; MBACI

IMPACTOS DA PISCICULTURA SOBRE A MACROFAUNA BENTÔNICA NO ESTUÁRIO DO RIO SÃO MATEUS, ES

Jociane Liandro Rezeno[1]; Bruno Sant'Anna Fanticelle[2]; Bruna Adenalian Coelho Teixeira[3]; Fabiane Menezes Chagas[4]; Gean Zanetti[5]; Jacqueline de Almeida Neves[6]; Karla Gonçalves da Costa[7]; Mariane Soares de Souza Teixeira[8]; Nálita Maria Scamparle Teodoro[9]

[1] jocianerezeno@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo)
[2] b_santanna@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo)
[3] bruna.adenalian@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo)
[4] fabianedemenezes@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo)
[5] gean-zanetti@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo)
[6] jak_zl@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo)
[7] karlacostabio@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo)
[8] mari123_100@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo)
[9] nalita.scamparle@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo)

Apesar da piscicultura ser considerada uma atividade de produção de alimentos, o fornecimento de ração com conseqüente acúmulo de resíduos no fundo pode causar eutrofização dos corpos hídricos. Essa eutrofização interfere na biodiversidade local, causando alterações na biomassa dos organismos bentônicos, diminuição do número de espécies, alteração do seu tamanho médio e aumento na abundância relativa de organismos oportunistas. A comunidade bentônica exerce importante papel em processos ecológicos e ecotoxicológicos em ambientes aquáticos, funcionando como indicador de alterações da qualidade ambiental, indicando o estado trófico e os efeitos de poluentes e de descargas orgânicas nos corpos d'água. Dessa forma, o monitoramento da comunidade bentônica abaixo de áreas de cultivos pode auxiliar no controle do lançamento de ração, tentando diminuir este acúmulo e minimizar o impacto ambiental. Entre fevereiro de 2011 e abril de 2012, foram realizadas quatro coletas em quatro pontos de amostragem: sob o cultivo, na margem oposta, 500m montante e 500m jusante. O sedimento coletado com draga de Van Veen foi padronizado em um pote com volume de 0,002 m^3 e acondicionados em sacos plásticos etiquetados com formalina a 10%. Em laboratório, as amostras foram triadas e os organismos foram quantificados e identificados. Teores de matéria orgânica e granulometria do sedimento também foram analisados. Foram encontrados 72 organismos distribuídos em 3 táxons. A classe Oligochaeta obteve 51,4% dos indivíduos registrados, seguido pelas larvas de inseto da família Chironomidae (33,3%) e pela classe Crustacea (15,3%). A matéria orgânica variou entre 5,76% e 26,54%. Análises de variância demonstraram que os dados de abundância e riqueza tiveram resultados significativos somente entre os meses amostrados ($p<0,01$ para ambas variáveis). Sendo que os meses de fev/11 e ago/11 registraram os menores valores significativos. A diferença entre os meses também foi confirmada pelas análises multivariadas MDS e ANOSIM (R Global = 0,182, $p<0,01$). Esses dados sugerem que todo o local possivelmente esteja eutrofizado, devido à presença de Oligochaeta e Chironomidae, que são organismos de hábitos fossoriais e não possuem nenhum tipo de exigência quanto à diversidade de hábitats e microhábitats, e a alta concentração de matéria orgânica registrada em todos os pontos. Os organismos encontrados são detritívoros e resistentes em relação às descargas orgânicas e poluentes, o que favorece sua adaptação aos mais diversos ambientes.

Palavras-chave: Piscicultura, Macrofauna, Enriquecimento Orgânico

"CHECKLIST" DE DEMOSPONGIAE (PORIFERA) DE CABO FRIO (RJ, BRASIL)

Patrícia Barrozo de Aquino Lemos[1]; Júlio Cesar Cruz Fernandez[2]; Sula Salani Mota[2]; Roberto Gomes de Souza Berlinck[3]; Eduardo Carlos Meduna Hajdu[2]

[1] pati_bal@yahoo.com.br (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil)
[2] (Departamento de Invertebrados, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Quinta da Boa Vista, s/n, CEP. 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil)
[3] (Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, CP 780, CEP. 13560-970, São Carlos, SP, Brasil)

Um estudo recente mostra que apenas três espécies de esponjas marinhas (Demospongiae) estão registradas para o litoral de Cabo Frio (RJ, sudeste do Brasil) até o presente: *Aplysina fulva* (Aplysinidae, Verongida), *Arenosclera brasiliensis* (Callyspongiidae, Haplosclerida) e *Polymastia janeirensis* (Polymatiidae, Hadromerida). No entanto, se considerarmos a posição geográfica desse litoral, o mesmo deve ter espécies em comum com áreas adjacentes, Armação dos Búzios (a nordeste) e Arraial do Cabo (a sudoeste), ambas as áreas apresentam maior numero de registros de demosponjas, 23 e 36 respectivamente. Coletas de esponjas realizadas em três ilhas da região de Cabo Frio (Ilha dos Papagaios, Ilha do Pargo e Ilha Comprida), de 28 a 31 de março de 2011, através de mergulho autônomo e em profundidades de 3,5 a 15 m, resultaram em 69 amostras de demosponjas, parte das quais destinada a estudos de química de produtos naturais marinhos. Todo material foi fixado em álcool 70% para estudo taxonômico posterior, seguindo protocolos específicos. Foram identificadas 32 espécies, distribuídas em 11 ordens, 19 famílias e 23 gêneros. Desse total, nove espécies ocorrem tanto em Armação dos Búzios quanto em Arraial do Cabo; *Aplysina fulva, Arenosclera brasiliensis, Dysidea etheria, Dysidea janiae, Geodia corticostylifera, Monanchora arbuscula, Mycale aff. arenaria, Polymastia janeirensis* e *Tedania brasiliensis*, e sete espécies só ocorrem em Arraial do Cabo; *Callyspongia* aff. *pallida*, *Callyspongia* aff. *pseudotoxa, Darwinella aff. gardineri, Dragmacidon reticulatum, Guitarra sepia, Scopalina ruetzleri* e *Tedania ignis*. Outras 16 espécies ocorrem somente no litoral de Cabo Frio; *Aaptos* sp., *Aplysina* aff. *alcicornis, Aplysina caissara, Callyspongia* sp., *Chondrosia* sp., *Cinachyrella apion, Desmacella* sp, *Dysidea* sp, *Hemimycale* sp., *Monanchora brasiliensis, Monancora* sp. 1, *Monancora* sp. 2, *Petromica citrina, Protosuberites* sp., *Stelletta anancora* e *Timea* sp. Este estudo mostra que a diversidade de esponjas no litoral de Cabo Frio é subestimada e as 16 últimas espécies encontradas demonstram claramente a importância de se estudar lacunas amostrais no estado, assim como em todo o litoral brasileiro.

Palavras-chave: Esponjas marinhas, Taxonomia, Sudeste do Brasil.

ANÁLISE DO PESCADO COMERCIALIZADO NA FEIRA DO VINHAIS, SÃO LUÍS- MA

Simone K. Lima e Silva[1]; Hellon C. Viana[1]; Nivaldo M. Piorski[1]

[1] simonekarlaa@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
[1] hellonviana@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
[1] nivaldopiorski@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão)

As capitais localizadas na região litoral do país têm um grande número de mercados públicos que comercializam frutas, verduras, ervas, cereais, pescados, carnes, e quando se pensa em recursos do mar, imediatamente se associam com os produtos da pesca, tais como peixes, camarões e lagostas. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2008) o peixe é um pescado em que se encontra uma das principais fontes de proteína do ser humano. Todavia, é também um dos alimentos mais suscetíveis à deterioração devido à atividade de água elevada, teor de gorduras insaturadas facilmente oxidáveis e, principalmente, um pH próximo à neutralidade. A necessidade de se alimentar bem tem gerado uma maior procura por alimentos proteicos, em especial o peixe. A contaminação do pescado é de certa forma, conhecida e influenciada por fatores ambientais, associados aos sistemas aquícolas, bem como as condições higiênico-sanitárias adotadas ao longo do processamento, armazenamento, transporte e comercialização do produto final. Foi realizado um levantamento junto a Cooperativa dos Feirantes do Vinhais (Coofevi), no dia 09 de dezembro de 2011. Em campo foi aplicado um questionário simples, onde o público alvo da pesquisa foram os vendedores de pescados. A partir dos dados obtidos em campo foi observada a venda de 15 espécies de pescado, sendo 13 espécies de peixes distribuídas em duas ordens (Perciformes e Siluriformes) e 2 espécies de camarão de ordem Decapoda. Sendo que 85 % dos peixes são Perciformes (Pescada amarela *Cynoscion acoupa* (Lacepède, 1801), Amor sem olho *Nebris microps (*Cuvier, 1830), Peixe pedra *Genyatremus luteus* (Bloch, 1790), Pescada gó *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), Corvina *Cynoscion microlepidotus* (Cuvier, 1830), Anchova *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766), Tainha *Mugil curema* Valenciennes, 1836, Camurim branco/ Robalo *Centropomus parallelus* Poey, 1860, Peixe serra *Scomberomorus brasiliensis* Collette, Russo & Zavala-Camin, 1978, Peixe pargo *Lutjanus purpureus (*Poey, 1866), Cioba *Lutjanus analis* (Cuvier, 1828)) e 15% são Siluriformes (Bandeirado *Bagre bagre* (Linnaeus, 1766), Uritinga *Sciades proops* (Valenciennes, 1840)). As espécies de camarão são: *camarão* branco *Litopenaeus schimitti* e *camarão* sete barbas ou *piticaia Xiphopenaeus kroyeri*. Todas as espécies comercializadas são conservadas em gelo. Os preços variam de R$ 9,00 a 30,00 reais, onde os peixes são ais vendidos que os crustáceos, no caso o camarão, que possui um alto valor comercial quando comparado ao peixe. Os preços negociados não mostraram grande variação, pois estes valores sofrem alteração de vendedor a vendedor.

Palavras-chave: peixe, comercialização

BIODIVERSIDADE DA MACROFAUNA DE ANNELIDA POLYCHAETA NO INFRALITORAL DA BAIA DE SÃO MARCOS, MARANHÃO, BRASIL

Priscilla C. Ribeiro[1]; Jainara S. M. Reis[1]; Jessica G. Pinheiro[1]; Camila C. Silva[1]; Flavia R. Mochel[1]

[1] pris_coelho@yahoo.com (Universidade Federal do Maranhão)
[1] jainara_oceanografa@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
[1] camilasc_oceanografa@hotmail.com(Universidade Federal do Maranhão)
[1] araujojessica@live.com (Universidade Federal do Maranhão)
[1] flavia.mochel@globo.com (Universidade Federal do Maranhão)

Esse trabalho tem como objetivo identificar a macrofauna de anelídeos poliquetas no infralitoral da Baía de São Marcos, Golfão Maranhense. Foram realizadas quatro coletas no período de setembro de 2011 a janeiro de 2012 num total de seis estações. Em cada estação as amostras foram coletadas com auxilio de busca-fundo Van-Veen, draga Gibbs e os dados físico-químicos foram obtidos com sonda multiparâmetro. O material coletado foi fixado com formaldeído a 4% e acondicionado para posterior triagem e identificação. Em laboratório, o material coletado foi submetido à triagem grosseira, com peneiras sobrepostas de 1 e 0,50 mm, e triagem fina, com auxílio de microscópio estereoscópico. Os poliquetas foram identificados, separados por família, contabilizados quanto ao número de indivíduos (n) e conservados em frascos de vidro etiquetados contendo álcool etílico a 70%. No total, foram coletados 4.613indivíduos de poliquetas contendo representantes tanto de substratos inconsolidados (lama, areia e cascalho) quanto de substratos duros (fundos de fragmentros de rochas lateríticas e arenitos). Os indivíduos amostrados distribuíram-se entre as famílias Sabellariidae (n=4.376), Nephtyidae (n=94), Lumbrineridae (n= 57), Arabellidae (n= 34), Ophelliidae (n= 26), Serpulidae (n= 26). A profundidade variou do ponto mais próximo da costa (P03) com 4,5 m a 32,0m no ponto perto do canal (P01). A salinidade variou de 30,92 no ponto mais longe da costa (PV4) a 39,5 na região próxima ao terminal portuário (PV2). A temperatura da água de profundidade variou de 27,7 no P01 a 29,9 PV4. Os valores de pH variaram entre 7,70 no PV4 e 8,13 para o P01. A familia Sabellariidae teve maior representatividade nos pontos de maior profundidade, salinidade e menor pH. As famílias Nephtyidade, Ophellidae e Serpulidae tiveram representantes apena no P04, onde os valores de pH, temperatura da água, salinidade foram médios e profundidade elevada. A família Lumbrineridae foi encontrada em pontos onde a salinidade apresentou altos valores. A família Arabellidae se fez presente apenas no PV4 e P04 que apresentaram valores médios para todos os parâmetros, menos para profundidade que apresentou uma amplitude de 5m entre os dois pontos.

Palavras-chave: Polychaeta, Infralitoral, Macrofauna.

SPATIAL SCALE BIAS IN BIVALVE TAPHONOMY: AN EXAMPLE FROM THE BRAZILIAN COAST

Matias do Nascimento Ritter[1]; Fernando Erthal[2]; João Carlos Coimbra[3]

[1] mnritter@gmail.com (Programa de Pós-Graduação em Geociências, IGeo, UFRGS, Porto Alegre, RS; Programa de Formação de Recursos Humanos da Petrobrás, PRH-15, IGeo/UFRGS)
[2] delodontus@yahoo.com.br (Programa de Pós-Graduação em Geociências, IGeo, UFRGS, Porto Alegre, RS)
[3] joão.coimbra@ufrgs.br (Departamento de Paleontologia e Estratigrafia, IGeo, UFRGS, Porto Alegre, RS)

The main subject of taphonomic studies in the marine environment is to understand the bias controlling the quality of biological information preserved in the fossil record. It is widely accepted that the environment controls most of the taphonomic damage accrued in marine mollusks. It is unclear, however, how the sedimentary, oceanographic and biological factors influence the development and preservation of marine death assemblages. To determine with greater confidence the relationship between taphonomic features and environmental factors it is also necessary to test widespread spatial scales. Thus, the aim of this study is to ascertain to which degree the variation in taphonomic profile is controlled by environmental factors in large scale, using death assemblages of bivalve mollusks from the Brazilian coast. 17 bottom samples from the Brazilian continental shelf were used: eight from the Southern Brazilian Continental Shelf (SBS) (28°-34°S) and nine from the Ceará Continental Shelf (CES). The taphonomic signatures analyzed were bioerosion (sponge, fungae, bryozoan, algae, vermetid and serpulid), encrustation, fragmentation, fine-scale surface alteration and color alteration. The environmental variables herein considered were latitude, depth, sediment grain size and composition, salinity and sea surface temperature. The taphonomic profile differs significantly between SBS and CES ($F=6.48$, $p<0.001$). Taphonomic signatures of biological origin (such as encrustation) were more common in CES, while fragmentation was more frequent in SBS, due to factors such as salinity and photic zone. Among the biological signatures, encrustation by algae and serpulids worms, and bioerosion by sponges (genus *Cliona*) are predominant. Concerning taphonomic signatures of physical origin, samples of CES show better preservation. Accordingly to Redundancy Analysis, 80% of the taphonomic variation is explained by environmental factors. At large scale (SBS plus CES) the factor depth does not affect the taphonomic variation observed, but it's important when considering variation within samples from SBS. The main controlling environmental factor over the large-scale variation in the taphonomic profile here observed is the latitude. This factor, actually, concentrates several non-measured oceanographic conditions which reveal the huge disparity in water masses throughout the study area. Quantitative studies analyzing large scales are necessary, since the fossil record can provide only estimates of paleoenvironmental conditions. However, more studies are still needed, encompassing larger bathymetry variation and water temperature ranges, as well the composition of bottom sediments.

Keywords: spatial scale, Brazilian coast, marine mollusks

DENSIDADE, BIOMASSA, COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DA MEGAFAUNA BENTÔNICA PROFUNDA DA BAÍA DO ALMIRANTADO, ILHA REI GEORGE, ANTÁRTICA

Mariane Rodrigues[1]; Carlos AM Barboza[1]; Lúcia S. Campos[1]

[1] marianeers@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] carlosambarboza@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] campos-lucia@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

O presente trabalho reporta resultados oriundos do projeto "Vida Marinha Bentônica na Antártica: Biodiversidade em Relação à Heterogeneidade Ambiental na Baía do Almirantado, Ilha Rei George, e áreas adjacentes" (MABIREH), inserido no contexto das atividades do IV Ano Polar Internacional (API). As coletas ocorreram durante o verão austral de dezembro de 2009. Objetivamos testar a hipótese de que a densidade, biomassa e associações da megafauna bentônica diferem entre três profundidades distintas: 100, 300 e 500m. Em cada uma destas, foram realizados três arrastos utilizando-se uma draga do tipo *Agassiz Trawl*. As amostras foram triadas em peneiras de 1 mm, mas apenas os organismos visíveis a olho nu foram classificados em grandes grupos taxonômicos. Para se testar a diferença da densidade e biomassa da megafauna entre as distintas profundidades, foi utilizada a análise ANOVA. O diagrama de similaridade nMDS foi utilizado para se descrever as tendências de variabilidade espacial das associações, considerando-se a densidade e biomassa dos organismos. Um total de 1928 indivíduos foi coletado, sendo polichaeta, ophiuroidea, priapula e pycnogonida, os mais abundantes. Somente a densidade de priapula diferiu entre as distintas profundidades. Ascidiacea, equinodermata e polichaeta, nesta ordem, foram os grupos que apresentaram maiores valores de biomassa. Somente a biomassa total e de ascidiacea diferiram entre as profundidades, apresentando um decréscimo da biomassa com o aumento da profundidade. As diferenças encontradas provavelmente devem-se a heterogeneidade espacial da plataforma, como o hidrodinamismo, que pode favorecer o estabelecimento de ascidiacea aos 100m. O diagrama nMDS, em relação a densidade, não mostrou separação clara entre as profundidades. Em relação à biomassa, mostrou uma relativa homogeneidade entre 100 e 300m, que ligeiramente diferiram da profundidade de 500m. Esta homogeneidade pode ser explicada pelo fato da fauna bentônica do Oceano Austral possuir uma grande amplitude batimétrica de ocorrência e em função da homogeneidade do substrato nas estações amostradas.

Palavras-chave: megafauna; Oceano Austral; associações

ASSOCIAÇÃO E COMPORTAMENTO DE PEIXES RECIFAIS NO CORAL DE FOGO *Millepora* spp. EM TAMANDARÉ – PERNAMBUCO

Isabela Carolina S. Leal[1]; Pedro Henrique C. Pereira[2]; Maria Elisabeth de Araújo[1]

[1] leal.ics@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] pedrohcp2@yahoo.com.br (James Cook University – JCU Townsville, Australia)
[1] betharau08@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

As espécies do gênero *Millepora* são hidrocorais coloniais polipoides, encontrados nos recifes costeiros de todo o mundo e considerados o segundo mais importante formador de recifes, ficando atrás apenas dos corais hermatípicos. A estrutura ramificada das colônias oferece substrato, abrigo, área de reprodução e fonte de alimento para vários organismos recifais tais como peixes e invertebrados. O presente trabalho analisou a associação e o comportamento da ictiofauna recifal no coral de fogo *Millepora alcicornis* e *M. brasiliensis*, entre os meses de setembro de 2010 a Fevereiro de 2011, nos recifes costeiros de Tamandaré – Pernambuco. Um total de 473 indivíduos de peixes recifais de 27 espécies pertencentes a 15 famílias foram registrados em associação com as colônias do coral, esta associação foi composta basicamente por indivíduos juvenis que representou 65% dos registros. Os comportamentos avistados foram separados em quatro categorias comportamentais, com suas respectivas porcentagem de ocorrência: abrigado/parado (49.5%), nadando (36.8%), forrageando (13.2%) e reproduzindo-se (0.002%) na estrutura do coral, sendo o último representado apenas pela espécie (*Labrisomus nuchipinnis*). Apesar de não estar inserido nas categorias comportamentais, também foi observado no presente estudo o comportamento agonísticos dos indivíduos de *Stegastes fuscus* com outras espécies de peixes recifais (*eg: Chaetodon striatus, Diodon holacanthus* and *Ophioblennius trinitatis*) que tentavam se aproximar das colônias de *Millepora* spp. enquanto os mesmos estavam presentes. Os hidrocorais do gênero *Millepora* spp. possuem grande importância ecológica para peixes recifais jovens e adultos de diferentes categorias tróficas. A complexidade estrutural da colônia fornece uma grande variedade de funções ecológicas (abrigo, área de reprodução, fonte de alimento e até mesmo território). Entretanto, a abundância desses corais de fogo ramificados estão em declínio nos recifes brasileiros nos últimos anos. Devem ser feito esforços para a proteção desses organismos, assegurando que os mesmos desempenhem fundamental papel ecológico no ecossistema recifal.

Palavras-chave: hydrozoa, Interação, ictiofauna

ASSOCIAÇÃO ALIMENTAR ENTRE PEIXES RECIFAIS E O CORAL DE FOGO *Millepora* spp. (HYDROZOA: CNIDARIA)

Pedro Henrique C. Pereira[1]; Isabela Carolina S. Leal[2]; Maria Elisabeth de Araújo[2]; Allan T. Souza[3]

[1] pedrohcp2@yahoo.com.br (James Cook University – JCU Townsville, Australia)
[2] leal.ics@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] betharau08@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3] allantsouza@gmail.com (Universidade do Porto, Porto, Portugal)

Aproximadamente 160 espécies de peixes recifais utilizam corais como fonte alimentar, denominadas assim de espécies coralívoras. Essa associação ecológica ressalta a forte dependência que existe entre o ambiente recifal e a fauna que vive a ele associada. O presente trabalho foi o primeiro a descrever o comportamento de forrageio entre os peixes de recifes de coral e o hidrozoário das espécies *Millepora alcicornis* e *M. braziliensis* em dois diferentes sistemas recifais (recifes de Tamandaré e do arquipélago de Fernando de Noronha) ambos localizados no estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil). Aproximadamente 40 horas de observação subaquática foram realizadas para os dois sistemas recifais. Durante as observações, 66 colônias foram observadas (46 nos recifes de Tamandaré e 26 no arquipélago de Fernando de Noronha). Um total de oito espécies de peixes recifais (*Chaetodon striatus*, *Microspathodon chrysurus*, *Ophioblennius trinitatis*, *Scarus zelindae*, *Sparisoma axillare*, *Stegastes fuscus*, *Stegastes rocasensis* e *Stegastes variabilis*), predominantemente jovens foram registrados alimentando-se nas colônias de *Millepora* spp. durante 35 ocorrências. *Stegastes fuscus* e *Microspathodon chrysurus* foram mais abundantes, com 13 e 7 indivíduos respectivamente. A maior frequência alimentar registrada foi de 1,72±0,87 mordidas.min^{-1} para *Sparisoma axillare* e a menor taxa foi de 0.18±0,40 mordidas.min^{-1} para *Stegastes rocasensis*, sendo esta última espécie a única registrada forrageando as colônias de *Millepora* spp. no arquipélago de Fernando de Noronha. A complexa estrutura das colônias do gênero *Millepora* suporta uma alta diversidade de invertebrados da micro e da macrofauna, o que pode ter resultado no comportamento de forrageio observado no presente estudo.

Palavras-chave: hidrocoral, comportamento de forrageio, nordeste do Brasil

O JOGO DOMINÓ OCEANOGRÁFICO COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DA OCEANOGRAFIA: UM ESTUDO DE CASO NO MUSEU DE OCEANOGRAFIA DE SERRA TALHADA-PE.

Fabrício Â. Gabriel[1]; Jacqueline S. Silva-Cavalcanti[1]

fabricio-uni@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada, Pernambuco)
jacqueline.silva@pq.cnpq.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada, Pernambuco)

O Museu de Oceanografia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (MO-UFRPE/UAST) é um museu moderno onde sua montagem não foi apenas de objetos históricos, mas por produtos tecnológicos (jogos digitais, materiais audiovisuais, fotografias) determinados como ferramentas de interação entre o visitante e o museu. Os jogos são estruturas educativas, atividades de suma importância para a interação entre os participantes e o assunto proposto. Para Valente *et al.* (2005) nos museus onde há interatividade com os visitantes, tendo a possibilidade de manipular e interagir com os objetos expostos, eles possuem a oportunidade de protagonizar e descobrir assuntos que não fazem parte do seu dia-a-dia tornando-os sujeitos ativos naquele momento. Entender, estimular e formar opiniões são também objetivos desses espaços de conhecimento diversificando o ensino nos museus (Sant'ana et al., 2006). A aplicação dos jogos em museus pode ser considerada uma atividade que valorize o conhecimento e vivência dos visitantes diante do desconhecido ampliando seus horizontes sobre o assunto abordado. A aplicação de jogos no contexto pedagógico em espaços públicos desempenha uma função importante no ensino-aprendizagem (Valença, 2006).

Atualmente, vivemos em um mundo onde os jogos são considerados objetos de distração para sair do mundo real sendo considerado mais que apenas um passatempo (Cortez, 1996). Essas atividades devem ser valorizadas para que o espaço, público ou particular, se torne mais interativo, alegre e prazeroso para todas as pessoas que o frequentam, contribuindo para o ensino informal e facilitando o entendimento de temas abordados. O jogo é uma técnica capaz de estimular a vontade em conhecer e aprofundar em temas desconhecidos ou de difícil entendimento.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência didática do Jogo Dominó Oceanográfico durante a exposição do acervo do Museu de Oceanografia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada. Com os resultados obtidos espera-se a adoção desse método para fins educativos, propiciando maior interação entre os jogadores e o conhecimento sobre a oceanografia, bem outros assuntos que poderão ser abordados em espaços de conhecimento formais e informais. Dentre os espaços de educação não formal, acredita-se que este jogo é capaz de promover um momento para trocas de ideias e conhecimento, despertando a curiosidade e habilidade do público diante da aprendizagem.

Foram selecionados os principais equipamentos utilizados na pesquisa oceanográfica e a partir do conhecimento do conjunto de equipamentos disponíveis e, consequentemente, de seu nível de abrangência para viabilizar uma abordagem museal do tema, desenvolveu-se uma proposta de exposição a partir desses objetos. A sala foi organizada mediante a história dos equipamentos oceanográficos, iniciando com objetos com limitações para obtenção de dados, seguindo para os tecnológicos, avançados e multifuncionais. Os objetos, para uma interação maior dos participantes, ficavam a disposição para serem tocados, dando o conhecimento do peso, textura e materiais que são fabricados criando certo dinamismo à exposição (Figura 1). Foram utilizadas imagens dos equipamentos que faziam parte do acervo para montagem do jogo possibilitando maior desempenho para fixação dos nomes pelos visitantes.

A aplicação do jogo era realizada na própria sala da exposição, logo após a explicação da história dos equipamentos, sendo destacado seu objetivo, meios de utilização e o funcionamento.

O jogo em questão consiste em 22 peças com 29 cm de altura e 16,5 cm de largura. Cada peça encontrava-se dividida em dois espaços, um continha uma imagem e no outro um nome de equipamento. Foram utilizadas sete figuras diferentes de equipamentos oceanográficos com seus respectivos nomes sendo aplicados no primeiro e segundo espaço respectivamente (Figura 2). A

colocação dos mesmos nas peças foi obtida por numeração das figuras e nomes para não haver controversas na aplicação, onde todas as peças deveriam ser utilizadas. As peças foram impressas em papel machê e logo em seguida plastificadas para melhor manuseio.

Em sua aplicação, eram selecionados do público 2 pessoas. Em seguida a distribuição das peças com quantidades iguais para cada. Iniciava-se o jogo com o participante que obtinha a peça com a figura do navio oceanográfico com a palavra draga colocando-a na base. O próximo verificava se em suas peças haveria uma que correspondesse a uma das duas opções (figura ou palavra). Caso obtivesse o complemento de uma delas, este colocaria a peça junto ao seu par. Caso não tivesse o complemento, deveria passar a vez para o próximo jogador. O jogo termina quando não houverem mais peças para seguir a sequência.

Para avaliar a eficiência pedagógica do jogo, foram aplicados 55 questionários após o uso do jogo pelos visitantes. O questionário era composto por cinco perguntas abertas abrangendo sobre mudanças, melhoria, grau de dificuldade, nota de conhecimento do assunto antes e aprendizagem após o jogo. Foram coletados também sexo e idade dos participantes para controle dos resultados obtidos. Os dados foram tabulados e analisados. Para a análise estatística foi utilizado o cálculo da frequência relativa (x) e frequência percentual (%).

Foram analisados 55 questionários e constatados a participação de 53% de pessoas do sexo feminino, consequentemente 47% do sexo masculino. Do total do sexo masculino sua maioria (27%) tinha acima de 19 anos de idade, 7% entre 6 e 11 anos e apenas 2% entre 12 e 18 anos de idade. Entre as mulheres, a maioria (38%) tinha idade acima de 19 anos, 13% entre 6 a 11 anos e 13% entre 12 a 18 anos de idade. Durante o jogo observou-se certa dificuldade na montagem das peças, no entanto com o decorrer do mesmo os visitantes iam adquirindo segurança. O jogo foi considerado ótimo para 63% do público, bom para 33% e regular para 4% dos entrevistados (Gráfico 1). Observou-se que a alternativa ruim não foi assinalada durante a aplicação dos questionários. Na questão de sugestões para mudanças no jogo apenas 1 dos 55 mudaria o jogo, onde o mesmo ressaltou " Acrescentar objetos de outras etapas do acervo do museu, de maneira a aperfeiçoar o processo cognitivo". Por outro lado, entre os respondentes que manifestaram a opinião de excelente e bom ao questionamento do jogo, foi colocado que "Não faria mudança, já é bastante interativa e inteligente mesmo sendo simples". Na análise do grau de dificuldade encontrado na montagem das peças, 71% encontraram um grau médio, 54% fácil e 5% difícil (Gráfico 2).

Cordazzo & Vieira (2007) ressalta que o ensino que os jogos trazem é grande para crianças pequena. Com os resultados obtidos conclui que o ensino-aprendizagem na prática com jogos beneficia a todos. Vale ressaltar que profissionais de educação da própria e de outras universidades procuraram o museu com o objetivo de adquirir conhecimento de práticas pedagógicas sendo um local alternativo de aprendizagem. Pinho & Spada (2007) declara que o jogo bem aplicado no ambiente escolar, ao contrário que muitos adultos pensam, ajuda na função psíquica, sendo um desenvolvimento auxiliador na educação da criança.

Com a obtenção positiva dos resultados, espera-se uma valorização dos jogos na prática de educação informal, tendo em vista seu lado benéfico para o ensino.

Na percepção dos participantes o Jogo Dominó Oceanográfico foi considerado ótimo mesmo apresentando um grau de dificuldade considerado médio pelos entrevistados. Mesmo sendo um jogo simples, inteligente e interativo, o dominó foi aceito por todo público e concretizado como uma nova forma de trazer conhecimento e transmitir informações desejadas ao público. Em contato com o jogo os visitantes puderam vivenciar um conhecimento mais recente sobre as técnicas de estudo e equipamentos oceanográfico abrindo visões na área da pesquisa do ambiente marinho.

O Jogo Dominó Oceanográfico utilizado como uma ferramenta didática trará uma nova versão de ensino sobre os equipamentos oceanográficos.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho teve o suporte financeiro da Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) através do projeto APQ 1519-1.08/10, bem como ao CNPq através do projeto nº 558823/2009-2.

REFERÊNCIAS

CORTEZ, R. N. C. 1996. Sonhando com a magia dos jogos cooperativos na escola. Motriz, São Paulo, c. 2, n. 1, p. 1 – 9.

CORDAZZO, S. T. D. & VIEIRA, M. L. 2007. A brincadeira e suas atribuições nos processos de aprendizagem e de desenvolvimento. Estudos e Pesquisas em Psicologia, UERJ, v. 7, n. 1, p. 92-104.

PINHO, L. M. V. & SPADA, A. C. M. 2007. A importância das brincadeiras e jogos na educação infantil, São Paulo, Brasil. Revista Cientifica Eletrônica de Pedagogia. Ano V, n. 10.

SANT'ANA, D. M. G., SILVA, V. C., ARAÚJO, J. B., TONINATO, J. C. 2006. Reações dos visitantes do Museu Interdisciplinar de Ciências diante de uma Exposição Biológica. EDURECE: Revista de Educação, Umuarama, v. 6,n. 2, p. 115-128.

VALENÇA, V. L. C. 2006. *A criação do Museu das Crianças de Santa Catarina: uma experiência em andamento.* Perspectiva, Florianópolis, v. 24, n.1, p. 319-338.

VALENTE, M. E., CAZELLI, S. e ALVES, F. 2005. Museus, ciência e educação: novos desafios. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, vol. 12 (suplemento), p. 183-203.

Figura 01: Foto da exposição. Sala: Equipamentos Oceanográficos (MO-UAST).
Fonte: Fabrício Â. Gabriel

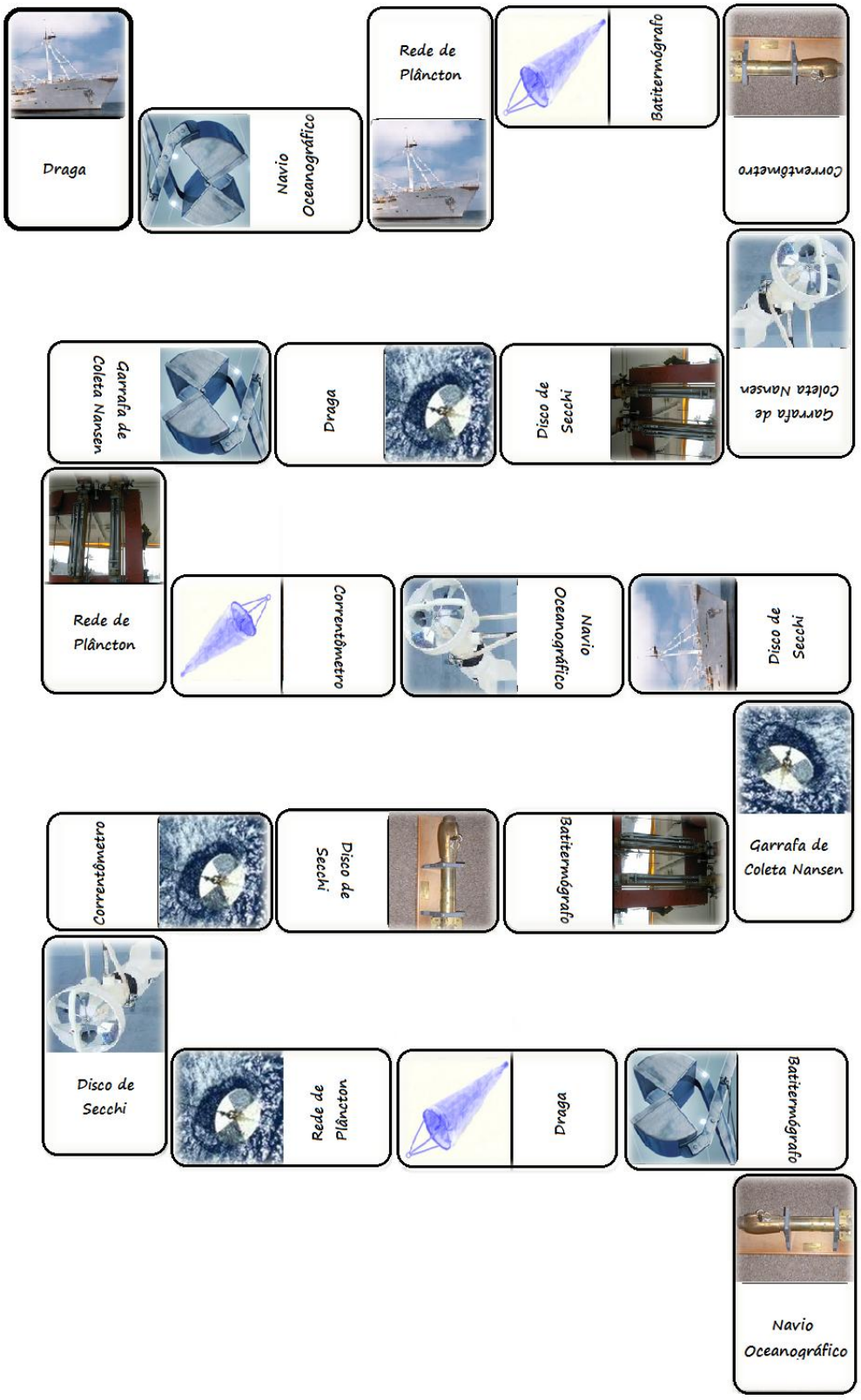


Figura 2: Dominó Oceanográfico
Fonte: Fabrício Â. Gabriel

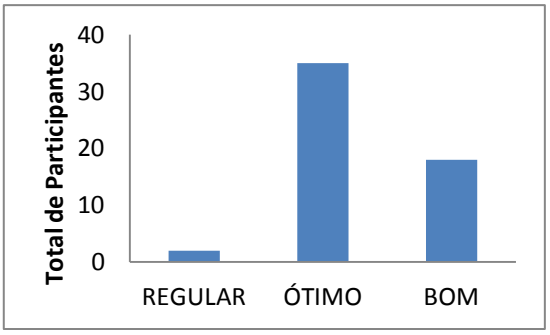


Gráfico 01: Definição dos participantes sobre o jogo.

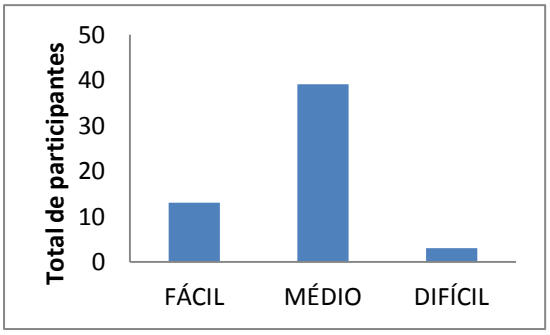


Gráfico 02: Percepção dos participantes sobre o grau de dificuldade encontrado no decorrer do jogo.

ANÁLISE DA CLOROFILA *a*, MICROFITOPLÂNCTON E NANOPICOFITOPLÂNCTON NO COMPLEXO PORTUÁRIO, SÃO LUÍS – MA

Ana Karoline Duarte-dos-Santos[1]; Mariana Ribeiro Utta Pinto[1]; Francinara Santos Ferreira[2]; Marco Valério Jansen Cutrim[2]; Débora Carolina Costa Privado[3]

[1] karoldduarte@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] mariana_utta@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] cinarasfbio@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] cutrim@ufma.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[3] deboraprivado@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

O complexo portuário maranhense situa-se na baía de São Marcos, que comporta três importantes portos cargueiros, o porto da Madeira, ALUMAR e Itaqui. Esta vocação portuária é conferida devido à conformação batimétrica da baía que agrega diversos impactos, sendo considerada uma área sensível a riscos tanto biológicos quanto socioeconômicos. Nesse contexto, a mensuração dos teores de clorofila *a*, principal pigmento fotossintetizante, torna-se fundamental para a determinação da produtividade local e detecção de alterações ambientais. Desta forma, este trabalho teve como objetivo analisar a distribuição da clorofila *a*, do microfitoplâncton e do nanopicofitoplâncton na área de influência direta do complexo portuário, São Luís – MA. Foram realizadas cinco coletas trimestrais em três pontos fixos (P1, P2, P3) no transecto costeiro entre abril/2011 a abril/2012. Foram amostrados dois litros de água sub-superficial durante a preamar, filtrados tréplicas totais e fracionadas (< 20 µm) com volume variando entre 25 a 100 ml. Para extração dos pigmentos clorofilianos seguiu-se a análise espectrofotométrica conforme metodologia recomendada. As concentrações de clorofila *a* total registradas somam ao todo valores que variaram entre 2,09 a 22,11 mg.mm-³ nos pontos 2 e 3, ambos para jan/12 e abr/12, respectivamente. Esses teores de clorofila *a* permitem enquadrar o ambiente como oscilante entre oligotrófico a hipereutrófico com média geral de 6,68 mg.mm-³. Quanto à variação espacial, as concentrações de clorofila *a* não revelam um gradiente estável de distribuição, no entanto merece destaque o ponto 3, próximo à área de expansão portuária, onde é registrada maior contribuição. Com relação ao fracionamento das amostras, verifica-se que a fração correspondente ao nanopicofitoplâncon variou entre 16,31 a 99,28% e o microfitoplâncton entre 0,72 a 83,69%. Desta forma, o nanopicofitoplâncton mostrou ser a porção mais representativa, determinando a produção fitoplanctônica em 73,33% das amostras analisadas, sendo o principal contribuinte no ponto 2 em jan/2012. No entanto, o microfitoplâncton foi expressivo, chegando a registrar 83,69% no ponto 2 em abr/2012. Logo, pode-se observar uma relação inversamente proporcional, ou seja, quanto maior representatividade do nanopicofitoplâncton registra-se menor concentração de clorofila *a*. Essa mesma configuração não é estabelecida para o microfitoplâncton que registra maiores teores de clorofila *a* quando se observa maior expressividade. Essa distribuição também deve ser atribuída ao início do período chuvoso que consequentemente aumenta a quantidade de material em suspensão e aporte de nutrientes, diminuindo a camada fótica, alterando a turbidez da água, não sendo fator limitante e proporcionando um ambiente favorável para a produção fitoplanctônica.

Palavras-chave: Clorofila *a*, fitoplâncton, porto

CENÁRIO ATUAL DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA NA ÁREA DO ESTREITO DOS MOSQUITOS, SÃO LUÍS – MA

Ana Karoline Duarte-dos-Santos[1]; Francinara Santos Ferreira[1]; Mariana Ribeiro Utta Pinto[2]; Marco Valério Jansen Cutrim[2]; Bethânia de Oliveira Araújo[3]

[1] karoldduarte@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] cinarasfbio@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] mariana_utta@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] cutrim@ufma.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[3] bethania_08@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

O Estreito dos Mosquitos localiza-se ao sul da ilha de São Luís que, juntamente com a Baía de São Marcos, abriga o segundo maior complexo portuário do Brasil. Essa região é atualmente considerada como potencialmente favorável para a expansão do parque industrial no Estado que, devido a sua conformação geomorfológica e geológica, constituir-se-á nos próximos anos o principal pólo aquaviário de movimentação de cargas. Tendo em vista esse avanço industrial, este trabalho objetivou construir um cenário atual da comunidade fitoplanctônica na área de influência direta da instalação de uma refinaria nas proximidades do Estreito dos Mosquitos, São Luís - MA. Para a análise fitoplanctônica foram realizadas coletas qualitativas em cinco pontos fixos, amostrados em três igarapés (Sampaio, Perizes e Cauaçú), em maio/2012 com auxílio de rede de plâncton (45µm). As amostras foram acondicionadas e fixadas com formalina (4%) para identificação e classificação dos táxons. A comunidade fitoplanctônica esteve representada por 99 espécies distribuídas em cinco divisões: Cyanophyta (1,01%), Euglenophyta (2,02%), Chlorophyta (2,02%) Dynophyta (5,05%) e Bacillariophyta (89,90%), sendo as diatomáceas a porção mais representativa do fitoplâncton contabilizando 89 espécies, 41 gêneros, 28 famílias, 18 ordens e 3 classes. Essa distribuição é estabelecida pela eurialinidade local que registrou 23,8 a 33,2 de salinidade, dinâmica que favorece o crescimento e predominância desse grupo. Quanto à frequência de ocorrência, 39,39% dos táxons são esporádicos, 23,23% pouco frequentes, 10,10% frequentes e 28,28% muito frequentes, destacando-se: *Bacillaria paradoxa*, *Ditylum brightwellii*, *Melosira moniliformis*, *Nitzschia sigma*, *Odontella regia*, *Odontella sinensis*, *Rhizosolenia setigera*, *Skeletonema costatum*, *Skeletonema tropicium*, *Thalassiosira leptopus e Thalassiosira subtilis* que ocorreram em 100% das amostras. Dentre essas espécies, *Odontella regia* foi a espécie mais abundante, registrando 30,5% de representatividade no igarapé Perizes. Quanto ao número de espécies identificadas, destaca-se o igarapé Cauaçú com 52 táxons, dos quais *Actinocyclus octonarius* var. *octonarius*, *Coscinodiscus centralis*, *Coscinodiscus curvatulus*, *Entomoneis alata*, *Licmophura remulus*, *Nitzschia fasciculata*, *Nitzschia tryblionella*, *Pleurosigma angulatum*, *Rhamphoneis amphiceros*, *Triceratium favus* f. *quadrata* e *Trybliоptychus cocconeiformis* foram exclusivos a este ponto. Quanto à ecologia das espécies, as microalgas marinhas planctônicas predominam no estuário com 46,46%, das quais 30,30% eram neríticas e 16,16% oceânicas, seguida das ticoplanctônicas (22,22%), estuarinas (6,06%) e água doce com apenas 1,01 %. As demais espécies (24,25%) não apresentam categoria ecológica definida para esse parâmetro. Essa caracterização torna-se fundamental para o conhecimento do cenário atual da comunidade fitoplanctônica funcionando como ferramenta para avaliação dos possíveis impactos ambientais frente ao estabelecimento da refinaria na região.

Palavras-chave: Cenário, fitoplâncton, Estreito dos Mosquitos

OceanDB - OCEANO DE BOLSO

Thiago Marques Coelho; Vitor Massaki Izumi; Daniel Giancolli Ruffato;
Alexandre Barbosa Salaroli; Ricardo Kenji Kunitake Yamamoto; Caio Caciporé Ferreira

coelho@saltambiental.com.br (SALT - Sea & Limno Technology)

ABSTRACT

The technological advances, mainly in telecommunications, are able to provide development of new techniques and tools for environmental research. The speed and the quality in the information transmission, increase the practicality and efficiency in generation and analysis of data. The data processing in an interative data management platform that treat the data and represent the informations inside the data group by visual elements such as charts, maps, diagrams, tables and photos, help and improve the quality of the studies and the understanding of natural phenomena, due to greater convenience and intuition in interpreting results**.** Therefore, the main goal of this project is developing, for tablets, smartphones and laptops, an application that allows users to generate graphic visual depictions and view global and regional environmental data in real time, time series and climatological averages, contributing effectively in planning and monitoring of many human activities that require environmental information. Activities of this project began in March and already have allowed publication of two apps version: version 1.0 (April 4, 2012) and version 2.0 (May 23, 2012). The software application is being developed in computational language JAVA, initially for devices with Android system. Data are acquired of various national and international scientific research projects and databases, such as WOA, ETOPO, PIRATA, PNBOIA, GLOSS, ARGO, among others. After due processing, data will be structured and stored in order to facilitate access and obtain results in graphic form.Preliminary results: apps created and operating in a functional way to Android system; generation and presentation of maps, vertical profiles and scatter diagrams; presentation of parameters temperature, salinity, density, frequency of Brunt-Väisälla, dissolved oxygen, phosphate, nitrate and silicate of the WOA09 data base; options to choose between grid resolutions of 1° (requires internet) and 5° (does not require internet). Nearby outcomes: inclusion of more environmental parameters (apparent oxygen utilization, percent oxygen saturation); generation of vertical sections (latidudinais and longitudinal) and horizontal maps at different depths; inclusion of real-time data of oceanographic buoys and profilers; inclusion of real-time data from weather stations.

Keywords: App software, environmental data, real time, graphics, map, portable devices.

LISTA DE SIGLAS

- GLOSS – The Global Sea Level Observing System
- GOOS – *Global Ocean Observing System*
- NOAA – *National Oceanic and Atmospheric Administration*
- OPeNDAP – Open-source Project for a Network Data Access Protocol
- PNBOIA – Programa Nacional de Bóias
- PIRATA – *Pilot* Research Moored Array in the Tropical Atlantic
- WOA – World Ocean Atlas

Este projeto em desenvolvimento é um reflexo da demanda por acesso a informações ambientais com maior agilidade e eficiência, para auxílio nos processos de tomada de decisão no planejamento e nas operações de atividades de campo, no gerenciamento de riscos, entre outros, seja com finalidade de mercado ou de ensino e pesquisa.

O avanço tecnológico na área da telecomunicação possibilita a disponibilização de informações das mais variadas em equipamentos e dispositivos portáteis como *smartphones*, *tablets* e computadores.

A utilização desses recursos tecnológicos em conjunto com interfaces de fácil comunicação com o usuário, facilita o manuseio, a visualização e a interpretação dessas informações ambientais, de forma prática e intuitiva. Sendo, portanto, uma ferramenta poderosa para a avaliação ambiental, seja para ensino e pesquisa ou no planejamento e monitoramento de empreendimentos e atividades antrópicas como E&P de petróleo e gás; Transporte aquático e navegação; Infraestrutura portuária e aquaviária; Monitoramento da qualidade ambiental; Monitoramento de enchentes; entre outros.

A criação de uma ferramenta para disponibilização de informações de bancos de dados ambientais, principalmente oceânicos, considerando ainda a inclusão de dados no modo *real time*, é uma etapa fundamental no desenvolvimento da Oceanografia operacional de fato, no Brasil.

A meta principal deste trabalho é desenvolver, para *smartphones, tablets* e computadores, um software aplicativo que permita ao usuário ter acesso e visualizar informações ambientais, através de representações gráficas, de dados ambientais em escalas espaciais locais, regionais e globais em modo *real time*, séries temporais e climatologias.

Os dados, oriundos de um conjunto de diversas fontes como cruzeiros oceanográficos, estações oceanográficas fixas, derivadores, perfiladores, satélites, estações meteorológicas, linimétricas, fluviais, pluviais, entre outras (Fig. 6), são obtidos de servidores públicos e/ou são armazenados em servidor particular quando necessário, para que os usuários tenham acesso aos dados ininterruptamente.

Um dos principais desafios deste projeto é desenvolver um sistema prático e eficiente que permita ao usuário ter acesso rápido a dados pontuais (no espaço e no tempo), série de dados (no espaço e no tempo) e dados em tempo real, tudo no mesmo programa.

O aplicativo (Figura 1), escrito em linguagem de programação *JAVA*, é capaz de armazenar dados do banco de dados *WOA09* em sua própria memória e, através da internet capturar dados de maior resolução (1 grau); e por meio da biblioteca de funções e padrões *AndroidPlot*, apresentar elementos visuais gráficos dos parâmetros oceanográficos disponíveis.

Até o momento, foram disponibilizadas duas versões do aplicativo OceanDB: versão 1.0 e versão 2.0.

- *OceanDB versão 1.0:* Fonte de dados WOA09 com resolução espacial de 5°, armazenados no próprio software aplicativo; Permite visualização de mapa para escolha do ponto de interesse (Figura 2); Permite informar manualmente as coordenadas do ponto de interesse; Apresenta perfis verticais e diagramas de parâmetros oceanográficos – Temperatura, Salinidade, Densidade *in situ*, Diagrama TS, Frequência de Brunt-Väisälä, Concentração de Oxigênio Dissolvido (Figuras 4 e 5). Disponibilizado gratuitamente em 04 de abril de 2012.

- *OceanDB versão 2.0*: Fonte de dados WOA09, com resolução espacial de 1º e 5° (Figura 3); Permite acesso a todos os recursos disponíveis na versão anterior, porém com mais serviços e atualizações; Banco de dados armazenado em servidor da NOAA com um servidor particular em redundância; Sistema OpeNDAP de busca e extração de dados; Inclusão de perfis verticais de Fosfato, Silicato e Nitrato (Figura 6); Inserção da batimetria ETOPO1 com resolução de 1 minuto; Capacidade de alertar sobre a indisponibilidade dos dados, seja pela falta de dados no local, por ser ponto de terra, ou pela falta de conexão com a internet (Figura 7). Disponibilizado gratuitamente em 23 de maio de 2012.

O sistema de algoritmos desenvolvido já é capaz de assimilar outras bases de dados como, por exemplo, projeto PIRATA; projeto PNBOIA; projeto GLOSS; projeto ARGO.

Os desenvolvedores do projeto possuem expertise na transmissão e gerenciamento de dados no modo *real time*. A SALT Weather Station (www.saltambiental.com.br/ws) - estação meteorológica própria – é uma *case*. Neste projeto específico, foi desenvolvido um sistema que, dentre outros recursos, possibilita ao usuário escolher um período para o qual deseja obter séries de dados de qualquer um dos parâmetros disponibilizados pela estação, tanto na forma de texto quanto na forma de gráficos. Sendo que os parâmetros mensurados e disponibilizados são: Temperatura atmosférica; Pressão atmosférica; Umidade relativa; Ponto de orvalho; Intensidade do vento médio; Intensidade de rajadas de vento; Direção do vento; Precipitação; Índice de calor.

O projeto de pesquisa proposto considera o desenvolvimento de um sistema computacional que integre as informações de diversos bancos de dados, através de interface de fácil comunicação

com o usuário, que viabilize informações a serem disponibilizadas em modo gráfico e texto.

O aplicativo OceanDB versão 2.0 está disponível (https://play.google.com/store/apps/details?id=com.saltambiental.oceandb) e vem sendo bem aceito pela comunidade oceanográfica, a qual tem papel fundamental, através de suas críticas e sugestões, na evolução e no aperfeiçoamento do aplicativo.

Os próximos desafios estão na integração de novas bases de dados, incluindo o modo real time, e novas formas de disponibilização dos dados.

Ao final do projeto, o usuário terá a opção de visualizar os dados de interesse, conforme as características dos mesmos, em diferentes tipos de gráficos: de Linha (variações temporais, perfis verticais); de Dispersão (diagramas TS); de Superfícies (contorno - seções verticais latitudinais e longitudinais); de Vetores (variações temporais, perfis verticais); Mapas de concentrações.

Os avanços observados e os resultados obtidos até o momento demostram que o projeto tem grande potencial de desenvolvimento.

REFERÊNCIAS: Sites oficiais de produtos e projetos.

- AndroidPlot - http://androidplot.com/
- ETOPO1 - http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/global/global.html/
- GLOSS - http://www.gloss-sealevel.org/
- GOOS - http://www.goosbrasil.org/
- JAVA - http://docs.oracle.com/javase/tutorial/
- OPeNDAP - http://www.opendap.org/
- PNBOIA - http://www.mar.mil.br/dhn/chm/pnboia/index.htm/
- PIRATA - http://www.pmel.noaa.gov/pirata/
- SALT Weather Station – http://www.saltambiental.com.br/ws/
- WOA09 - http://www.nodc.noaa.gov/OC5/indprod.html/

Publicações referentes ao projeto

http://www.usp.br/agen/?tag=oceandb

http://colunas.revistaepocanegocios.globo.com/empresaverde/2012/05/08/informacoes-sobre-todos-os-oceanos-ja-em-aplicativo-para-android-invencao-brasileira/

http://blog.oceanografiaonline.com/2012/06/oceandb-v20-leve-o-oceano-no-seu-bolso.html

http://www.pirainfo.com.br/joomla/tecnologia-a-ciencia/24-noticias/tecnologia-a-ciencia/3975-ocean-db-acesso-ao-oceano.html

Figura 1. Da esquerda para a direita: *Layout* do ícone e *Splash Screen* do OceanDB (v2.0).

Figura 2. Nesta etapa, o usuário escolhe entre as opções de marcar um ponto no mapa ou informar manualmente as coordenadas do ponto de interesse.

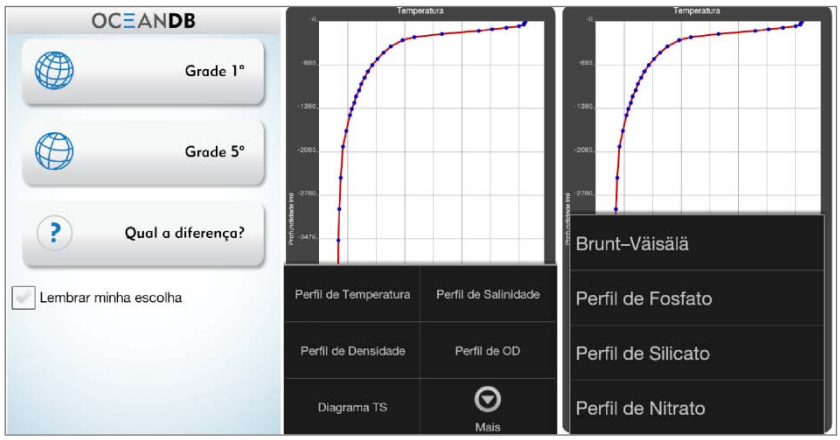


Figura 3. Nesta etapa, o usuário escolhe entre as opções de resolução da grade de dados entre 1º e 5º (esquerda); Em seguida, escolhe de parâmetros a serem apresentado graficamente (meio e direita).

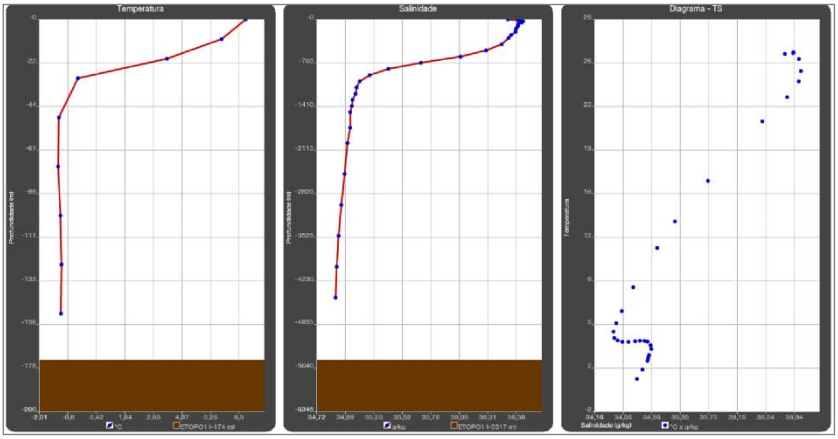


Figura 4. Da esquerda para a direita, exemplos de perfis de: Temperatura (resolução de 1º) para um ponto qualquer no oceano Atlântico Sul; Salinidade (resolução de 1º) para um ponto qualquer no oceano Pacífico Sul; Diagrama TS para um ponto qualquer no oceano Atlântico Norte.

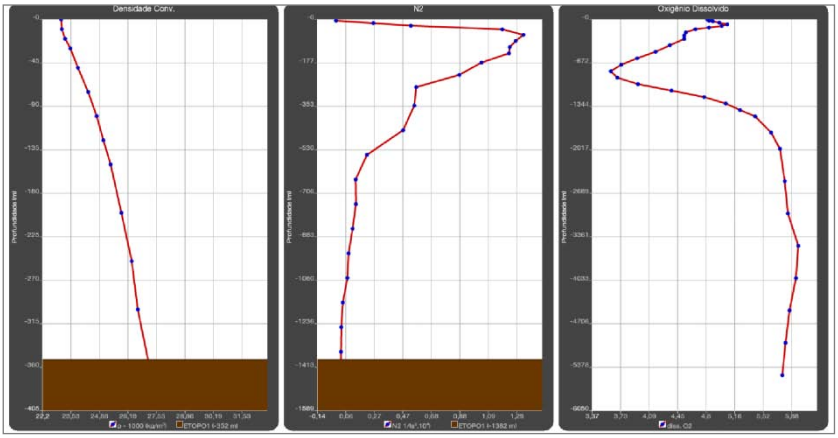


Figura 5. Da esquerda para a direita, exemplos de perfis de: Densidade (resolução de 1º) para um ponto qualquer no oceano Atlântico Norte; Frequência de Brunt-Väisälla (resolução de 1º) para um ponto qualquer no oceano Índico; OD (resolução de 5º) para um ponto qualquer no oceano Pacífico Norte.

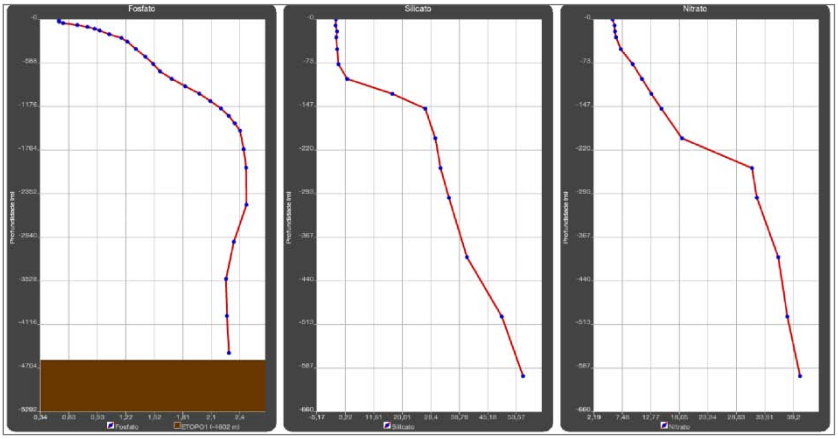


Figura 6. Da esquerda para a direita, exemplos de perfis de: Fosfato (resolução de 1º) para um ponto qualquer no oceano Pacífico Sul; Silicato (resolução de 5º) para um ponto qualquer no oceano Atlântico Norte; Nitrato (resolução de 5º) para um ponto qualquer no oceano Atlântico Norte.

Figura 7. Exemplos dos alertas sobre possíveis impedimentos para obter as informações desejadas.

MAPEAMENTO DAS UNIDADES DE PAISAGEM PARA ANÁLISE DA CONECTIVIDADE DOS ECOSSISTEMAS COSTEIROS NO MUNICÍPIO DE APICUM-AÇU, APA DAS REENTRÂNCIAS MARANHENSES

Ivanilson L. A. Fonsêca[1]; Flávia R. Mochel[1]; Fabrício F. Baltazar[1]; Giselle M. C. de Araujo[1]

[1] ivanilsonfonseca@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)
[1] flavia.mochel@globo.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)
[1] fabricio.baltazar@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)
[1] gisacardoso@msn.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)

A Amazônia Costeira abrange o litoral dos estados do Maranhão, Pará e Amapá e apresenta a maior área contínua de manguezais do mundo e abriga a APA das Reentrâncias Maranhenses que se estende do município de Alcântara até Carutapera, na divisa com o Pará. Por suas características ambientais e grande diversidade biológica essa região é também reconhecida como sítio RAMSAR e integra a Rede Hemisférica de Reservas para Aves Limícolas. O município de Apicum-Açu situa-se na APA das Reentrâncias Maranhenses, nas coordenadas 01° 34′ 37″ S e 45° 04′ 46″ W e faz parte do Pólo Ecoturístico da Floresta dos Guarás além de ser um dos maiores produtores de pescado do Maranhão. Em campo, foram realizadas campanhas oceanográficas para obtenção de pontos com GPS em diferentes ambientes costeiros. Em laboratório, os pontos foram plotados em imagem de satélite Landsat-TM 5 221/6, ano 2011, e estas foram analisadas e processadas para a produção de mapas temáticos sobre as unidades de paisagem e sobre áreas em diferentes situações de dinâmica costeira. Os resultados mostram que a zona costeira estudada apresenta um mosaico de ecossistemas intrinsecamente relacionados, identificando-se manguezais, apicuns, praias, dunas, marismas hipersalinas, restingas, várzeas arbóreas e vegetação de terra firme, onde suas funcionalidades, estrutura e relações com as demais dependem de sua conectividade. Associada a este mosaico encontra-se uma diversidade de usos tradicionais e extrativistas de comunidades que, em muitas das ilhas costeiras, têm nos barcos e nas canoas seu único meio de transporte. Com a análise de imagem conseguimos identificar áreas que estão sob forte ação erosiva e outras onde o assoreamento está acentuado, indicando uma intensa dinâmica costeira. O mapeamento realizado agrega dados importantes para o conhecimento sobre a sustentabilidade da zona costeira na região.

Palavras-chave: conectividade de ecossistemas, sensoriamento remoto, zona costeira

FLUXOS DE FORAMINÍFEROS PLANCTÔNICOS EM RESPOSTA A CONDIÇÕES OCEANOGRÁFICAS SAZONAIS: RESULTADOS DE FUNDEIO OCEANOGRÁFICO EM CABO FRIO/RJ

Igor M. Venancio[1]; André L. Belém[1]; Cátia F. Barbosa[1]; Ana Luiza S. Albuquerque[1]; Ramsés Capilla[3]

[1] igormartins.oliveira@yahoo.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] andre_belem@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] catia@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] analuiza@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[3] capilla@petrobras.com.br (CENPES/Petrobras)

Uma das ferramentas mais utilizadas em paleo-oceanografia é correlação entre as assembléias de foraminíferos no sedimento e seu fluxo, em resposta a condições oceanográficas, como um análogo moderno, embora estudos desta natureza em escala regional sejam escassos. Para suprir esta lacuna no conhecimento regional, especificamente sobre a plataforma continental sudeste do Brasil, este trabalho objetivou na compreensão do papel da circulação local e regional sobre a dinâmica dos fluxos de foraminíferos, utilizando amostras obtidas de armadilhas de sedimentação em fundeio oceanográfico do Projeto Ressurgência/UFF/ANP/Petrobrás, localizado na plataforma continental, com lâmina d'água de 145 m. Duas armadilhas de sedimentação, instaladas em 50 e 100 metros de profundidade, coletaram continuamente material em sedimentação nos períodos de Novembro à Dezembro/2012 (fundeio-01), Março à Junho/2011 (fundeio-02) e Julho à Setembro/2011 (fundeio-03), com tempos de integração de 3, 7 e 5 dias respectivamente. Os resultados mostram variações sazonais no fluxo de carapaças, como também na composição das espécies de foraminíferos planctônicos capturados pelas armadilhas. Em períodos de maior presença da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) foi observado um aumento no fluxo de *N. dutertrei*, espécie relacionada à variação da termoclina e indicadora de produtividade. Neste mesmo período, foi registrada a presença de outras espécies como *G. bulloides* e *O. universa*. *G. ruber* e *G. sacculifer*, características de águas quentes e oligotróficas, e que mostraram-se dominantes em períodos específicos onde a presenta da Água Tropical (AT) da Corrente do Brasil (CB) foi detectada. Os resultados mostram também elevações pontuais no fluxo de *G. menardii*, a qual representa uma espécie diretamente relacionada à dinâmica da CB. Durante os períodos de fundeio, a presença de vórtices na área do fundeio, associados a variação de temperatura, mostraram ainda que as variações na composição das assembléias são resultantes da influência de multi-fatores na região, tais como a ressurgência induzida por vento e/ou por vórtices, a penetração da ACAS para o interior da plataforma continental, além da influência também da Corrente do Brasil no ponto do fundeio oceanográfico. Com os resultados obtidos, foi possível determinar padrões na composição das espécies com base na dinâmica oceanográfica, permitindo dessa forma uma maior acurácia nas inferências sobre a dinâmica paleoceanográfica na plataforma continental, ferramenta esta a ser usada em testemunhos de sedimento na região.

Palavras-chave: Armadilha de sedimento; Ressurgência; Plataforma continental

CARACTERIZAÇÃO ISOTÓPICA DAS MASSAS D´ÁGUA NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE CABO FRIO/RJ

Igor M. Venancio[1]; André Belém[1]; Tárcio H. R. dos Santos[2]; Antônio Expedito[2]; Ana Luiza S. Albuquerque[1]; Ramsés Capilla[3]

[1] igormartins.oliveira@yahoo.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] andre_belem@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[2] tarciohenrique@gmail.com(Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[2] expedito@ufba.br (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[1] analuiza@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[3] capilla@petrobras.com.br (CENPES/Petrobras)

A hidrografia da plataforma continental sudeste do Brasil é comumente representada por três massas d'água distintas: a Água Tropical (AT), fluindo na direção sul através da Corrente do Brasil, sobre o talude e caracterizada por temperaturas superiores a 20°C e salinidade superior a 36.4; a Água Costeira (AC), resultante da mistura de águas de plataforma e influência continental, com salinidades significativamente mais baixas e temperaturas fortemente vinculadas ao ciclo sazonal, e a Água Central do Atlântico Sul (ACAS), com temperaturas inferiores a 20°C e salinidades abaixo de 36.4, rica em nutrientes, cuja presença na plataforma continental interna está ligada a dinâmica da CB e o divergente do vento sobre a plataforma. Embora a ferramenta clássica de caracterização de massas d'água seja a análise de seu par T-S, a composição isotópica ($\delta^{18}O$, δD e $\delta^{13}C_{DIC}$) também pode ser utilizada como um parâmetro de identificação e compreensão dos processos de mistura, padrões de circulação, aporte de água continental e também no entendimento dos fluxos atmosfera-oceano através do balanço precipitação-evaporação. Neste estudo, amostras das diferentes massas d'água citadas, em regimes oceanográficos distintos foram coletadas sobre a plataforma continental ao largo de Cabo Frio e analisadas quanto a sua composição isotópica de $\delta^{18}O$, $\delta^{13}C_{DIC}$ e δD. Os resultados mostraram que a AT apresenta maiores valores de $\delta^{18}O$ e de δD, enquanto que os índices de $\delta^{13}C_{DIC}$ se assemelham aos da ACAS e menores que os da AC. Por outro lado, a ACAS apresentou os menores valores $\delta^{18}O$ e de δD, enquanto que a AC apresentou baixos valores tanto $\delta^{18}O$, quanto de δD, ao contrário dos índices de $\delta^{13}C_{DIC}$ sempre altos. A comparação dos resultados aqui obtidos com valores da literatura, correspondentes a zona central do Atlântico Sul, indicam a importância dos fluxos advectivos sobre a plataforma na diferenciação isotópica do $\delta^{18}O$ com a região oceânica adjacente, confirmando a importância do uso destes índices como ferramenta complementar para a caracterização de massas d'água, permitindo ainda a interpretação dos processos físico-bio-geoquímicos que as afetam.

Palavras-chave: Isótopos estáveis; Circulação, Ressurgência

ANOMALIAS MORFOLÓGICAS NA ESTRUTURA EXTERNA DA BOLACHA DA PRAIA, *Mellita quinquiesperforata* (LESKE, 1778) NA PRAIA DO ARAÇAGI, MARANHÃO–BRASIL

Pâmella M. F de Matos[1]; Camila Chaves Silva[1]; Flavia Rabelo Mochel[2]

[1] pamellamatos@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)
[1] camilasc_oceanografa@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão).
[2] flavia.mochel@globo.com (Professor da Universidade Federal do Maranhão /UFMA)

A bolacha da praia *Mellita quinquiesperforada* é um equinóide irregular comumente encontrado na região de arrebentação das ondas, em ambientes inconsolidados e geralmente apresenta comportamento gregário. Seu corpo possui forma circular achatada, com presença de lúnulas, como adaptação hidrodinâmica que contribui para a exploração de seu ambiente. A morfologia de uma população de *Mellita quinquiesperforata* foi estudada na praia do Araçagi, sob as coordenadas 02° 27' 41" S e 44° 11' 00"W no município de São José de Ribamar/MA. As coletas foram realizadas de abril de 2008 a maio de 2011, nos períodos seco (julho a dezembro) e chuvoso (janeiro a junho), durante marés baixas de sizígia (altura mínima de -0.50 m e máxima de 0.80 m). As amostras foram obtidas ao longo de 5 perfis perpendiculares à linha de costa. Em cada perfil foram estabelecidos três quadrantes de coleta: próximo ao mar, mediano e outro superior, no limite entre o mesolitoral inferior e o mesolitoral médio, cada quadrante com área de 1m², totalizando 15 quadrantes amostrais. Os animais foram obtidos nos quadrantes com o auxílio de pás e a biometria dos indivíduos foi feita em campo com um paquímetro e alguns indivíduos foram transportados para o laboratório em sacos plásticos etiquetados. A salinidade foi medida em campo com um refratômetro. Em laboratório, os animais que apresentaram deformidade foram separados, etiquetados, fotografados e desenhados em papel milimetrado. A salinidade apresentou uma variação de 27 no período chuvoso e 41 no período seco. Nos 15 quadrantes analisados (total de 90m² de área), a ocorrência média de bolachas da praia foi 3,0 animais por quadrante. Ao final de seis idas a campo, foram analisados270 animais dos quais 9% dessa população (23 exemplares) apresentaram deformidades morfológicas externas. Todas as deformidades observadas encontraram-se nas regiões da borda do exoesqueleto da carapaça. Os quadrantes medianos apresentaram maior numero de exemplares deformados com aproximadamente (57%) do total dos indivíduos deformados. As deformidades foram mais frequentes em exemplares adultos atingindo (87%) dos indivíduos anômalos. As causas dessas deformidades ainda são desconhecidas e podem ser decorrentes de predação e/ou agentes antrópicos e necessitam posterior investigação.

Palavras-chave: *Mellita quinquiesperforata*, anomalias morfológicas, praias arenosas

CARACTERIZAÇÃO, BIOECOLOGIA E DISTRIBUIÇÃO DA BOLACHA-DA-PRAIA *Mellita quinquiesperforata* (LESKE, 1778) NA PRAIA DO ARAÇAGI, MUNICÍPIO DE SÃO JOSE DE RIBAMAR, MA

Camila Chaves Silva[1]; Pâmella M. F de Matos[1]; Jacyara Nascimento Corrêa[1]; Priscilla Coelho Ribeiro[1]; Flavia Rabelo Mochel[2]

[1] camilasc_oceanografa@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)
[1] pamellamatos@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)
[1] jacyara_nc@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] wincas_13@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] flavia.mochel@globo.com (Professora Dr.ª da Universidade Federal do Maranhão /UFMA)

A bolacha-da-praia *Mellita quinquiesperforata* é um equinoide irregular que ocorre em praias brasileiras, porém pouco estudado no litoral maranhense. Com o objetivo de caracterizar essa espécie e compreender sua bioecologia e distribuição, foram realizadas, no período de dezembro de 2010 a maio de 2011, quatro coletas na Praia do Araçagi, localizada na porção noroeste da Ilha de São Luís, entre as coordenadas 02° 27' 41" S e 44° 11' 00"W. As coletas foram realizadas nos períodos seco (julho a dezembro) e chuvoso (janeiro a junho), durante as marés mais baixas do ano e as amostras foram obtidas ao longo de 5 perfis perpendiculares à linha de costa. Em cada perfil foram estabelecidos três quadrantes de coleta: próximo ao mar, mediano e outro superior, no limite entre o mesolitoral inferior e o mesolitoral médio, cada quadrante com área de 1m², totalizando 15 quadrantes amostrais. Os animais foram obtidos nos quadrantes com o auxílio de pás e a biometria dos indivíduos foi feita em campo com um paquímetro e alguns indivíduos foram transportados para o laboratório em sacos plásticos etiquetados. Amostras de 50g de foram retiradas dos 15 quadrantes para as análises granulométricas e dos teores de umidade e matéria orgânica. Foram amostrados no total 173 indivíduos, sendo 115 no período seco com densidade média de 7,67 animais por m² e 58 no período chuvoso com densidade média variando de 0,4 a 2,66 animais por m². Quanto à salinidade observou-se o menor valor no período chuvoso (27) e a maior no período seco (41). Constatou-se que a salinidade influencia a distribuição de *Mellita quinquiesperforata*, que apresentou maior abundância de indivíduos no período de maior salinidade. Isso ocorre devido a uma possível correlação com as estações seca e chuvosa, quando esses animais, durante as marés mais baixas de sizígias, ficam expostos às condições climáticas.

Palavras-chave: *Mellita quinquiesperforata*, morfologia, praia arenosa

A DIVERSIDADE GENÉTICA DE CINCO ESPÉCIES DO GÊNERO *Uca* EM PONTOS DISTINTOS DA COSTA BRASILEIRA

Anna Laura B. Chaves[1]; Thaís B. Mendonça[2]; Walter A. Boeger[3]; José F. de Oliveira-Neto[4]

[1] anna.bontorin@hotmail.com (UNESPAR, Campus FAFIPAR, Paranaguá, Paraná)
[2] thais_mend.b26@hotmail.com (UNESPAR, Campus FAFIPAR, Paranaguá, Paraná)
[3] wboeger@ufpr.br (UFPR, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná)
[4] oliveira.neto.bio@gmail.com (UNESPAR, Campus FAFIPAR, Paranaguá, Paraná)

Caranguejos estuarinos normalmente estão associados à alta diversidade e baixa estruturação genéticas. A análise de espécies do gênero *Uca* na costa brasileira pretende responder se essa afirmação é verdadeira também para estes diminutos e diversificados caranguejos. O objetivo deste estudo é caracterizar a variabilidade genética e o nível de estruturação geográfica desta espécie em pontos da costa brasileira distantes, preferencialmente, no mínimo 4000 quilômetros. Foram obtidas amostras de *Uca thayeri*, *Uca vocator*, *Uca maracoani*, *Uca burgersi* e *Uca rapax*, de estados do nordeste do país e também do Paraná e Santa Catarina. O PCR foi realizado utilizando os primers 12SUCAF(5'– CCA GTA NRC CTA CTA TGT TAC GAC TTA T –3') e ILEUCAR3 (5'– GCT AYC CTT TTA AAT CAG GCA C – 3') para a amplificação de um fragmento de 1600 pb. Esse fragmento foi utilizado para o seqüenciamento de parte do d-loop, com 400pb, utilizando *primers* internos. As sequencias foram alinhadas e analisadas com estatística F, *Mismatch Distribution* e índices de diversidade genética. As diferenças de nucleotídeos em comparações pareadas revelaram que a espécie *Uca burguerse* possui haplótipos mais diferenciados entre si dentre as espécies analisadas, com cerca de 28 mutações diferenciando os haplótipos, seguido de *U. maracoani* com 15 e *U. thayeri* com 13. Por outro, *U. vocator* e *U. rapax* apresentaram baixo grau de diferenciação entre os haplótipos. As amostras de *U. rapax* fazem parte de um grupo misto com amostras de Santa Catarina, Paraná, o que diminui as probabilidades de tão baixa variabilidade refletir uma condição local ou de estruturação genética. Esta diversidade se mantém ao longo de todos os pontos analisados, não havendo estruturação na diversidade genética para todas as espécies analisadas. O padrão de diversidade genética indica que a história evolutiva das espécies podem ser bastante distintas umas das outras, mas que o alto fluxo gênico tende a homogeneizar geneticamente as populações de cada uma d as espécies.

Palavras-chave: Brachyura, carangueijo, estuario

ANALISANDO OS EFEITOS DA FOZ DO RIO AMAZÔNAS NO FLUXO GÊNICO DE POPULAÇÕES DE *Ucides cordatus, Goniopsis cruentata* E *Uca* sp.

Anna Laura B. Chaves[1]; Thaís B. Mendonça[2]; Walter A. Boeger[3]; José F. de Oliveira-Neto[4]

[1] anna.bontorin@hotmail.com (UNESPAR, Campus FAFIPAR, Paranaguá, Paraná)
[2] thais_mend.b26@hotmail.com (UNESPAR, Campus FAFIPAR, Paranaguá, Paraná)
[3] wboeger@ufpr.br (UFPR, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná)
[4] oliveira.neto.bio@gmail.com (UNESPAR, Campus FAFIPAR, Paranaguá, Paraná)

A diversidade genética de três espécies de caranguejos estuarinos foi analisada em pontos muito distantes da costa brasileira, inclusive Amapá, o único estado Brasileiro ao norte da foz dos rios Amazonas. A enorme descarga de água doce e barrenta desse rio foi sugerida como um autêntico divisor de águas, mas nosso estudo sugere que as larvas atravessam a região com relativa facilidade. Foram obtidas amostras de *Goniopsis cruentata* e *Ucides cordatus* do Amapá e do Paraná. *Uca* sp. é uma espécie ainda não descrita para costa brasileira, tendo sido amostrada no Amapá e no Piauí. O DNA das amostras foi extraído utilizando o kit DNeasy da Qiagen. O PCR foi realizado utilizando os *primers* 12SUCAF (5'– CCA GTA NRC CTA CTA TGT TAC GAC TTA T –3') e ILEUCAR3 (5'– GCT AYC CTT TTA AAT CAG GCA C – 3') para a amplificação de um fragmento de 1600 pb. Esse fragmento foi utilizado para o seqüenciamento de parte do d-loop, utilizando primers internos. As sequencias foram alinhadas e um segmento de 400pb foi analisado com estatística F, Mismatch Distribution e índices de diversidade genética. Até o momento, foram obtidas sequencias de 19 indivíduos de *U. cordatus* do Amapá e mais de 100 do estado do Paraná. As espécies *Uca* sp. e *G. cruentata* contam com, respectivamente, 30 e 25 indivíduos seqüenciados. As três espécies contam com alta diversidade genética, não possuindo haplótipos repetidos, e com uma média de distância entre haplótipos de 15 nucleotídeos para *U. cordatus* e *G. cruentata* e 20 para *Uca rapax*. As linhagens principais presentes no Amapá estavam presentes também nos pontos ao sul da foz. Nem mesmo os pontos localizados 6000 quilômetros ao sul mostraram diferenças significativas nos valores de Fst. Os dados corroboram a hipótese de que estas três espécies possuem alto poder de dispersão através de suas larvas pelágicas, e possuem uma história evolutiva que inclui populações com grande tamanho e alto fluxo gênico, sem severos e recentes eventos de gargalo.

Palavras-chave: Brachyura, carangueijo, estuario

COMPARTIMENTAÇÃO MORFOSEDIMENTAR E MINERAIS PESADOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL INTERNA DO CEARÁ ENTRE FORTALEZA E TRAIRI

Antonio Borges de Aguiar Neto[1]; George Satander Sá Freire[2]; Narelle Maia de Almeida[3]; Denise Maria Santos[4]; Ticiana de Brito Lima[5]

[1] tonyigneous@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará)
[2] freire@ufc.br (Universidade Federal do Ceará)
[3] narellemaia_@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
[4] (Universidade Federal de Pernambuco)
[5] (Universidade Federal do Ceará)

Foram realizados estudos da morfologia, textura e dos minerais pesados nos sedimentos de fundo da plataforma continental interna do Ceará, entre os municípios de Fortaleza e Trairi, através da análise do banco de amostras de sedimentos do Laboratório de Geologia e Marinha e Aplicada da Universidade Federal do Ceará. A morfologia foi investigada através dos dados batimétricos com a geração do modelo digital do terreno pelo método geoestatístico da krigagem e ajuste de variogramas utilizando o software Surfer 10. A granulometria dos sedimentos foi determinada por peneiragem e pipetagem. Para a classificação textural foi utilizado programa ANASED, juntamente com a elaboração do mapa faciológico para a espacialização desses dados. Os minerais pesados foram separados pelo método de separação densimétrica com bromofórmio e quantificados quanto à percentagem total e por espécie mineral. O modelo digital do terreno revelou uma morfologia suave com alguns desníveis, evidenciando um possível paleocanal na área da plataforma entre os municípios de São Gonçalo do Amarante e Paracuru. O mapa faciológico dividiu a plataforma nos domínios areia, areia cascalhosa, cascalho arenoso e cascalho, com predomínio da fácies arenosa. A concentração de minerais pesados variou de 0,5% a 4,5% com o predomínio de turmalina, ilmenita e hornblenda, com percentuais médios de 26,34%, 22,56% e 9,47%, respectivamente. Foram significativos também os percentuais de sillimanita, monazita, epidoto e estaurolita, com percentuais médios de 8,74%, 8,23%, 8,09% e 7,11%.

Palavras-chave: minerais pesados, sedimentologia, geologia marinha

ESTUDO PRÉVIO DA ZONAÇÃO VERTICA DA MACROFAUNA BETÔNICA NA PRAIA DO FAROL (ILHA DE ALGODOAL/MAIANDEUA - PA)

Thuareag M. T dos Santos[1]; Mayk F. Almeida[2]; José S. Rosa Filho[3]

[1] ralk.19@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

O objetivo do estudo foi descrever a zonação vertical da macrofauna bentônica na Praia do Farol (ilha de Algodoal-Maiandeua/PA). As coletas foram realizadas no período chuvoso (junho) e seco (setembro) de 2011. Em cada ocasião, foram coletadas 48 amostras, tendo um total de 96, auxiliado por um amostrador cilíndrico (0,0079 m^{-2}). As coletas ocorreram ao longo de dois transectos perpendiculares à linha de praia com a amostragem ocorrendo a cada 50m, iniciando na linha de maré alta de sizígia até a linha de maré baixa de sizígia, abrangendo as zonas dos médiolitorais superior, médio e inferior. Após a coleta as amostras foram passadas em malha de 0,3 mm, os organismos retidos foram fixados em formalina salina a 4% tamponada com tetraborato de sódio. A cada coleta foi ainda realizado o perfil da face da praial, utilizando o método da estádia do supra ao médiolitoral inferior. No laboratório as amostras foram triadas e os organismos identificados ao menor nível taxonômico possível e contados. Foram identificados 182 organismos, representantes de 24 táxons pertencentes aos filos Nemertea (1 táxon), Arthropoda (10 táxons), Mollusca (2 táxons) e Annelida (11 táxons). A Praia do farol, durante os períodos analisados, apresentou uma composição típica das que são encontradas em praias arenosas, sendo dominada principalmente pelos anelídeos *Nephtys simoni* (4 8%) e *Orbinia sp* (15%) e pelo arthropoda *Gammaridea* (7%). Observou-se uma maior densidade na região do médiolitoral inferior em ambos os meses. No período chuvoso a densidade média da macrofauna bentônica (708,75) foi menor em comparação ao período seco (724,5), mesmo não havendo diferença significativa entre eles. A maior riqueza entre as estações foi encontrada no período chuvoso (21 táxons) em relação ao seco (18 táxons), sendo observada uma maior riqueza na região do médiolitoral inferior no período seco (10 táxons) e no período chuvoso na região de médiolitoral médio (8 táxons). A maior diversidade (H') foi encontrada na região do médiolitoral superior (3,11), sendo maior no período seco (3,098) comparada ao período chuvoso (3,093). A região do médiolitoral superior apresentou a maior equitatividade (0,994) em relação as outras regiões. Comparando os períodos, observou-se maior equitatividade no período seco (0,989), devido provavelmente pela maior partipação de invertebrados marinhos nesta época. De uma forma geral, a macrofauna bentônica apresentou maior densidade média no médiolitoral inferior e no período chuvoso, porque possivelmente nesta zona e período apresentam uma grande quantidade de matéria orgânica, propiciando alimento para espécies oportunistas.

Palavras-chave: Bentos, Estuário, Morfodinâica

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DA ICTIOFAUNA COMO *BY-CATCH* NA PESCA DE ARRASTO CAMAROEIRA NO ESTUÁRIO DO RIO CAPIBARIBE, RECIFE – PE

Mariana G. Azevêdo[1]; Daniel C. B. Carapeba[1]; Carlos E. R. Andrade[2]; Paulo G. V. Oliveira[1]

[1] mariana.g.a@terra.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife – PE)
[1] danielcarapeba@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife – PE)
[2] eduardorandrade@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará)
[1] oliveirapg@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife – PE)

O Rio Capibaribe é responsável pelo abastecimento de várias cidades do estado de Pernambuco, sendo o principal estuário que divide a região metropolitana do Recife (CPRH); sofrendo assim, forte influência do homem. Segundo Teixeira, T.P. ET AL o monitoramento da ictiofauna em rios é fundamental para identificar o modo como o ambiente tem respondido aos impactos antrópicos, tal monitoramento inclui o levantamento e análise qualitativa e quantitativa da fauna acompanhante, denominada também como by-catch, como afirma Alverson, D. L.; dos indivíduos provenientes da pesca de arrasto; tais indivíduos possuem papel fundamental no equilibro ambiental, além da importância para o ciclo econômico das pescarias. Graça-Lopes afirma que a pesca com rede de arrasto dirigida a camarões é considerada eficiente na obtenção da espécie-alvo mas, captura uma fauna acompanhante extremamente diversa. As coletas foram realizadas no estuário do Rio Capibaribe, mais precisamente na Bacia do Pina, os embarques foram feitos a bordo da embarcação denominada *Doia* com cerca de 9 metros de comprimento, foram realizadas até o presente momento 7 saídas, cada uma com uma média de 3 arrastos, variando entre os turnos vespertino e noturno de acordo com cada lua sendo, 2 saídas para cada lua em turnos distintos, sendo os arrastos realizados em 3 trechos distintos do local de estudo. O *by-catch*, ainda na embarcação, foram contabilizados e separados, levando em consideração características morfológicas semelhantes. O produto de cada arrasto foi fotografado e colocados em sacos plásticos, sendo acondicionadas no gelo até a chegada ao Laboratório de Oceanografia Pesqueira (LOP) / Laboratório de Etologia de Peixes (LEP) localizado no Departamento de pesca e Aquicultura (DEPAq/UFRPE) onde, foram mantidos congelados até o momento das posteriores identificações e análises qualitativas. No Laboratório, o material foi identificado, utilizando-se bibliografia especializada e aferições das principais medidas, sendo elas: Comprimento Total (CT), Comprimento Padrão (CP) e Comprimento Furcal ou Zoológico (CF), para aquelas espécies que possuíam furca. Todos os exemplares também tiveram seus pesos registrados. Foram realizados 7 arrastos, totalizando parcialmente na identificação e análise de 234 indivíduos distribuídos em 15 famílias e 27 espécies de peixes. Houve uma predominância das famílias: Ariidae, Paralichthydae e Gerreidae. As espécies com médias de menor peso foi a *Sphoeroides greeleyi* e a de maior pesagem, que foi o *Centropomus undecimalis*, com respectivamente 10,25 e 506,58 g. Em relação às médias de comprimento total, a menor foi: *Chilomycterus spinosus* e a maior: *Trichiurus lepturus*, medindo respectivamente: 6,73 e 59,68 cm.

Palavras-chave: *by-catch*, pesca de arrasto, rio Capibaribe

COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS COPEPODES DA BAIA DA BABITONGA (SC-BRASIL)

Dáphne P. Souza[1]; José Guilherme Bersano Filho[1]; José Maria S. Conceição[2]

[1] daphne_souza@yahoo.com.br (Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)
[1] bersano.ufpr@gmail.com (Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)
[2] zzze.maria@yahoo.com.br

Em ambientes estuarinos, os copépodes estão sujeitos às flutuações de vários fatores ambientais como temperatura, concentração de alimentos, oscilações de salinidade e o transporte por correntes de maré, sendo estes responsáveis por sua distribuição. Por isso, espera-se que haja diferentes concentrações e assembleias ao longo dos gradientes apresentados pelo ambiente. O presente estudo tem como objetivo determinar a assembleia de copépodes presentes na baia da Babitonga, localizada no norte do litoral de Santa Catarina, BR, assim como sua distribuição ao longo do gradiente salino. Foram realizadas quatro campanhas amostrais entre os meses de abril e agosto de 2008, com um total de nove pontos que contemplaram desde a área externa até a área mais interna. Para isso, foram realizados arrastos oblíquos de dois minutos com o uso de uma rede de plâncton cilidro-cônica de 200µm. Dados de temperatura, salinidade, pH e transparência. Os valores de temperatura variaram entre 19ºC e 22ºC. Com relação a salinidade, foi registrado um gradiente significativo entre a área próxima a desembocadura da Baia de Babitonga (S = 31) e o ponto mais interno (S = 23) para ambos os períodos. Foram identificadas 11 espécies de copépodes; *Acartia tonsa, Acartia lilljeborg, Temora turbinata, Pseudodiaptomus acutus, Paracalanus sp., Ctenocalanus vanus, Corycaeus speciosus, Oithona oswaldocruzi, Labidocera fluviatis, Centropages velificatus, Temora stylifera. Acartia tonsa* foi a mais abundante, e o ponto 4, de característica mista, o de maior abundancia desta. Foi observado uma quantidade significativa de copepoditos de *Acartia sp.* com densidades máximas superiores a 8000 ind m^{-3} e distribuição semelhante a dos adultos. Os padrões de distribuição espacial das diferentes espécies de copépodes encontrados até o momento na área de estudo, parecem estar de acordo com resultados verificados para outros estuários do sul do Brasil.

Palavras-chave: copépodes, Baia da Babitonga, composição, distribuição espacial, densidade.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM JOVENS DA COMUNIDADE DE MUNDAÚ, CE

Virna Mirela Maciel Silva[1,2]; Raquel Cavalcante Soares; Fernanda Sousa Santos[2]; Maria da Conceição Mota Rebouças; Wladimir Ronald Lobo Farias[3]

[1] virnamirela@msn.com (Bolsista de extensão UFC/PROEX, Estudante de graduação de Engenharia de Pesca/UFC)
[2] (Integrantes do Programa Mangue Vivo - Dep. D Engenharia de Pesca/UFC, Bloco 825, Av. Humberto Monte S/N, Campus do Pici, Fortaleza/CEP: 60356000, fone:(85) 33669782)
[3] wladimir@ufc.br (Orientador: Professor adjunto do departamento de engenharia de Pesca)

O ecossistema manguezal é um ecótono, ou seja, uma área de transição entre o ambiente terrestre e o ambiente marinho. Sua importância para sobrevivência de diversas espécies de animais é muito grande, principalmente as espécies marinhas, já que a grande parte delas necessita desse ambiente pelo menos uma parte de sua vida, seja para se alimentar, reproduzir, se abrigar ou desovar. Foi pensando nisso que o Programa Mangue Vivo – Preservação e Estudo Científico, UFC, decidiu trabalhar na comunidade costeira do município de Mundaú, CE, já que foi observada uma degradação em certa parte da área de manguezal, assim como de toda zona costeira. O trabalho de educação ambiental foi realizado com jovens da comunidade, que na sua grande maioria são estudantes do ensino médio, onde os conhecimentos acadêmicos adquiridos na universidade foram transmitidos através da teoria e da prática. A parte teórica foi realizada através de palestras que tinham como foco os ecossistemas costeiros e parte da fauna existente na região. Essas palestras sempre estavam acompanhadas de oficinas e dinâmicas, havendo algumas visitas de campo, onde os jovens tiveram a oportunidade de reconhecer e se familiarizar com os temas apresentado na teoria. O trabalho na comunidade de Mundaú foi iniciado no ano de 2010 através do Projeto NAPUREZA - Educação Ambiental em Regiões Costeiras e Marinhas, onde hoje podemos observar a importância dele para os jovens da comunidade, que hoje ajudam como agentes ambientais, aplicando questionários sócio econômicos, mobilizando os demais sobre os cuidados e valores do ecossistema manguezal. Assim como no ano de 2010, os trabalhos do ano de 2011, também apresentaram seus resultados, com uma nova turma de agentes ambientais também interessada em trabalhar na preservação desses ambientes de suma importância não somente para aquelas espécies de animais residentes ali, mas para eles também, pois os resultados negativos da sua destruição também refletem na vida da comunidade, principalmente, pelo fato de muito deles dependerem da pesca e da mariscagem.

(Programa Mangue Vivo - Preservação e Estudo Científico - Código: AE00.2004.AI0856)
Apoio:BNB/UFC

CORRELAÇÃO ENTRE ODONTOMETRIA, OBTIDA POR DUAS TÉCNICAS, E IDADE ESTIMADO DO BOTO-CINZA, DO LITORAL DO ESPÍRITO SANTO

Carolina Torres Azevedo[1]; Anna Paula Martins de Carvalho[1]; Juliana Ywasaki Lima[1]; Henrique de Oliveira Nogueira[1]; Lupércio de Araújo Barbosa[1]; Leonardo Serafim da Silveira[1]

[1] carolina.uenf@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro –UENF)
[1] ju.ywasaki@gmail.com (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro –UENF)
[1] annapcarvalho@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro –UENF)
[1] chnom65@hotmail.com (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro –UENF)
[2] instituto@orca.org.br (Diretor do Intituto de Conscientização Ambiental -ORCA)
[1] leoseraf@gmail.com (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro –UENF)

Sotalia guianensis, conhecido como boto-cinza distribui-se desde a America Central até o litoral tropical e subtropical da América do Sul, de Honduras até Santa Catarina (BOROBIA *et al*., 1991; SILVA E BEST, 1996; FLORES, 2002). Carcaças são encontradas por todo o litoral brasileiro devido sua morte que ocorre principalmente por acidentes em rede de pesca (Flores, 2002). Os dentes são a principal fonte de conhecimento dos animais mortos e principalmente dos encontrados em alto grau de decomposição. Esse trabalho correlacionou variáveis odontométrica dos dentes de 63 animais do litoral do Espírito Santo com idade estimada pela técnica de contagem de linhas de crescimento (GLG's) presentes na dentina e cemento. Foram utilizados 5 dentes de 63 espécimes provenientes de encalhe do litoral do Espírito Santo. Três mensurações foram feitas na superfície externa de cada dente através da análise de imagem (Programa *Image J* 1.45s) e uso de um paquímetro digital: comprimento total (Lt), comprimento da coroa (Lco) e comprimento da raiz (Lr). Os dados foram submetidos à correlação *r* de Spearmam e a comparação das técnicas ao teste de hipótese t. As varáveis com correlação positiva foram ajustadas ao modelo de crescimento de Gompertz. As duas técnicas são eficazes para mensurações do presente estudo (tcalc>t tab), ficando da preferência individual do pesquisador escolher entre uma e outra. O Lco (r= -0,68983) apresentou correlação significativamente negativa com a idade, o Lr (r=0,47776) correlação significativamente positiva, e o Lt não possui correlação com a idade (p>0,05) assim como animais do litoral do Rio de Janeiro (Ramos *et al*., 2000). O crescimento assintótico do Lr foi de 10,74 mm, sendo atingindo aos dois anos de idade. O Lco diminui com o passar dos anos possivelmente pelo desgaste dentário que ocorre de acordo com o envelhecimento dos animais. Os dentes crescem em comprimento devido ao crescimento da raiz que ocorre nos primeiros dois anos de vida, idade de dependência alimentar materna e inicio da ingestão de alimentos sólidos corroborando com Paro *et al.* (2010) com *Tursiops sp.*

Palavras-chave: *Sotalia guianensis*, odontometria, idade

PRAIAS ARENOSAS DAS ILHAS COSTEIRAS DA FAIXA OCEÂNICA DO LITORAL DE SANTA CATARINA, BRASIL

Cristian Nunes Estevam[1]; Norberto Olmiro Horn Filho[1]; Andreoara Deschamps Schmidt[1]; Marina Bousfield[1]; Ulisses Rocha de Oliveira[2]

[1] estevam.ufsc@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] horn@cfh.ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina; CNPq)
[1] andyoceano@gmail.com(Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1]marinambousfield@gmail.com(Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[2]ulisseslicke@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

O litoral de Santa Catarina, na região Sul do Brasil, é apreciado por suas belezas cênicas, incluindo suas praias, baías, enseadas, dunas e as ilhas costeiras ou continentais. O estado de Santa Catarina apresenta 238 ilhas, ilhotes, lajes e parcéis na sua zona costeira, distribuídas nos ambientes estuarinos, lagunares e oceânicos, instaladas principalmente nas baías da Babitonga e Florianópolis, canais do Palmital e do Linguado, complexo lagunar Mirim-Imaruí-Santo Antônio e oceano Atlântico sul. Este trabalho tem por objetivo estudar do ponto de vista geológico e oceanográfico, as 51 praias arenosas localizadas nas ilhas oceânicas do litoral catarinense, em número de 10 ilhas, denominadas de sul para norte de Papagaio, Santa Catarina, Campeche, Francês, Grande, Porto Belo, Grant, Remédios, São Francisco do Sul e Paz. Essas ilhas estão presentes em sete municípios costeiros nos setores Central, Centro-norte e Norte do estado, entre as latitudes sul 27°50'52,3" e 26°11'09,4". A ilha de Santa Catarina e a ilha de São Francisco do Sul figuram como as principais no estado por suas áreas consideráveis, número de praias arenosas e pelas atividades antrópicas associadas. O embasamento cristalino representado pelos maciços costeiros, elevações, promontórios e pontas rochosas das Serras do Leste Catarinese, incluindo a serra do Mar, tem fundamental importância na determinação da geomorfologia das ilhas, sendo que todas têm sua gênese no substrato do embasamento, basicamente composto por granitos, riolitos, aplitos, migmatitos e gnaisses, intrudidos por diabásios, além dos depósitos quaternários dos sistemas deposicionais continental e litorâneo. As ilhas da Paz, Remédios, Grant, Porto Belo, Grande, Francês, Campeche e Papagaio, todas com uma única praia arenosa, têm suas praias arenosas voltadas predominantemente para oeste, setor abrigado da exposição direta das ondas, sendo as correntes litorâneas o principal agente modelador dos sedimentos praiais. Topografia menos abrupta, planície costeira mais extensa e geomorfologia favorável condicionam a presença de 43 praias arenosas na costa oceânica das ilhas de Santa Catarina e São Francisco do Sul, respectivamente com 36 e sete praias. As praias arenosas das ilhas costeiras catarinenses variam de reflectivas a dissipativas com predominância de praias intermediárias, sendo 20% praias protegidas, 35% praias expostas e 45% praia semi-expostas. A principal fonte de sedimentos siliciclásticos e bioclásticos é proveniente da plataforma continental interna, acompanhada pelo intemperismo e erosão da matriz rochosa do embasamento. A textura predominante das praias é areia fina, porém podem ser encontrados sedimentos arenosos de diversa granulometria.

Palavras-chave: Praia arenosa, Santa Catarina, Ilha costeira

CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA DAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DE IPOJUCA, LITORAL SUL DE PERNAMBUCO, BRASIL*

Rafaela F. Farias[1]; Tereza C. M. Araújo[2]; Maria das Neves Gregório[3]

[1] rafaffarias@hotmail.com (LABOGEO/DOCEAN/UFPE)
[2] tcma@ufpe.br (LABOGEO/DOCEAN/UFPE)
[3] nevesgregorio@hotmail.com (LABOGEO/DOCEAN/UFPE)

O município de Ipojuca, litoral sul de Pernambuco, apresenta praias de elevada beleza cênica e diversidade de ambientes, destacando-se praias com recifes de corais, recifes de arenitos, amplas baias bem como desembocaduras de rios. Este trabalho tem como objetivo analisar a caracterização sedimentológica destas praias, visando observar se a diversidade de ambientes pode afetar a distribuição dos mesmos. Para isso, foram coletadas 16 amostras de sedimentos superficiais ao longo das praias, no mês de Julho de 2010 (estação chuvosa), durante a maré de sizígia. No Laboratório de Oceanografia Geológica (UFPE), os sedimentos foram processados através do peneiramento úmido e seco, utilizando-se um intervalo de 1/2Φ. Os resultados mostram que, quanto ao tamanho do grão, apresentam variação de areia fina a grossa, sendo observada uma predominância de areia fina ao norte e na parte central da área de estudo. Na parte sul predomina areia média. Quanto à seleção, apresentou uma variação de bem selecionado a muito bem selecionado, predominando os grãos moderadamente selecionados. A curtose variou de platicúrtica a leptocúrtica com uma predominância de distribuição mesocúrtica.

Palavras-chave: sedimentologia, praia, Pernambuco

* Pesquisa financiada pelo Projeto PGEST, com recursos da FACEPE

OCORRÊNCIA DO GÊNERO *Dinophysis* EM ÁREAS DE CULTIVO DE MOLUSCOS NO MUNICÍPIO DE PENHA, SANTA CATARINA

Milena C. Honorato[1]; Mathias A. Schramm[2]; Thiago P. Alves[2]; Luís A. O. Proença[2]

[1] milena.honorato@posgrad.ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina (CCB-UFSC) – Campus Trindade – Florianópolis)
[2] mathias.schramm@ifsc.edu.br (Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Itajaí – Itajaí, Santa Catarina)
[2] thiago.alves@ifsc.edu.br (Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Itajaí – Itajaí, Santa Catarina)
[2] lao.proenca@hotmail.com (Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Itajaí – Itajaí, Santa Catarina)

O gênero *Dinophysis* pertence ao grupo dos dinoflagelados o qual apresenta um grande número de espécies de microalgas produtoras de ficotoxinas. Alguns dinoflagelados são responsáveis pelo envenenamento diarreico do marisco (DSP), entre eles destacam-se os gêneros *Dinophysis* e *Prorocentrum*. A ocorrência de *Dinophysis* é endêmica em áreas de cultivo de moluscos no município de Penha, ocorrendo em todas as épocas do ano, porém pouco se conhece sobre a sua presença. O objetivo desde trabalho foi identificar e quantificar as espécies do gênero *Dinophysis* ocorrentes na região e verificar sua relação com as variáveis ambientais. Amostras sub-superfície de água e arrasto com rede de plâncton com malha de 20µm foram feitas durante o período de julho de 2007 a setembro de 2008, resultando em 56 amostras. Também foram coletados dados de temperatura, salinidade, clorofila e transparência da água. Foram identificadas 7 espécies pertencentes ao gênero *Dinophysis* sendo elas *Dinophysis acuminata, Dinophysis caudata, Dinophysis fortii, Dinophysis scrobiculata, Dinophysis tripos, Dinophysis rotundata* e *Dinophysis bibulbos*. Nos meses de inverno no ano de 2007 e 2008, foram registrados os eventos de maior riqueza específica e frequência, com predominância de *D. acuminata* apresentando 16.880 cel.l^{-1} e *D. caudata* com 1.360 cel.l^{-1}, as outras não demonstraram níveis relevantes mantendo-se praticamente constantes (1 cel.l^{-1}). A abundância geral de *Dinophysis ssp*. foi alta, apresentando picos de abundância em 20/07 e 23/08 de 2007, com 17.980 cel.l^{-1} e 18.020 cel.l^{-1}, respectivamente. Em 2008 as maiores concentrações foram observadas na mesma época, porém em menor quantidade, registrando 3.040 cel.l^{-1} em 30/07 e 2.640 cel.l^{-1} em 04/09. A temperatura da água variou entre 15,6°C e 25°C em 2007 e entre 16,5°C e 27°C em 2008, a salinidade variou entre 26,6 e 33 em 2007 e entre 31 e 37 em 2008. A transparência da água variou entre 1,5m e 7,0m em 2007 e entre 1,0m a 4,5m em 2008, a clorofila apresentou mínimo e máximo de 1,5 µmol.l-1 e 11,3 µmol.l-1, respectivamente em 2007 e 0,73 µmol.l-1 e 4,43 µmol.l-1, respectivamente em 2008. Análises estatísticas apresentaram uma correlação significativa com as variáveis ambientais, temperatura baixa, salinidade baixa devido ao aumento da descarga fluvial, baixa turbulência e alta transparência da água, favoreceram a produção primária e a ocorrência de florações de dinoflagelados. Os resultados mostram a importância do programa de monitoramento de algas nocivas em áreas de cultivo de moluscos, garantindo segurança à saúde pública.

Palavras-chave: Biodiversidade, *Dinophysis* ssp., DSP

DETECÇÃO DA TOXINA LIPOFÍLICA, ÁCIDO OCADÁICO, EM MEXILHÕES DA ARMAÇÃO DO ITAPOCOROÍ, MUNICÍPIO DE PENHA – SANTA CATARINA, ATRAVÉS DE LC-MS/MS

Milena C. Honorato[1]; Renata S. Fonseca[2]; Luís A. O. Proença[3]; Mathias A. Schramm[3]; Thatiana O. Pinto[3]

[1] milena.honorato@posgrad.ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina (CCB-UFSC) – Campus Trindade - Florianópolis)
[2] rfonseca@hotmail.br (Universidade do Vale do Itajaí – Campus Itajaí (CTTMar) – Itajaí, Santa Catarina)
[3] lao.proenca@hotmail.com (Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Itajaí – Itajaí, Santa Catarina)
[3] mathias.schramm@ifsc.edu.br (Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Itajaí – Itajaí, Santa Catarina)
[3] thaty_bio3@yahoo.com (Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Itajaí – Itajaí, Santa Catarina)

Dinoflagelados do gênero *Dinophysis* e *Prorocentrum* são conhecidos por produzirem ficotoxinas lipofílicas responsáveis pela ocorrência de envenenamento diarreico pelo consumo de moluscos – DSP. No grupo das toxinas lipossolúveis destacam-se o ácido ocadáico, yessotoxinas, pectenotoxinas e azaspirácidos. Dentre os sintomas brandos são registrados diarreia, vômitos e dores abdominais. E a exposição crônica pode promover a formação de tumores no sistema digestivo. A detecção de ficotoxinas em Santa Catarina é realizada através de experimentos com animais utilizando camundongos, análise passível de erro, pouco específico e com baixo limite de detecção. O objetivo deste trabalho foi determinar a concentração de toxinas lipofílicas na carne de mexilhões através da cromatografia líquida de alta resolução acoplada à espectrometria de massa LC-MS/MS. Este trabalho foi realizado em 2010 com amostras de hepatopâncreas de mexilhões decorrentes de eventos de floração em 2007 e em 2008 foram utilizadas para este trabalho, as toxinas foram extraídas de acordo com o protocolo emitido pelo Laboratório Comunitário de Referência da União Européia. Foi feita a comparação dos espectros de massa do material de referência com os espectros de massa das amostras processadas. Foi encontrada a presença da toxina ácido ocadáico em aproximadamente todas as 56 amostras, a maior concentração foi registrada em agosto de 2007 com 370,01 $\mu g.Kg^{-1}$ e um segundo pico foi observado em setembro de 2007 com 147,2 $\mu g.Kg^{-1}$. Valores estes acima do limite máximo permitido de ficotoxinas na carne de pescados estabelecidos pela União Européia que é de 160 $\mu g.Kg^{-1}$. Estes resultados confirmam a toxicidade de espécies do gênero *Dinophysis* que predominam as áreas de cultivo na Armação do Itapocoroí – Penha, e indicam a necessidade do uso contínuo de programas de monitoramento de algas nocivas.

Palavras-chave: Toxinas lipofílicas, *Dinophysis*, LC-MS/MS

ORGANIZAÇÃO PADRONIZADA DA COLEÇÃO DE REFERÊNCIA ZOOLÓGICA DO MUSEU DE ORGANISMOS AQUÁTICOS (MOA), DOL-UFRN

Pedro V. Rodrigues Junior[1,2]; Tatiana S. Leite[1,2]; Marie-Christine Rufener[1,2]; José Garcia Jr.[1]; Jaciana C. Barbosa[1,2]; Guido de G. Grimaldi[1,2]; Alina R. Pires[1,2]; Jorge E. Lins-Oliveira[1]

[1] pjbiodive@gmail.com (Laboratório de Biologia Pesqueira, Dept. de Oceanografia e Limnologia, UFRN, Natal, Rio Grande do Norte)
[2] (Laboratório de Bentos e Cefalópodes, Dept. de Oceanografia e Limnologia, UFRN, Natal, Rio Grande do Norte)

O Laboratório de Biologia Pesqueira (LABIPE) e o Laboratório de Bentos e Cefalópodes (LABECE) do Departamento de Oceanografia e Limnologia (DOL), UFRN vêm desenvolvendo nos últimos anos, várias atividades e projetos nas áreas de ecologia marinha e costeira, biologia pesqueira e monitoramento ambiental marinho, na costa do Nordeste e ilhas oceânicas brasileiras, gerando informações relevantes sobre a biodiversidade destas regiões. Devido ao grande número de material biológico coletado, muito deles inéditos para o RN e até mesmo para a ciência, fez-se necessária a criação e organização da coleção de referência de organismos aquáticos (MOA-DOL), com adequações estruturais necessárias para a organização e padronização deste material. A criação desta coleção de referência permitirá o tombamento e catalogação de todos os espécimes identificados em cada projeto desenvolvido pelos laboratórios do DOL, assim como de espécimes coletados por outros laboratórios da UFRN, e outras instituições científicas do Brasil. Os materiais biológicos (espécimes e/ou partes deles) coletados são triados, fixados seguindo critérios estabelecidos para cada grupo, identificados e organizados, seguindo padrões de curadorias utilizadas em museus nacionais como o Museu de Zoologia da USP e o Museu Nacional do Rio de Janeiro e museus internacionais como o Smithsonian. Todo material foi identificado através do uso de bibliografias especializadas, bem como por especialistas da área de zoologia, sendo posteriormente etiquetado com seu respectivo número de identificação e tombado tanto em livro de registro, como em um banco de dados virtual, o que facilitará o acesso às informações pela comunidade científica de uma maneira geral. Atualmente o MOA-DOL possui um grande número de espécimes de organismos bentônicos, representados por vários filos de invertebrados, dos quais, 403 indivíduos já foram identificados e tombados, sendo 38 tombamentos em via seca e 173 em via úmida, com destaque para as classes de moluscos Bivalvia (23), Polyplacophora (75), Gastropoda (36) e Cephalopoda (68). Além destes, há espécimes identificados que encontram-se em processo de tombamento, e outros espécimes marinhos de diferentes filos como Porifera, Cnidaria, Sipuncula, Echiura, Echinodermata, Arthropoda, Mollusca, Urochordata e Chordata, provenientes de regiões marinhas de diferentes Estados do Brasil como, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul e Bahia, que estão em processo de identificação ou tombamento. Dentre os peixes já foram identificadas 311 espécies, das quais, destacam-se as famílias Haemulidae, Lutjanidae, Carangidae, Scianidae, Serranidae, Gerreidae, Scaridae, Clupeidae, Blenniidae e Gobridae sendo todos os indivíduos provenientes da costa do Rio grande do Norte.

Palavras-chave: Museu, bentos, referência zoológica

INFLUÊNCIA DA CORRENTE NORTE DO BRASIL NO CAMPO DE TEMPERATURA NA BORDA DA PLATAFORMA CONTINENTAL NORTE BRASILEIRA

Antonio V. Nogueira Neto[1]; Alex C. Silva[1]

[1]antoniovnneto@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1]acostasil@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Na borda Oeste do Oceano Atlântico equatorial a concatenação de informações obtidas a partir das mais diversas fontes de dados tem permitido um melhor esclarecimento da complexa circulação presente nesta área. Assim, este estudo utiliza dados hidrográficos coletados em duas campanhas do Programa REVIZEE (maio de 1999 e agosto de 2001) ao longo da Plataforma Continental Norte do Brasil (PCNB), bem como uma série de 13 anos (Janeiro de 1998 a dezembro de 2010) de dados mensais de TSM recuperados do satélite Tropical Rainfall Measuring Mission-Microwave Image (TRMM-TMI). Os dados *in situ* de temperatura, salinidade e corrente foram coletados através de CTD Sea-Bird, modelo SBE9 e perfilador ADCP modelo RDI Broad Band 75 kHz (este ultimo apenas para a campanha de agosto de 2001). Os resultados de corrente evidenciam a presença da Corrente Norte do Brasil (CNB) junto à quebra da PCNB com valores, para a componente zonal, que variaram entre -1,1 e -1,5 m/s, no núcleo (~100m de profundidade), em todas as seções analisadas. A assinatura da corrente é notada até aproximadamente 200m de profundidade na área em frente à costa nordeste do Estado do Pará e tende a ficar mais rasa enquanto segue para noroeste da foz do rio Amazonas, onde fica mais restrita aos primeiros 100m. As médias mensais de TSM obtidas por TMI mostram que no período de julho a setembro ,período de influência quase nula da pluma do Amazonas na borda da PCNB, águas relativamente mais frias (<27.5°C) chegam à região através da CNB. Associado a estas informações, os transectos de temperatura para o mesmo período apresentam elevação da isoterma de 26°C juntamente com a isopcna de 24 kg/m^3, que geralmente está a ~100 m, para próximo da superfície nos transectos em que a CNB esteve mais intensa e que coincidiu com o padrão observado na campanha de maio de 1999. As características apresentadas mostram que a CNB pode ter papel importante na alteração da temperatura na coluna d'água junto à borda da PCNB mesmo no período em que a mesma, de acordo com a literatura, deve estar menos intensa (Maio-Abril) e águas mais quentes dominam a região. Com isto a CNB pode contribuir para uma possível ressuspensão de nutrientes da camada limite de fundo, da borda da PCNB, para zonas mais superficiais e para offshore, seguindo com a retroflexão da mesma, ou, simplesmente, rumo ao Atlântico Norte.

Palavras-chave: Corrente Norte do Brasil; Plataforma Continental Norte Brasileira; Rio Amazonas

INSERÇÃO DE VARIÁVEIS BIOLÓGICAS NA COMPOSIÇÃO DO ÍNDICE DE SENSIBILIDADE DO LITORAL (ISL) NO ÂMBITO DAS CARTAS SÃO

Chayonn Marinho[1]; Carlos A. Seifert Jr.[1]; João Luiz Nicolodi[1]

[1] chayonn@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] junior.furg@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] jlnicolodi@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

As Cartas de Sensibilidade Ambiental a Derramamento de Óleo (Cartas SAO) são instrumentos da política pública para prevenção e controle de incidentes com óleo. Essa política possui como marco central a Lei 9966/00 (Lei do Óleo), a qual atribui ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) a definição da localização de áreas ecologicamente sensíveis ao óleo. A partir dessa prerrogativa, o MMA estabeleceu as Especificações e Normas Técnicas para a Elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para derramamentos de Óleo, o que determinou os critérios mínimos e requisitos para a formulação desse instrumento. As Cartas SAO fornecem informações biológicas, socioeconômicas e geomorfológicas sobre os ecossistemas costeiros. De maneira específica, os recursos biológicos e socioeconômicos são expressos na forma de ícones, indicando a existência de espécies e atividades na área mapeada que podem ser impactadas em casos de incidentes com óleo. Já, as características geomorfológicas estão incorporadas em um Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL), que varia em uma escala de 1 a 10. Para sua determinação, este índice utiliza critérios relacionados ao grau de exposição à energia de ondas e marés (hidrodinâmica), declividade do litoral e tipo de substrato. No entanto, o conceito de sensibilidade utilizado para a construção das Cartas SAO não agrega os aspectos biológicos e socioeconômicos. O presente trabalho propõe a inserção de variáveis biológicas como unidades de conservação, espécies endêmicas e/ou em extinção e, a utilização de determinada área para reprodução, na composição do ISL. A integração será realizada com a construção de uma matriz na qual serão cruzados os valores de ISL, determinados pela metodologia oficial, com novas variáveis. Dessa forma, para validarmos a abordagem metodológica, testaremos os índices no Parque Estadual de Itapuã - RS, no contexto do projeto ´´Cartas SAO - Bacia de Pelotas``. Esse procedimento será realizado através de simulações, as quais gerarão mapas de sensibilidade que serão comparados com os mapas oficiais do MMA e discutidos, para então nos aproximarmos a uma conclusão a respeito da integração das variáveis.

Palavras-chave: Cartas SAO; ISL; variáveis biológicas

AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE ESTADO EUTRÓFICO AO LONGO DA ORLA DE BELÉM–PA

Izabela Pereira[1].; Patricia Holanda[2]; André Saraiva[2]; Suzana Rodrigues[2]; Francianne Mourão[1]; Lourdes Santos[5]

[1] izabelajguerreiro@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[2] apholanda@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[2] andrells@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[2] suzanatrodrigues@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] franci.anne@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] mdelssantos@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)

Belém a capital do estado do Pará (Brasil), é banhada pela Baía do Guajará e pelo rio Guamá, estes corpos d'água sofrem com a poluição das águas, ou seja, Belém recebe despejo de dejetos orgânicos, o que favorece a modificação na qualidade da água. No presente estudo foram realizadas quatro coletas de água, em seis pontos ao longo da orla de Belém, escolhidos pela presença de lançamento de efluentes nos corpos hídricos em estudo com intuito de avaliar a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquática. Para obtenção de uma melhor análise quantitativa e qualitativa do processo de eutrofização na Baía do Guajará e no rio Guamá foi utilizado o Índice do Estado Trófico - IET (VON SPERLING, 2007), que é composto pelos índices do estado trófico para a transparência-IET(S), para o fósforo-IET(PT) e para a clorofila "a" -IET(Cl), neste estudo utilizou-se apenas o IET (PT) e o IET(Cl). Os resultados obtidos pela concentração de fósforo total e clorofila *a* foram usados para determinar o IET. Durante a baixamar, o IET oscilou entre 53,96 e 56,78, ambos com classificação de mesotrófico. Na preamar o mínimo foi de 62,35 (eutrófico) e o máximo foi de 66,29 (supereutrófico), o que demonstra a variação de maré atuando na distribuição dos parâmetros abióticos e bióticos na área de estudo. Em ambas as marés os valores obtidos de IET foram relacionados às médias dos valores de IET de clorofila *a*, os quais foram superiores aos encontrados para o fósforo total, indicando que ocorre um favorecimento para o desenvolvimento do processo fotossintético.

Palavras-chave: Clorofila *a*, IET, Baía do Guajará, Rio Guamá

AVALIAÇÃO DOS PARAMETROS FÍSICO-QUÍMICO EM UM ESTUÁRIO DA AMAZÔNIA

Bruno K. S. Pinheiro[1]; Saulo F. S. Nery[1]; Francianne V. Mourão[1]; Amanda G. Rosa[1]; Edkeyse D. Gonçalves[1]; Maria L. S. S. Santos[1]

[1] brunokspinheiro@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural da Amazônia)
[1] saulonery.aceepjr@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Pará, Belém)
[1] franci.anne@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia)
[1] mandikrosa@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia)
[1] edkeyse.jesus@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia)
[1] lourdes.santos@ufra.edu.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Pará, Belém)

O presente trabalho foi realizado no estuário do Município de Vigia de Nazaré situado na mesorregião do Nordeste do Estado do Pará, na microrregião do Salgado, com o objetivo de avaliar as condições físico-químicas da água desse estuário. As coletas de água superficiais foram feitas durante as variações das marés e nos períodos de menor e maior precipitação pluviométrica, em uma região conhecida como furo da Laura, próximo da orla do município, onde ocorrem os desembarques do pescado. Para esse trabalho teve o auxílio de um barco de pequeno porte (BPP), a utilização de GPS – *Global Positioning System* (Sistema de Posicionamento Global) – para georeferênciar os pontos e as amostras de água foram coletadas com garrafa de Van-Dorn, em seguida as amostras foram acondicionadas em garrafas polietileno de capacidade de um litro, preservadas em uma caixa térmica com gelo, e transportada para o Laboratório de Química Ambiental – LQA, da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA. Posteriormente, no laboratório às amostras destinadas para determinação de fósforo total, fosfato, oxigênio dissolvido, turbidez e material em suspensão foram analisadas segundo os métodos descritos em APHA (1995). As maiores oscilações das concentrações de fósforo total, fosfato, oxigênio dissolvido foram verificadas no período seco. O fósforo total variou entre 0,32 $mg.L^{-1}$ (preamar) e 2,34 $mg.L^{-1}$ (baixamar), enquanto o fosfato manteve-se com valores próximos entre as marés, entre 0,3 $mg.L^{-1}$(preamar) a 0,32 $mg.L^{-1}$ (baixamar). Em relação ao teor de oxigênio dissolvido, o mínimo foi de 2,77 $mg.L^{-1}$ (baixamar), e o máximo de 6,38 $mg.L^{-1}$ (preamar). Para a turbidez e os materiais em suspensão os maiores valores foram detectados durante o período chuvoso. A turbidez não teve variações acentuadas entre as marés (205 UNT a 251 UNT), e os materiais em suspensão tiveram uma ligeira variação (137 $mg.L^{-1}$ a 188 $mg.L^{-1}$). Os resultados mostraram a influencia da sazonalidade na distribuição dos parâmetros abióticos estudados, e a influência da maré na dinâmica do estuário.

Palavras-chave**:** Nutrientes, Chuvoso, Seco

DISTRIBUIÇÃO PONTUAL DOS NUTRINTES COMO INDICADORES DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO GUAMÁ (BELÉM - PA)

Edkeyse D. Gonçalves[1]; Keyla C. D Texeira[1]; Igor S.C. Alves[2]; Saulo F. S. Nery[1]; Raimundo E. S. Barbosa[1]; Maria L. S. S. Santos[1]

[1] edkeyse.jesus@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Pará, Belém)
[1] keyla.pa@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Pará, Belém)
[2] igorcharles@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Pará, Belém)
[1] saulonery.aceepjr@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Pará, Belém)
[1] raimundoelder@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Pará, Belém)
[1] lourdes.santos@ufra.edu.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Pará, Belém)

O rio Guamá está localizado ao sul da cidade de Belém (Pará), que desemboca na baía do Guajará. *Entre os diversos usos múltiplos o rio Guamá tem importância fundamental* pela sua própria característica, pois faz parte do sistema de abastecimento de água utilizado para parte da população urbana de Belém. A qualidade da água para Braga *et al. (2005)* está ligada a vários parâmetros como indicadores de qualidade, além deste está relacionados com diferentes tipos de poluição. Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar parâmetros físicos e químicos (sólido em suspensão, turbidez, condutividade elétrica, N-amoniacal, nitrito e nitrato) em um único ponto no rio Guamá, para melhor conhecer a dinâmica deste rio. Foram feitas coletas de água de forma pontual, na margem direita do rio Guamá, no município de Belém, nos dias 11 de novembro e 13 de dezembro de 2011, levando-se em consideração a variação da maré (baixamar e preamar). Foi possível detectar no mês de novembro o máximo valor (81mg.L^{-1}) de sólidos suspensos no período de baixamar, e o máximo de turbidez (101 UTN) na preamar, os quais podem afetar a produção primária, com redução da zona fótica. Também durante esse mês foi encontrado o máximo valor da condutividade elétrica (188 µS.cm^{-1}), visto que os valores obtidos por Brígido (2011); variaram de (62 µS.cm^{-1} a 609 µS.cm^{-1}) no período seco, medidas realizadas em 2010, no rio Guamá, percebe-se que neste período do ano a condutividade elétrica não vem sofrendo grandes variações neste parâmetro, a qual é relacionada com a presença de íons dissolvidos na água. As formas nitrogenadas de N-amoniacal (0,33 mg.L^{-1}) e nitrito (0,08 mg.L^{-1}) tiveram o máximo valor no mês de novembro, enquanto o nitrato (2,25 mg.L^{-1}) o valor máximo ocorreu na na preamar durante o mês dezembro. De acordo com Barreto (1999) as variações nitrogenadas como no caso nitrato estão relacionadas com a presença de bactérias advindas da ação antrópica. O presente estudo realizado nas águas do rio Guamá não apresentaram alterações significativas em seus parâmetros físicos e químicos que comprometa a qualidade da água, no entanto, é importante salientar a preservação e monitoramento deste corpo hídrico.

Palavras-chave: Nutrientes, rio Guamá, turbidez

AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DA ÁREA FECHADA AO TURISMO EM PORTO DE GALINHAS, PERNAMBUCO, ATRAVÉS DA ANÁLISE DA COMUNIDADE BENTÔNICA

Laís J. Souza[1]; Carlos D. Perez[2]; Paula B. Gomes[1]

[1] lais-souza1@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] cdperez@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Vitória de Santo Antão, Pernambuco)
[1] pgomes@db.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

A praia de Porto de Galinhas é famosa nacional e internacionalmente pela presença de várias belezas naturais, recebe visitas durante todo o ano, principalmente no verão quando o recife recebe cerca de 2000/dia que vão visitar de jangadas e cerca de 300 pessoas que fazem a travessia caminhando. A Prefeitura de Ipojuca adotou medidas para minimizar impactos, delimitando com bóias uma área para recuperação do escossistema, sendo o acesso liberado, apenas, para pesquisadores. O objetivo do trabalho foi de avaliar a recuperação da comunidade macrobentônica na área fechada ao acesso de turistas para avaliar sua efetividade. O local estudado foi na praia de Porto de Galinhas, localizada no litoral sul de Pernambuco, Brasil, no município de Ipojuca, a 60 km da cidade do Recife. No recife estudado, a área fechada ao turismo foi denominada A1 e a área aberta para o turismo A2. Foi feita uma retirada de 15 amostras em cada área com quadrados de PVC de 10x10 cm. E nessas duas áreas também foi medida a rugosidade em15 pontos em cada área totalizando 30 pontos. No laboratório as amostras foram pesadas, triadas e identificadas. Foi calculada também a rugosidade média em cada área do recife. Os resultados do trabalho mostram que a área fechada apresenta uma maior abundância e riqueza de espécies. O peso maior e menor da área fechada foi respectivamente 46,82g e 5,99g e na área aberta o maior peso foi de 14g e o menor 2,30g, significativamente diferente, mostrando que na área fechada ao turismo foram coletados bem mais organismos vivos. A área fechada teve maior riqueza de espécies predominando os grupos dos Poríferos, Zoantídeos, Poliquetas e Crustáceos. Já na área aberta a predominância foi dos grupos Zoantídeos e Poliquetas. Na área aberta ao turismo foram encontradas mais macroalgas e pouca quantidade de animais. Isso se deve a resistência maior que algumas algas têm ao pisoteio comparando com os animais do local. A rugosidade da área fechada ao turismo foi 14,5% contra 11,6% da área aberta ao turismo. Com os resultados, pode ser observado que houve uma maior riqueza e abundancia na área fechada. Isso demonstra a condição de conservação da comunidade macrobentônica nesta área e o efeito do pisoteio no setor aberto do recife, indicando, preliminarmente, uma efetividade da área fechada em manter a diversidade local.

Palavras-chave: Turismo, Pisoteio, Recuperação

REAL CONTRIBUIÇÃO EM TERMOS DE BIOMASSA DOS ITENS ALIMENTARES DE *Palythoa caribaeorum* (ANTHOZOA: ZOANTHIDEA) NOS RECIFES DO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO

Erika F. C. Santana[1]; Lais J. Souza[2]; Carlos D. Perez[3]; Paula B. Gomes[2]

[1] Erika.santana2@gmail.com (Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba)
[2] laís-souza1@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3] cdperez@ufpr.br (Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Vitória de Santo Antão, Pernambuco)
[2] pgomes@db.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Trabalhos prévios sobre a dieta de *Palythoa caribaeorum* mostraram que os itens alimentares foram compostos quase totalmente por representantes do fitoplâncton durante um ano de pesquisa na praia de Porto de Galinhas-PE, mostrando ser este zoantídeo um organismo suspensívoro. O objetivo deste trabalho é estimar com maior precisão a contribuição das diatomáceas e outros grupos taxonômicos na determinação da biomassa relativa das presas ingeridas por este zoantídeo. Dessa forma, os biovolumes das presas encontradas foram estimados a partir dos dados merísticos. A partir dos biovolumes foi estimado o peso úmido utilizando o peso especifico de 1,025 g cm^{-3}. O peso seco foi assumido como 13% do peso úmido e o conteúdo de carbono orgânico como 50% do peso seco. Para estimar a real contribuição da biomassa de cada item, como potencial alimento *in vivo*, foi estimado o biovolume ponderado (BVP). Os organismos do fitoplâncton tiveram médias de biovolume 0,010 mm^3 x 10^{-3} ± 0,0069 e os zooplanctônicos obtiveram as maiores médias (0,429 mm^3 x 10^{-3} ± 0,373). As diatomáceas e cianofíceas foram os itens com menor biovolume (0,006 mm^3 x 10^{-3} e 0,018 mm^3 x 10^{-3}; respectivamente) e consequentemente, um baixo aporte de carbono por indivíduo (0,0004 µg e 0,001 µg). Foraminíferos e fragmentos de crustáceos obtiveram os maiores biovolumes (0,903 mm^3 x 10^{-3} e 0,534 mm^3 x 10^{-3}, respectivamente) e os valores mais elevados de carbono orgânico (0,06 µg e 0,035 µg). Entretanto, quando estimado BVP de cada presa, que combina as abundâncias absolutas e os biovolumes de cada um, verificou-se que as diatomáceas pennales, já dominantes em abundância (1661), representaram 30,28% do total da biomassa das presas ingeridas pelo zoantídeo. No entanto, uma presa menos representativa numericamente (34 indivíduos), os ovos de invertebrados, aportaram a maior contribuição (35%) na dieta de *P. caribaeorum*. Um estudo com o octocoral *Carijoa riisei* em Porto de Galinhas, registrou fato similar com iguais contribuições de biomassa do fito e zooplancton, apesar do domínio numérico de fitoplâncton. Isto demonstra a importância de usar outros parâmetros, além da abundância, para estimar a importância relativa de cada presa na dieta de um organismo.

Palavra-chave: Dieta, Ecologia trófica, Biovolume

AVALIAÇÃO DE UNIDADES AMOSTRAIS PARA AMOSTRAGEM NÃO DESTRUTIVA EM BANCO DE *Sargassum* DA BAÍA DA ILHA GRANDE, RIO DE JANEIRO

Rodrigo S. Diaz[1]; Gisa Eneida M. Machado[1]; Maria Teresa M. de Széchy[2]

[1] biologodiaz@gmail.com (Faculdades Integradas Maria Thereza, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] gisaeneida@gmail.com (Faculdades Integradas Maria Thereza, Niterói, Rio de Janeiro)
[2] mtmszechy@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

A descrição da estrutura de comunidades fitobentônicas é amplamente empregada como etapa inicial para estudos de impactos no ambiente marinho, em várias partes do mundo. Para a Baía da Ilha Grande, sul do estado do Rio de Janeiro, os bancos de *Sargassum* (Phaeophyceae, Fucales), frequentes nos costões rochosos, correspondem à comunidade fitobentônica mais favorável a estes tipos de estudo; no entanto, não existem dados pretéritos para esta área e este tipo de ambiente que permitam avaliar a adequação de diferentes unidades amostrais para estudos de abundância de organismos sésseis macroscópicos dos bancos de *Sargassum*. Este trabalho visou comparar a variabilidade resultante do uso de quadrado e de linha, juntamente com a técnica de intersecção, para estimar a cobertura por macroalgas do estrato superior em banco de *Sargassum* da região sublitorânea rasa (cerca de 1 m de profundidade) da praia de São Gonçalinho, município de Parati. A variabilidade foi considerada como o coeficiente de variação da cobertura dos gêneros de macroalgas, bem como dos diferentes tipos morfológicos destas macroalgas. Partimos do princípio que a melhor unidade amostral será aquela que resulte em menor variabilidade nas estimativas. Em agosto de 2011, em duas datas distintas, foram usados quadrados de 30 cm de lado (n=3) e tralhas (linha) de 10 m de extensão (n=3), ambas as unidades amostrais com 50 pontos de intersecção aleatórios. A leitura foi feita sempre pelo mesmo observador, em apnéia. Dentre os 14 gêneros de macroalgas encontrados no estrato superior, para a maioria, a linha indicou menor variabilidade (coeficientes de variação inferiores a 50%) do que o quadrado (coeficientes de variação superiores a 70%). Os gêneros com coeficiente de variação maior que 50% (para tamanho amostral igual a seis) foram *Canistrocarpus* (74,1%), *Caulerpa* (56,9%) e *Hypnea* (86,0%), com o uso da linha, e *Chondracanthus* (57,3%) e *Sargassum* (55,6%), com o uso do quadrado. Em relação ao tipo morfológico, as filamentosas (56,6%), as foliáceas corticadas (48,1%), as macrófitas corticadas (37,9%) e as macrófitas coriáceas (24,7%) mostraram menores valores de coeficiente de variação com o uso da linha. Por outro lado, as calcárias articuladas mostraram menor coeficiente de variação com o uso de quadrado (28,0%). Este trabalho conclui que, para a área e tipo de ambiente estudado, a unidade amostral mais adequada em termos de variabilidade é a linha.

Palavras-chave: cobertura, costão rochoso, estrutura de comunidade, fitobentos, metodologia

DISTRIBUIÇÃO DE HIDROCARBONETOS ALIFÁTICOS EM SEDIMENTOS MARINHOS DE POTTER COVE, ILHA REI GEORGE, PENÍNSULA ANTÁRTICA

Ana Lúcia L. Dauner[1]; Walter P. MacCormack[2]; Edgardo A. Hernández[2]; Lucas Ruberto[2]; César C. Martins[3]

[1] anadauner@ufpr.br (Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, PR)
[2] wmac@ffyb.uba.ar (Universidade de Buenos Aires, Argentina)
[3] ccmart@ufpr.br (Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, PR)

Potter Cove (62°14'S, 58°39'O) é um pequeno fiorde na costa sudoeste da Ilha Rei George, Arquipélago Shetlands do Sul, na Península Antártica, onde está situada a estação de pesquisa argentina Jubany. A fim de avaliar a origem dos hidrocarbonetos alifáticos na região, foram coletadas 16 amostras de sedimentos superficiais, sendo quatro amostras em locais mais afastados, próximo a Ilha Nelson e na Baía Maxwell. Os hidrocarbonetos alifáticos (HAs) são marcadores orgânicos geoquímicos, que podem ser utilizados para determinar a matéria orgânica, de origem natural ou antrópica. Dentro desse grupo incluem-se os *n*-alcanos e os alcanos isoprenóides. As amostras foram extraídas em Soxhlet por 8h, concentradas em evaporador rotativo a vácuo, purificadas em colunas de adsorção contendo sílica e alumina e, por fim, injetadas em um cromatógrafo a gás, equipado com um detector de ionização de chama (GC-FID). As concentrações de HAs na região variaram entre 1,097 e 3,229 $\mu g.g^{-1}$, sendo que as maiores concentrações foram encontradas no centro da área de estudo, provavelmente devido à presença de maiores profundidades e de menor hidrodinâmica, o que favorece a deposição de sedimentos finos e o consequente acúmulo de compostos orgânicos. As amostras próximas à Ilha Nelson apresentaram valores próximos a 0,50 $\mu g.g^{-1}$, e as amostras da Baía Maxwell alcançaram valores de 4,938 $\mu g.g^{-1}$, as quais são influenciadas pelas atividades da estação chinesa de pesquisa. A Mistura Complexa Não Resolvida (MCNR), indicativa da presença de hidrocarbonetos de origem antrópica, foi verificada em apenas duas amostras, uma em Potter Cove e a outra na Baía Maxwell. As razões pristano/fitano, pristano/*n*-C17 e fitano/*n*-C18 também corroboraram a origem petrogênica e indicaram introdução recente de matéria orgânica. Ainda, para avaliar a origem da matéria orgânica, foram calculados o Índice Preferencial de Carbono (IPC), o *Terrestrial Aquatic Ratio* (TAR) e a razão ímpar/par. Os valores de IPC corroboraram a origem petrogênica dos *n*-alcanos, e os valores de TAR indicaram o predomínio de compostos leves. No entanto, a razão ímpar/par demonstrou que, em 83% das estações amostradas, existe uma predominância dos n-alcanos ímpares, indicando alguma contribuição de origem natural. Para avaliar a origem dessa matéria orgânica, foram calculados o Índice Preferencial de Carbono (IPC) e o *Terrestrial Aquatic Ratio* (TAR). Os valores de IPC corroboraram a origem petrogênica dos *n*-alcanos, e os valores de TAR indicaram o predomínio de compostos leves. Os resultados deste estudo mostraram que, apesar da presença de compostos de origem petrogênica, a região de Potter Cove não pode ser considerada como contaminada por hidrocarbonetos alifáticos.

Palavras-chave: Antártica; sedimentos; hidrocarbonetos

RESULTADOS PRELIMINARES ACERCA DA DIETA ALIMENTAR DA ESPADA PRETA (*Promethichthys prometheus*) NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO, BRASIL

Mariana Porto[1]; Rafael Gaston[2]; Danielle Viana[1]; Paulo Oliveira[1]; Fábio Hazin[1]

[1] marianaporto.bio@hotmail.com (Departamento de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, Recife – PE, Brasil, 52171-900)
[2] rafael.gaston@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)

A espada-preta, *Promethichthys prometheus*, é uma espécie meso pelágica, pertencente à família Gempylidae, normalmente encontrada em regiões tropicais e águas quentes temperadas de todos os oceanos, ocorrendo geralmente em profundidades entre 100 e 800 m. A espécie pode atingir até 100 cm de comprimento total, caracterizando-se por se alimentar principalmente de peixes, cefalópodes e crustáceos. Poucos são os trabalhos disponíveis, porém, relacionados à dieta alimentar da família Gempylidae, em especial do *Promethichthys prometheus* (Cuvier, 1832), provavelmente em razão do seu hábito meso-pelágico e eminentemente oceânico (NAKAMURA *et al.*, 1993). Os espécimes examinados no presente trabalho foram capturados entre maio de 2010 e Janeiro de 2012, no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo- ASPSP, um pequeno grupo de ilhas situadas próximas à Dorsal Meso-Atlântica, cerca de 100 km ao norte da linha do equador. Após as capturas, os espécimes foram congelados e posteriormente transportados para o laboratório, onde foram devidamente pesados e mensurados, quanto ao seu comprimento total (CT), zoológico (CZ) e padrão (CP). Os estômagos foram, em seguida, abertos com um corte longitudinal retirando-se o seu conteúdo para análise dos itens, que foram então identificados até o menor táxon possível. Após a identificação, todas as presas, sempre que possível, foram medidas quanto ao seu peso (g) e comprimento total (cm). Dos 48 estômagos analisados, 21 (43,8%) apresentavam-se vazios, enquanto 27 (56,2%) apresentavam algum tipo de conteúdo. Desses, 5 (10,4%) apresentaram grau de repleção I, 10 (20,8%) grau de repleção II, 11 (22,9%) grau de repleção III e 1 (2,1%) grau de repleção IV. O número de estômagos vazios é semelhante ao encontrado por Viana *et al*., (2012) para outra espécie de gempilídeo, *Ruvettus pretiosus* (Cocco, 1829), presente na mesma área. Em nível de espécie foram identificados os teleósteos *Alepisaurus ferox*, *Dactylopterus volitans*, *Cypselurus cyanopterus*, *Exocoetos volitans* e *Bregmacerus atlanticus*. O *Promethichthys prometheus* apresentou, até o momento, hábito preferencialmente ictiófago, destacando-se a grande relevância do peixe-voador *Cheylopogon cyanopterus.* De acordo com Vaske Jr. *et al.* (2003), a albacora laje, *Thunnus albacares*, se concentra ao redor do ASPSP para se alimentar desse mesmo recurso alimentar. Os cefalópodes apareceram em segundo lugar na preferência alimentar da espécie, resultados, portanto, que também se assemelham aos obtidos para o *Ruvettus pretiosus* (VIANA *et al*., 2012), embora difiram dos resultados obtidos para a mesma espécie em outras localidades (NAKAMURA *et al*.,1993; 1981), onde a presença de cefalópodes na dieta dos exemplares examinados não foi observada.

Palavras-chave: Alimentação, Gempylidae, Espada-preta

DETERMINAÇÃO DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EM SEDIMENTOS MARINHOS DE POTTER COVE, ILHA REI GEORGE, PENÍNSULA ANTÁRTICA

Ana Lúcia L. Dauner[1]; Walter P. MacCormack[2], Edgardo A. Hernández[2]; Lucas Ruberto[2]; César C. Martins[3]

[1] anadauner@ufpr.br (Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, PR)
[2] wmac@ffyb.uba.ar (Universidade de Buenos Aires, Argentina)
[3] ccmart@ufpr.br (Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, PR)

Os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) são marcadores orgânicos geoquímicos associados prioritariamente às atividades humanas, que apresentam em sua estrutura química pelo menos dois anéis aromáticos. Potter Cove (62°14'S, 58°39'O) é um pequeno fiorde na costa sudoeste da Ilha Rei George, Arquipélago Shetlands do Sul, na Península Antártica, onde está situada a estação de pesquisa argentina Jubany. A fim de avaliar uma possível introdução destes contaminantes orgânicos, foram coletadas 16 amostras de sedimentos superficiais, sendo quatro amostras em locais mais afastados, próximo a Ilha Nelson e na Baía Maxwell. As amostras foram extraídas em Soxhlet por 8h, concentradas em evaporador rotativo a vácuo, purificadas em colunas de adsorção contendo sílica e alumina e, por fim, injetadas em um cromatógrafo a gás, equipado com um espectrômetro de massa (GC-MS). As concentrações de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) variaram entre 12,06 e 210,03 $ng.g^{-1}$, sendo que as maiores concentrações foram encontradas no centro da área de estudo, provavelmente devido às maiores profundidades e à menor hidrodinâmica, o que favorece a deposição de sedimentos finos e o consequente acúmulo de compostos orgânicos. Estes valores são similares aos encontrados na Baía do Almirantado, mas inferiores aos encontrados em outros estudos realizados anteriormente em Potter Cove. As amostras da Ilha Nelson apresentaram valores próximos a 10 $ng.g^{-1}$, considerados como níveis de referência para a região. As amostras da Baía de Maxwell alcançaram valores de 33,81 $ng.g^{-1}$ sugerindo alguma influência das atividades da estação chinesa de pesquisa localizada nesta região. Todos os valores encontram-se abaixo de 250 $ng.g^{-1}$, valor atribuído por alguns autores como representativo de contaminação moderada em sedimentos marinhos. As razões entre HPAs de mesma massa molecular (antraceno e fenantreno; fluoranteno e pireno; benzo(a)antraceno e criseno; indeno(1,2,3-c,d)pireno e benzo(ghi)perileno) indicaram predominância de fontes petrogênicas, na maioria dos pontos analisados. Os resultados deste estudo mostraram que a região de Potter Cove não pode ser considerada como impactada por hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, e que a principal origem destes compostos é petrogênica.

Palavras-chave: Antártica; sedimentos; hidrocarbonetos

SISTEMA RECIFAL DAS *BURACAS*: DIVERSIDADE MICROBIANA ASSOCIADA A UM IMPORTANTE E NOVO HABITAT DO BANCO DE ABROLHOS (BA)

Giselle S. Cavalcanti[1*]; Gustavo B. Gregoracci[1]; Gizele D. Garcia[1]; Eidy de O. Santos[1]; Rodrigo L. Moura[1]; Rodolfo Paranhos[1]; Tetsuya Iida[3]; Gilberto M. Amado-Filho[2]; Fabiano L. Thompson[1]

[1*] giselle@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro)

O recém descrito sistema recifal das *Buracas* (*Sinkhole-like strucutures*) abrigam elevada biodiversidade. Estas estruturas se caracterizam como gigantescas depressões no assoalho oceânico, composições circulares a semicirculares em forma de cone, concentradas na parte nordeste da plataforma média e externa do banco de Abrolhos (BA). Um total de 35 estruturas foram recentemente mapeadas, com profundidades variando entre 26 e 64 m (máx 93m, considerando a coluna d'água), aparecendo isoladas ou agrupadas, sempre rodeadas por extenso banco de rodolitos. Este estudo objetivou a caracterização físico-química, assim como a abundância e diversidade microbiana no sistema recifal das buracas, através de análises metagenômicas. Nossos resultados apontam maior concentração de nutrientes e contagem de bacterioplancton no interior das *Buracas*, além de uma dissimilar comunidade microbiana entre as estruturas investigadas. A elevada concentração de nutrientes encontrada nas buracas, quando comparada às regiões externas vizinhas, sustenta um rápido crescimento microbiano, que poderia influenciar níveis tróficos mais elevados, tendo em vista a ciclagem de nutrientes via microrganismos. Este estudo reforça a hipótese de ser esta uma região de particular e elevada riqueza, apresentando as novas estruturas das *Buracas* como "hotspots" de biodiversidade e produtividade, que representam um novo e importante habitat no banco de Abrolhos.

POLIQUETOFAUNA DO RECIFE DE ARENITO DA PRAIA DE URUÇUQUARA, SÃO MATEUS-ES

Nálita Maria Scamparle Teodoro[1]; Gean Zanetti[2]; Karla Gonçalves da Costa[3]

[1] nalita.scamparle@gmail.com (Laboratório de Ecologia Bentônica, DCAB/CEUNES, Universidade Federal do Espírito Santo- UFES, São Mateus, ES)
[2] gean-zanetti@hotmail.com (Laboratório de Ecologia Bentônica, DCAB/CEUNES, Universidade Federal do Espírito Santo- UFES, São Mateus, ES)
[3] karlacostabio@gmail.com.(Laboratório de Ecologia Bentônica, DCAB/CEUNES, Universidade Federal do Espírito Santo- UFES, São Mateus, ES)

Os recifes de arenito são afloramentos marinhos que formam cordões paralelos à costa, sendo importantes para manter a estabilidade das regiões costeiras e por constituírem o principal substrato consolidado para fixação de diversos animais e algas bentônicas. O fital é composto pela fauna associada às algas marinhas podendo estar relacionada com o substrato. Este estudo teve como objetivo contribuir para o conhecimento da biodiversidade da costa norte do Espírito Santo e para tanto foi feita uma análise quali-quantitativa da fauna poliquetológica associada à macroalgas bentônicas do mesolitoral do recife de arenito da Praia de Uruçuquara, São Mateus, norte do Espírito Santo. Foram realizadas três coletas (agosto/2010, fevereiro/2011 e agosto/2011) sempre nas marés baixas de sizígias. Nas amostragens foram coletadas 6 réplicas em cada uma das faixas do entre-marés (Mesolitoral Inferior, Mesolitoral Médio e Mesolitoral Superior) com o auxílio de um quadrat de 30 x 30 cm para delimitação da área. Este quadrat foi lançado aleatoriamente sobre as manchas de algas presentes no recife. As algas, delimitadas pelo quadrat, foram totalmente raspadas da rocha, com auxílio de uma espátula de metal. No total, 18 réplicas foram recolhidas em cada coleta. Nestas 3 amostragens foram encontrados 1395 organismos, dentre os quais se destacaram as famílias Eunicidae, Nereididae, Sabellaridae e Syllidae. Nas análises de variância, foram registrados resultados significativos para abundância de organismos e riqueza de táxons. Equitatividade de Pielou e diversidade de Shannon-Wiener não foram significativamente diferentes para nenhum fator (meses e faixas). Em fevereiro/2011 foram registrados os maiores valores de abundância e riqueza, ao contrário do resultado obtido na coleta realizada em agosto/11, onde foram registrados os menores valores. No verão, a região passa por um período chuvoso e quente, época que geralmente ocorre aumento de recrutamento de organismos. Os poliquetas mais abundantes foram *Phragmatopoma* sp. (Fam. Sabellaridae), *Syllis* cf. *magellanica* (Fam. Syllidae) e *Marphysa* sp. (Fam. Eunicidae) e ao analisar a distribuição da abundância destes organismos separadamente foi possível concluir que *Phragmatopoma* sp. obteve abundância significativamente maior no mesolitoral médio, ao passo que *Syllis* cf. *magellanica* e *Marphysa* sp. registraram abundâncias estatisticamente menores no mesolitoral superior. Esta última informação justifica os baixos valores registrados no mesolitoral superior que pode ser explicada pelo fato dessa região ser a mais afastada da água, ficando mais tempo exposto às condições estressantes, o que possivelmente causou a redução das espécies e número de organismos.

Palavras-chave: Substrato Consolidado, Polychaeta, variação espaço-temporal

CARACTERIZAÇÃO DA PESCA ARTESANAL COM REDE DE EMALHE, COLÔNIA Z4–NATAL, RN

Micaelli Tavares[1]; Lourival D. Neto[2]; Armando J. B. Santos[2]; Bruno Giffoni[2]

[1] micaelli-biologia@hotmail.com (Faculdade de Ciências Cultura e Extensão do Rio Grande do Norte)
[2] lourival.dutra@tamar.org.br (Fundação Pró-TAMAR, Rio Grande do Norte)
[2] armando@tamar.org.br (Fundação Pró-TAMAR, Rio Grande do Norte)
[2] bruno@tamar.org.br (Fundação Pró-TAMAR, Rio Grande do Norte)

Em 2001 o Projeto TAMAR-ICMBio lançou o Plano de Ação Nacional para a Redução da Captura Incidental de Tartarugas Marinhas na Pesca, com objetivo de minimizar a captura incidental pela atividade pesqueira no Brasil. Para melhor conhecer a pesca com rede de emalhe e seus impactos causados nas tartarugas marinhas no Rio Grande do Norte, a base do Projeto TAMAR em Pipa realizou em 2010 a caracterização desta pescaria na colônia de pesca de Natal (Z-4), dividida em duas associações, Canto do Mangue e Ponta Negra. A caracterização foi realizada através de entrevistas semi-estruturadas com os mestres das embarcações. *Canto do Mangue* – Foram entrevistados 17 mestres de pesca. Todos declararam usar redes de emalhe de fundo para pegar diversas espécies de peixes. O tamanho da malha variou entre 40 e 70 mm. A média do comprimento total das redes foi 1.775,5 m (630 a 3.600 m; DP = 769,9). A altura média da rede foi de 10,6 m (1,5 a 18 m; DP = 5,5). A média do tempo de rede na água foi de 2h e 43mín (20min a 12h). O comprimento médio dos barcos foi de 6,89 m (4,75 a 8,5 m; DP = 1,02). Potência média do motor de 26,2 HP (6,5 a 125 HP). *Ponta Negra* – Foram entrevistados 19 mestres. O tamanho da malha variou entre 35 e 70 mm. A média do comprimento total da rede foi 1.383 m (80 a 3.040 m; DP = 493,8). A altura média foi 6.03 m (1,5m a 18,15 m; DP = 8,07). O tempo médio na água foi de 1h 55min (10min a 20h). A média do comprimento dos barcos foi 4,70 m (4,4 a 5 m; DP = 0,17). No que se refere à propulsão, 17 embarcações (89,4%) utilizam vela e motor, enquanto apenas duas (10,5%) utilizam exclusivamente vela. Para as 17 embarcações que usam propulsão a motor, 16 (94.1%) possuem potência de 6,5 HP e apenas uma apresenta motor com potência 5,6 HP. Apesar dos pescadores de ambas as associações utilizarem a rede de emalhe, os do Canto do Mangue utilizam embarcações e redes um pouco maiores que os de Ponta Negra. Uma vez por ano esta caracterização será atualizada com o objetivo de conhecer as transformações dessa frota e futuramente verificar se existe correlação entre esforço de pesca e encalhes de tartarugas marinhas na região.

Palavras-chave: Tartaruga Marinha; Caracterização; Pesca Artesanal

VARIAÇÃO ESPACIAL DO PERCENTUAL DE ÁGUA DOCE E DOTEMPO DE RESIDÊNCIA NO ESTUÁRIO DO RIO JAGUARIBE (CE), DURANTE A ESTAÇÃO DE CHUVA DE 2012

Pedro Silveira Calixto[1]; Luiz Drude de Lacerda[2]; Francisco Jose da Silva Dias[3]

[1] calixtops@gmail.com (Graduando em Oceanografia do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará).
[2] ldrude@pq.cnpq.br (Professor do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará).
[3] geofranzedias@gmail.com (Pesquisador do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará).

Ao longo do tempo, os impactos causados a jusante das construções de barragens em rios do semi-árido nordestino foram ficando mais evidentes, pois minimizam os fluxos fluviais e potencializam as vazões de enchente nestes estuários (Marins *et al.*, 2003; Dias *et al.*, 2011). Ou seja, a minimização dos fluxos fluviais devido à diminuição das precipitações e/ou aumento da reserva líquida, através da construção destas barragens, pode aumentar a permanência de águas marinhas nestes ambientes, modificando o funcionamento ecológico e hidrodinâmico destes ecossistemas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a distribuição espacial do percentual de água doce, tempos de residência e das vazões ao longo de um ciclo de maré, durante a estação de chuva de 2012. Foram realizadas 15 estações hidrográficas, ao longo do canal estuarino separadas em 1 km, onde a salinidade [S=S(x,y)] foi medida no meio do canal com auxílio de um CTD (Compact CTD-JFE), segundo Dias, *et al.*, 2010. Para obtenção das vazões instantâneas foi utilizado um ADCP (Sontek/YSI) com frequência de 1,5 MHz, em seções transversais ao escoamento. Para o cálculo do tempo de residência (TR) e percentual de água doce (PAD) utilizamos a metodologia proposta por Officer (1976). Em maré vazante as vazões variaram entre 44,08 e 650,86 $m^3 s^{-1}$, com as maiores vazões ocorrendo ao norte da Ilha do Mel. Os TR's variaram entre 3,3 e 1,3 horas, mostrando um gradiente decrescente do continente para a foz, onde os maiores TR's foram observados na região do Jardim baixo. Associado a tendência de comportamento do TR, o PAD variou de 50% na região do Jardim Baixo a 21% na região da foz. Em maré enchente observamos que as vazões variaram espacialmente entre 233,5 e 618,9 $m^3 s^{-1}$, com os maiores valores observados na região da Ilha do Mel. Os TR's variaram entre 1,6 horas na região de Jardim Baixo a 0,04 horas na região da foz, com PAD que variaram entre 26,7% no Jardim Baixo a 0.7% na foz. Os maiores TR's em maré vazante mostram o aprisionamento do escoamento fluvial na região do Jardim Baixo, que neste evento de maré chegaram a 50%, evidenciado a falta de competência dos fluxos fluviais em romper a barreira física imposta pelas marés. O aumento dos TR's em estuários localizados no semi-árido podem trazer consequências devastadoras, proporcionando o aumento da permanência de substâncias nocivas ao bom funcionamento ecológico destes ambientes.

Palavras-chave: Tempo de residência, fluxos fluviais, semiárido

CRUSTÁCEOS ASSOCIADOS AO RECIFE DE ARENITO DA PRAIA DE URUÇUQUARA, SÃO MATEUS-ES

Gean Zanetti[1]; Nálita Maria Scamparle Teodoro[2]; Karla Gonçalves da Costa[3]

[1] gean-zanetti@hotmail.com (Laboratório de Ecologia Bentônica, DCAB/CEUNES, Universidade Federal do Espírito Santo- UFES, São Mateus, ES)
[2] nalita.scamparle@gmail.com (Laboratório de Ecologia Bentônica, DCAB/CEUNES, Universidade Federal do Espírito Santo- UFES, São Mateus, ES)
[3] karlacostabio@gmail.com (Laboratório de Ecologia Bentônica, DCAB/CEUNES, Universidade Federal do Espírito Santo- UFES, São Mateus, ES)

Dos ecossistemas costeiros presentes na região entre-marés, os recifes de arenito são considerados um dos mais importantes, pois são locais para alimentação, crescimento e reprodução de muitos organismos marinhos de importância ecológica e econômica. A fauna associada neste recife necessita de adaptações como a resistência à dessecação devido ao regime das marés, manutenção da temperatura corporal e a resistência da ação mecânica das ondas. Nos últimos anos, o interesse pelos estudos dos crustáceos bentônicos vem crescendo, principalmente por possuírem íntima relação com diferentes níveis da cadeia trófica e muitos serem ótimos indicadores ambientais, podendo também determinar faixas nos ambientes consolidados. O estudo da fauna de crustáceos no litoral do Espírito Santo é escasso e visando contribuir para esse conhecimento foi realizada uma análise quali-quantitativa dos crustáceos associados às macroalgas bentônicas marinhas do mesolitoral do recife de arenito da Praia de Uruçuquara, norte do Espírito Santo (19°03'50"S, 39°43'21"O). Para isso foram realizadas três coletas (Ago/10, Fev/11, Ago11) com lançamentos aleatórios de um quadrat (0,30m X 0,30m) em três transectos paralelos a linha d'água. Nas amostragens foram encontrados 9.282 organismos, pertencendo a 6 grupos de crustáceos (Caprellidae, Gammaridae, Isopoda, Decapoda, Pedunculata e Sessilia). Além disso, foi possível observar que os caprelideos dominaram o mesolitoral inferior e as cracas (Ordem Sessilia) dominaram o mesolitoral superior. As variáveis bióticas como: riqueza de táxons, abundância de organismos e diversidade de Shannon-Wiener, obtiveram diferenças significativas entre as faixas de marés (p<0,05). A faixa do Mesolitoral Superior apresentou abundância e riqueza significativamente menores que o Mesolitoral Inferior e Médio. Já a diversidade de Shannon-Wiener foi significativamente menor nas faixas do Mesolitoral Superior e Médio. Quanto à diferença entre os meses de amostragem, Fevereiro de 2011 apresentou os maiores valores significativos para diversidade de Shannon-Wiener e riqueza taxonômica (ambos com p<0,05). Esses resultados sugerem que o recife de arenito estudado apresenta zonação típica de substratos consolidado, com menores valores de abundância e riqueza taxonômica no mesolitoral superior e dominância de cracas, enquanto que o mesolitoral inferior apresentou os melhores resultados. Além disso, no verão (fevereiro/11) ocorre um aumento da temperatura e salinidade o que, por sua vez, estão relacionados com processos de recrutamento de organismos.

Palavras-chave: Crustacea, Substrato Consolidado, Espírito Santo

DINÂMICA POPULACIONAL DE *Lepidophthalmus siriboia* Felder & Rodrigues, 1993 (Crustacea, Decapoda) NA PRAIA DE CASA CAIADA, OLINDA, PERNAMBUCO

Lígia Lúcia Gomes[1]; Larissa Bacelar da Costa[2]; Rayana Kallyne Arruda da Silva[3]; Mônica Lúcia Botter-Carvalho[4]

[1] ligialuciabiologa@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Bolsista PIBIC/FACEPE)
[2] larissabacelar3@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3] rayana_kallyne@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Bolsista CNPq/PIBIC/UFRPE)
[4] monica.botter@db.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Lepidophthalmus siriboia Felder & Rodrigues, 1993 é considerado um dos principais organismos biorrevolvedores de substrato em ambientes costeiros. Pertencente à Infraordem Axiidea e família Callianassidae são encontrados em regiões litorâneas rasas, na desembocadura de rios e estuários oligohalinos, vivendo em galerias que constroem no sedimento. Esta espécie ocorre no Atlântico ocidental, da Flórida ao Brasil (do Pará até a Bahia). Seu papel no ecossistema é abrangente e está relacionado a diversas áreas, como a Ecologia, Geologia, Paelontologia e Economia. Na ecologia é um importante recurso na teia trófica, além de influenciarem no fluxo de oxigênio e nutrientes Na geologia, influenciam nos parâmetros físico-químicos do sedimento, na propriedade da água superficial e intersticial e na zonação geoquímica. O presente trabalho tem como objetivo fornecer os primeiros estudos sobre a dinâmica populacional de *L. siriboia* no litoral nordeste do Brasil. O estudo foi realizado na praia de Casa Caiada, Olinda, PE, que é fortemente impactada pela erosão costeira, obras de contenção e pela poluição. As coletas ocorreram mensalmente, entre setembro de 2011 a março de 2012, na faixa do mediolitoral e infralitoral raso. Cerca de 100 indivíduos foram coletados, aleatoriamente, utilizando uma bomba de sucção artesanal. Medidas do comprimento total (CT) e cefalotórax (CFT) foram realizados para estudo biométrico utilizando paquímetro digital. Foram analisados 632 indivíduos, sendo 371 machos, 261 fêmeas e 50 ovígeras. Não houve fêmeas ovígeras no mês de outubro e novembro. Os tamanhos mínimos e máximos do CT das fêmeas foram de 10,06 e 60,75mm, das fêmeas ovígeras com 30,74 e 60,75mm e dos machos foram de 18,6 e 59,93mm, respectivamente. Os mínimos e máximos do CFT das fêmeas foram 3,23 e 13,38mm, das fêmeas ovígeras com 7,48 e 13,38mm e dos machos com 5,3 e 13,9mm, respectivamente. Quando comparada com a população do litoral do Pará, *L. siriboia* demonstrou diferenças no tamanho máximo de CFT, alcançando apenas13,9mm, enquanto no Pará, machos e fêmeas tiveram tamanhos superiores atingindo 18,5mm . Esses estudos são importantes para compreensão do papel dessa espécie no funcionamento das comunidades costeiras, avaliar as mudanças nas características populacionais e para realizar estimativas dos ciclos reprodutivos e padrões de crescimento.

Palavras-chave: Callianassidae. *Lepidophthalmus siriboia.* Dinâmica populacional

ANÁLISE DOS PARAMETROS INORGÂNICOS NAS ÁGUAS DAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DE SALINÓPOLIS, NORDESTE DO ESTADO DO PARÁ

Francianne V. Mourão[1]; Aline Barbosa[1]; Jean Soares[1]; Arielly Santos[1]; Gilmara Teles[1]; Lourdes Santos[1]

[1] franci.anne@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] aline.m.barbosa@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] jean_louchard@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] arielly_santos@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] gilmara_oliveira@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] mdelssantos@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)

O trabalho foi realizado em um importante ponto turístico da microrregião do salgado Paraense, município Salinópolis, também conhecido como Salinas, com extensão territorial de 217,90 Km^2. O objetivo foi analisar a qualidade da água com base nos dados de salinidade, turbidez, oxigênio dissolvido, nitrato, nitrito, fosfato e silicato, em dois períodos de marés (baixamar e preamar), em 05 pontos de coleta, nas praias do Atalaia (pontos 1, 2 e 3) e do Farol Velho (pontos 4 e 5). Os dados de salinidade foram obtidos *in situ*, com utilização de uma sonda da marca HANNA. Para as demais análises (turbidez, oxigênio dissolvido, nitrato, nitrato, silicato e fosfato), as amostras foram transportadas para o Laboratório de Química Ambiental (LQA) da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). Os dados de turbidez foram obtidos pela utilização do turbidímetro da marca Hach 2100P. Para a determinação do teor do oxigênio dissolvido (OD) foi empregado o método de Winkler, descrito em STRICKLAND & PARSONS (1972). Para obtenção da concentração dos nutrientes (nitrato, nitrito, silicato e fosfato) foram empregados os métodos descritos em *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1995). O valor mínimo (34,62, ponto 2) de salinidade e o máximo (35,96, ponto 4) foram detectados durante a preamar. A turbidez também acompanhou a distribuição de salinidade, com o menor (14,5, ponto 2) e o maior (29,4, ponto 5) valor durante a preamar. Esses valores de turbidez e de salinidade podem ser explicados provavelmente pela alteração do nível da superfície da água e a intensidade da corrente da maré, o que demonstra a dinâmica existente no estuário. O oxigênio dissolvido obteve valor mínimo de 3,78 $mg.L^{-1}$, no ponto 3, baixamar, e o máximo de 5,44 $mg.L^{-1}$, no ponto1, preamar, o que mostra o favorecimento da oxigenação da área pela variação da maré.Em relação aos nutrientes, o nitrito não teve variação acentuada (0,01 $mg.L^{-1}$ e 0,02 $mg.L^{-1}$). Para o nitrato, o mínimo foi de 0,17 $mg.L^{-1}$ (ponto 4) e o máximo de 0,38 $mg.L^{-1}$ (ponto 1). O fosfato oscilou entre 0,036 $mg.L^{-1}$ (ponto 1) e 0,057 $mg.L^{-1}$ (ponto 1). E o silicato entre 0,45 $mg.L^{-1}$ (ponto 3) e 0,71 $mg.L^{-1}$ (ponto 1). Os valores máximos desses três nutrientes foram encontrados no ponto 1, durante a baixamar, o que indica a presença de águas fluviais com concentrações de nutrientes. A variação da maré favorece a distribuição dos nutrientes e do oxigênio na área em estudo.

Palavras-chave: Salinas, estuário, qualidade da água

ANÁLISE HISTOLÓGICA DO INTESTINO E FÍGADO DE TAMBAQUI *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1816) APÓS USO COM RAÇÕES ALTERNATIVAS

Fabrícia de Jesus P. da Fonseca Sizo[1]; Liziane Amaral Barbosa[1]; Roselany O. Corrêa[2]; Heitor Martins Junior[2]; Maria Auxiliadora P. Ferreira[1]; Rossineide Martins da Rocha[1]

[1] fabriciasizo@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém)
[1] lizi_a_b@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém)
[2] rcorrea@cpatu.embrapa.br (Embrapa Amazônia Oriental, Belém)
[2] heitor@cpatu.embrapa.br (Embrapa Amazônia Oriental, Belém)
[1] auxi@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém)
[1] rmrocha@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém)

O tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1816) é um dos peixes mais cultivados na região Norte e está em ascensão no mercado nacional. Possui hábito alimentar predominantemente frugívoro e em cultivo são administrados rações comerciais de conteúdo proteico elevado, que geram um custo elevado para a manutenção desse sistema, impedindo seu crescimento em relação à aqüicultura mundial. Como estratégia para reduzir esses gastos foram formuladas rações alternativas com ingredientes provenientes de resíduos das indústrias regionais. No entanto o impacto que essa dieta provoca no sistema digestório do animal é desconhecido. Assim, objetivou-se analisar histologicamente o intestino médio e fígado de tambaqui e observar a relação pesoxalimentação por rações alternativas. A dieta experimental foi de 28% de proteína bruta e 3000 kcal/kg com a inclusão alternada de 20% de cada ingrediente (farelo de cocô, torta de dendê e torta de tucumã). O estudo ocorreu na estação de piscicultura da Embrapa, Belém/PA num período de 90 dias. Foram utilizados 300 juvenis com peso inicial 16,0±1,5g e distribuídos em 12 tanques de 250L, com recirculação de água, filtragem e aeração contínua. O experimento foi com quatro tratamentos, sendo uma sem inclusão de ingredientes alternativos, T1- Controle, e as outras três dietas com a inclusão de 20% de cada ingrediente: T2- torta de dendê, T3-torta de tucumã e T4- farelo de côco e três réplicas. Nove animais de cada tratamento foram capturados, anestesiados e pesados. Em seguida, foram feitas incisões abdominais e retirada de fragmentos do intestino e fígado para fixação em Bouin por 24 horas. As amostras foram processadas pelas técnicas histológicas de rotina. Cortes de 5µm de espessura foram corados em H&E, analisados em microscópio de luz. A análise do intestino revelou que nos diferentes tratamentos houve preservação da estrutura da mucosa, porém observou-se acúmulo de lipídios nos enterócitos da maioria dos peixes tratados, com destaque nos que receberam a dieta T4. Entretanto no fígado, para T1 89% apresentaram integridade do parênquima hepático, 11% apresentaram congestão dos vasos sanguíneos e centromelanomacrófagos; T2= 67% normais e 33% com congestão de vasos; T3e T4- 100% apresentaram congestão de vasos, mas 44% dos animais T3 apresentaram também degeneração celular. Ao compararmos o peso dos animais com as diferentes dietas alternativas, observou-se que os receberam a dieta T2 foram que apresentaram maior ganho de peso somados a menor porcentagem de alterações histológicas, indicando que a inclusão do dendê nas rações provoca menos danos no sistema digestório.

Palavras-chave: intestino, dieta, tambaqui

INTERDEPENDÊNCIA DAS ESCALAS VERTICAL E HORIZONTAL NA DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES MEIOFAUNAIS

Danilo C. Vieira[1]; Gustavo Fonseca[2]

[1] vieiradc@yahoo.com.br (Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)
[2] gfonseca@usp.br (Universidade de São Paulo, São Sebastião, São Paulo)

Sedimentos marinhos geralmente apresentam uma marcada estratificação vertical de variáveis físico-químicas, que por sua vez reflete em uma distribuição também estratificada de organismos meiofaunais. As primeiras camadas de sedimento geralmente apresentam maiores abundância e riqueza de espécies do que as camadas inferiores. Alem disso, particularmente para a meiofauna (organismos de tamanho entre 0,063 e 0,5 mm), espécies que habitam as camadas superficiais do sedimento estão mais suscetíveis a processos de erosão e deposição por agentes hidrodinâmicos, do que as espécies das camadas mais profundas. Logo, espera-se que a distribuição vertical e horizontal das espécies meiofaunais sejam interdependentes, ou seja, espécies de superfície estão mais amplamente distribuídas do que espécies de fundo. Dentro desta perspectiva, usamos nematóides estuarinos para testar a hipótese de interdependência entre a distribuição vertical e horizontal das espécies. Foram amostrados randomicamente 3 estuários ao longo do estado de São Paulo (Guaratuba, Una do Prelado e Cananéia) e em cada estuário 2 bancos não vegetados (expostos a ciclos de submersão e emersão a cada ciclo de maré). Em cada banco, foram obtidas 3 réplicas para cada estrato de sedimento (3cm, 6cm, 9cm, 12cm, 15cm). As amostras da meiofauna foram decantadas, triadas em lupa e cerca de 10% do total de nematóides foram identificados a nível de gênero e separados em morfoespécies. Um total de 82 espécies distribuídas em 62 gêneros foram identificados. Analises multivariadas (MDS, ANOSIM e MVDISP) confirmaram a nossa hipótese de interdependência entre a distribuição vertical e horizontal das espécies. Apesar dos três estuários apresentarem composições de espécies distintas (R=0,416), amostras da primeira camadas do sedimento (0-3cm) foram mais similares entre si e menos dispersas do que as amostras das camadas mais profundas (MVDISP). Esse resultado foi consistente nas duas escalas amostrais (intra- e entre estuários). Concluí-se portanto que enquanto que a distribuição horizontal das espécies das camadas superiores é provavelmente ditada pelos processos hidrodinâmicos, que agem na ressuspensão e redeposição de organismos, a distribuição horizontal das espécies das camadas profundas é mais aleatória e suscetível a fatores estocásticos como estagio de colonização, deriva e perturbações.

Palavras-chave: meiofauna, distribuição vertical, distribuição horizontal

ESTUDO DO REGIME ALIMENTAR DA CURURUCA, *Micropogonias furnieri* (DESMAREST, 1923) (ACTINOPTERYGII, SCIAENIDAE), CAPTURADO NA BAIA DOS LENÇÓIS NO LITORAL OCIDENTAL DO MARANHÃO

Mayara Bastos Ramos[1]; Antonio Carlos Leal de Castro[2]; James Werllen de Jesus Azevedo[3]

[1] mayarabastos_31@hotmail.com (Universidade Federal Do Maranhão)
[2] alecufma@yahoo.com.br (Universidade Federal Do Maranhão)
[3] jameswerllen@yahoo.com.br (Universidade Federal Do Maranhão)

Para evitar o colapso dos recursos pesqueiros, faz–se necessário que sua administração incorpore preocupações com o ambiente e que seja norteada fortemente para o seu uso sustentado e o entendimento dos processos que regem o ciclo biológico das espécies exploradas. Dentre os recursos pesqueiros bastante explorado no litoral maranhense destaca-se a família Sciaenidae que possui espécies de grande importância comercial em todo o mundo. Como componente dessa família ressalta-se a ocorrência de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) que ocorre em grande abundância como fauna acompanhante da frota serreira. Neste contexto o presente trabalho obteve informações sobre a espécie *M. furnieri* através do estudo de variáveis relacionadas ao regime alimentar, gerando subsídio para o manejo e a exploração sustentável deste importante recurso pesqueiro. Foram amostrados 519 exemplares de *Micropogonias furnieri*, durante os meses de junho de 2010 a maio de 2011, sendo 284 machos e 235 fêmeas, onde realizou-se a evisceração para determinação do estádio de depleção, o método de frequência de ocorrência e a variação mensal do índice médio de repleção, que nos forneceu informações sobre as condições alimentares da espécie durante o período em estudo. As informações referentes à dieta alimentar obtida pela frequência de ocorrência nesse estudo mostrou a predominância de estômagos vazios, seguida por crustáceos, matéria orgânica, poliquetas e peixes. A elevada frequência de matéria orgânica digerida (MOD) nos estômagos sugere que os indivíduos analisados se alimentem em um período anterior a captura. Considera-se que a frequência de crustáceo pode ser explicada pela grande disponibilidade de camarões e caranguejos no ambiente. Observou-se que o índice de repleçao apresentou o valor mais baixo no mês de novembro/2010 período que antecede o período reprodutivo da espécie estudada.

Palavras-chave: *Micropogonias furnieri,* alimentação e peixes

EXTRAÇÃO DE METAIS TRAÇO LIGADOS A SULFETO PARA A AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DE SEDIMENTOS ORIUNDOS DA BAÍA DE SEPETIBA – RJ

Alexandre Rafael de Freitas[1]; Ana Paula de C. Rodrigues[1]; Thiago Lopes-Rosa[1]; Miriam A.C. Crapez[1]; Wilson Machado[1]

[1] freitas.ar23@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ)

A contaminação por metais em ecossistemas aquáticos costeiros é um problema ambiental de particular interesse, visto que metais apresentam ao mesmo tempo toxicidade, persistência, bioacumulação e, em casos especiais (como para o mercúrio), são capazes de biomagnificar (bioacumulação indireta) através da teia trófica. Trabalhos utilizando o modelo AVS (*acid-volatile sulfides*, i.e. sulfetos voláteis em meio ácido, considerados como, predominantemente, FeS), vêm sendo realizados como critério de qualidade de sedimentos costeiros, com base em experimentos que demonstraram que níveis de AVS superiores aos dos metais extraídos simultaneamente ao AVS (*simultaneously extracted metals* – SEM) impedem a acumulação dos metais nas águas intersticiais, reduzindo sua biodisponibilidade e toxicidade. O objetivo do presente estudo foi avaliar a biodisponibilidade potencial dos metais presentes no sedimento da area de influência do Saco do Engenho (que apresenta uma fonte pontual de Cd e Zn), próximo à área do Porto de Sepetiba, na Baía de Sepetiba (RJ), através da relação SEM/AVS. Sedimentos superficiais foram coletados em 7 pontos, com amostrador do tipo Van Veen. A granulometria foi determinada através do analisador de partículas por difração a *laser*. O percentual de matéria orgânica (MO) foi determinado por perda por ignição. A extração do AVS seguiu o método USEPA (1991), a análise dos SEM foi realizada por ICP OES e a análise do AVS por espectrofotometria. A granulometria foi predominantemente siltosa e a média do conteúdo de MO foi de 24,9±3,0%. A concentração de AVS foi maior no ponto da desembocadura do Saco do Engenho (111,7 µmol/g), que também apresentou as maiores concentrações de Zn (55,4 µmol/g), Cd (0,21 µmol/g) e Pb (0,14 µmol/g), por estar sob maior influência da área de rejeitos da antiga Cia. Mercantil Ingá. O ponto próximo ao Rio Mazomba apresentou a maior razão ΣSEM/AVS (0,88) e a menor razão foi no ponto localizado na área do porto (0,07). Os metais Cd, Pb e Zn apresentaram correlação positiva entre si ($p < 0,05$), provavelmente refletindo a influencia de fonte em comum. O AVS apresentou correlação positiva com o Fe ($r = 0,821$, $p < 0,05$). Através do modelo SEM/AVS pode-se observar que os sedimentos avaliados não esgotaram sua capacidade de reter os metais na fase sólida, fazendo com estes metais não fiquem disponíveis nas águas intersticiais dos sedimentos, moderando sua biodisponibilidade.

Palavras-chave: modelo AVS, Metal-traço, Sedimentos costeiros

ANÁLISE DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES AUTÔNOMOS E DOS TURISTAS DE PORTO DE GALINHAS (IPOJUCA, PERNAMBUCO) SOBRE OS AMBIENTES RECIFAIS E O TURISMO

Nadia S. Zamboni[1] ; Suellen T. S. Lima[1] ; Carlos D. Pérez[1]

[1] nselenezamboni@gmail.com (Grupo de Pesquisas em Antozoários. Núcleo de Biologia. Centro Acadêmico de Vitória,Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, Pernambuco)
[1]suellen_tarcyla@hotmail.com (Grupo de Pesquisas em Antozoários. Núcleo de Biologia. Centro Acadêmico de Vitória,Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, Pernambuco)
[1] cdperez@ufpe.br (Grupo de Pesquisas em Antozoários. Núcleo de Biologia. Centro Acadêmico de Vitória,Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, Pernambuco)

Os recifes de corais são ecossistemas costeiros tropicais que possuem uma grande diversidade e quantidade de organismos, sendo um dos ambientes mais produtivos do planeta. Além disso, os ambientes recifais representam uma fonte de recursos econômicos importante para muitas comunidades que subsistem do turismo e da recreação. Porém, o aumento das perturbações antrópicas geradas pelo turismo estão levando estes sistemas a um estado de maior vulnerabilidade, colocando em risco o sustento das comunidades costeiras. A praia de Porto de Galinhas atrai anualmente milhares de turistas, estimulados por seus recifes de corais e piscinas naturais. Entretanto, a intensa atividade recreativa está gerando sobre estes recursos naturais um grande impacto. Diante desse cenário atual de exploração, o objetivo desse trabalho foi avaliar à percepção e sensibilidade ambiental dos turistas e trabalhadores autônomos da praia de Porto de Galinhas como indicadores da situação socioambiental. Para isso, foram aplicados 112 questionários semiestruturados entre turistas e trabalhadores locais. Se levantaram dados tais como o conhecimento sobre os corais e sua importância ambiental; a percepção sobre a quantidade de turistas e saúde dos recifes, grau de sensibilização ambiental, etc. A respeito do conhecimento sobre os corais, a maioria dos turistas e trabalhadores (30% e 38% respectivamente) responderam que os corais são plantas. Os entrevistados afirmaram que os recifes estão saudáveis e que possuem uma alta importância ecológica, sendo significativamente maior nos turistas. Ambas populações (60%) perceberam que existe uma carga turística bastante e muito alta no local. A pesar da maioria dos entrevistados conhecerem sobre os cuidados ambientais que devem respeitar por conhecimento prévio ou vivência, a minoria foi orientada a respeito dos cuidados em relação ao local e aos recifes. Os turistas (42%) reconheceram causar um impacto sobre os recifes em comparação com os trabalhadores (12%). Mais da metade dos turistas (82%) bem como dos trabalhadores (76%) mostraram interesse em participar de palestras e treinamentos a respeito dos recifes e maneiras de conservá-los. Algumas sugestões expostas pelos entrevistados para reduzir o impacto do turismo nos recifes e estabelecer políticas ambientais foram: redução ou controle do número e duração das visitas nas piscinas naturais, treinamento aos jangadeiros e instrutores de mergulho, fiscalização e educação ambiental. Tendo em vista a inexistência de um plano de gestão ambiental local, a percepção ambiental da população, bem como suas propostas de práticas ambientais são evidências que deveriam ser consideradas a fim de estabelecer políticas ambientais eficientes na região.

Palavras-chave: recifes de corais; carga turística; educação ambiental.

ESTUDO SOBRE VELOCIDADE DE QUEDA (*FALL RATES)* DE SONDAS TIPO XBT NO ATLÂNTICO SUL

Bruno M.Schemes[1]; Mauricio M. Mata[1]; Caio S. Fonteles[1]; Ana Paula Berger[1]; Laura Sobral Verona[1]

[1] brunominuzzi@gmail.com (Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande do Sul)

Sondas do tipo XBT são batitermógrafos descartáveis que são amplamente utilizados, para coleta de perfis de temperatura dos oceanos, para diversas finalidades. Estes possuem baixo custo operacional, fácil manuseio e são destacados pela possibilidade de serem utilizados em navios de oportunidade. Contudo, por não possuírem sensor de pressão, a profundidade do XBT em não é diretamente medida, sendo assim inferida através de uma equação de taxa de queda (*fall rates*) (Hanawa et al., 1995). Essa taxa de queda do XBT pode ser influenciada pela variação de densidade e viscosidade das diferentes massas de água que compõem a coluna de água. Isso provoca uma diferença da taxa de queda prevista pela equação, gerando perfis de temperatura com profundidades incorretas.O presente estudo visa à identificação de erros de profundidades dos dados de XBTs, relacionados à taxa de queda, na Região do Atlântico Sul e, também, propõe uma nova equação de *fall rate* que seja mais representativa para tal região. Esse estudo contará com a comparação entre perfis de temperatura dos dados de XBT (modelo Deep Blue, Sippican®) e dos perfis de CTD coletados no cruzeiro Brasil-África realizado em novembro de 2011. A partir disso, são detectadas diferenças de profundidade entre esses perfis e uma equação regional da taxa de queda para o modelo Deep Blue é calculada. A metodologia aplicada neste trabalho é a de Hanawa et al. (1995). Devido à grande utilização de XBT em trabalhos científicos, é importante identificar e quantificar possíveis erros de profundidade. Vários trabalhos em âmbito regional vêm sendo realizados (Hanawa et al., 1995; Kizu et al., 2005; Reseghetti et al., 2007; Gouretski & Koltermann, 2007) tendo em vista a otimização desse tipo de dado.

Palavras-chave: XBT, *fall rates*, Deep Blue

CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA DO VALE INCISO APODI-MOSSORÓ, BACIA POTIGUAR – OFFSHORE

Miguel E. P. Borges[1]; Helenice Vital[1,2]; Mary L.S. Nogueira[3]

[1] miguelborges@hotmail.com (Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)
[1,2] helenice@geologia.ufrn.br (Pos-Graduaçáo em Geodinamica e Geofisica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte; Pesquisador CNPq)
[3] marylsnogueira@yahoo.com.br (Pos-Graduaçáo em Geodinamica e Geofisica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte;)

Este estudo apresenta a caracterização da cobertura sedimentar na região do vale inciso do rio Apodi-Mossoro, continuação do rio de mesmo nome. Este rio é o segundo maior (em extensão) do Estado do Rio Grande do Norte. A nascente está localizada na Serra de Luís Gomes (RN), atravessando os municípios da Chapada do Apodi e o município de Mossoró e despejando suas águas entre os municípios de Grosso e Areia Branca. Os vales incisos e os estuários são importantes ambientes de deposição e estão relacionados com diversas atividades econômicas desenvolvidas em regiões costeiras, como portos para indústria petrolífera, salineira e pesqueira, além de terem potencial reservatório para a acumulação de hidrocarbonetos. Esse tipo de ambiente é conhecido na literatura por conter registros importantes a respeito da sedimentação durante uma queda do nível relativo do mar, e do estágio transgressivo inicial, em ambientes de plataforma. Estudos anteriores descreveram o vale inciso Apodi-Mossoró como um canal submerso, parcialmente preenchido, provavelmente relacionado com o sistema de vales incisos formado durante o rebaixamento do nível do mar no Pleistoceno. Entretanto estudos sedimentológicos não foram desenvolvidos. Visando minimizar esta lacuna, este estudo teve como objetivo principal o mapeamento faciológico/textural da cobertura sedimentar da área através da caracterização da composição mineralógica (bioclástico/siliciclástico) e granulométrica. A metodologia empregada inclui utilização de imagens de satélite, coleta e análise de 53 amostras ao longo do vale inciso Apodi-Mossoró e plataforma continental adjacente. Os resultados indicam um predominio dos sedimentos bioclásticos (areias e cascalho), seguidos de areias biosiliciclásticos, silicibioclásticas e siliciclásticos (estes últimos restritos a plataforma interna). Sedimentos finos (argila, silte e areia fina) ocorrem preenchendo o vale inciso. Pesquisas com esse enfoque colaboram para uma melhor compreensão dos processos sedimentares e hidrodinâmicos, essenciais para gerenciamento de áreas plataformais, assim como estudos de análogos de reservatórios de hidrocarbonetos.

DINÂMICA SEMIDIURNA DA SALINIDADE E DO MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO NO ESTUÁRIO DO RIO JAGUARIBE (CE)

Beatriz Lima Vieira[1]; Luiz Drude de Lacerda[1]; Francisco José da Silva Dias[1]

[1] limavieirabeatriz@hotmail.com (Graduanda em Oceanografia do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[2] ldrude@pq.cnpq.br (Professor do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[3] geofranzedias@gmail.com (Pesquisador do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará).

Um aspecto fundamental no estudo da dinâmica espacial do material particulado em suspensão (MPS) e da salinidade em estuários localizados no semiárido nordestino refere-se a grande variabilidade observada destas propriedades em relação às marés (sizígia ou quadratura) e aos fluxos continentais. Em uma escala de tempo de horas, a saída de água doce em maré vazante e entrada de água marinha em maré enchente, podem gerar grandes mudanças no gradiente de salinidade e nas concentrações de MPS (Marins e Dias, 2003; Marins *et al.*, 2003; Dias, 2007; Dias *et al.*, 2011). O objetivo deste trabalho foi avaliar a variação espacial das concentrações de MPS, salinidade e oxigênio dissolvido (OD) no estuário do rio Jaguaribe durante evento de maré de sizígia (enchente e vazante) na estação de chuva de 2012. Foram realizadas 15 estações hidrográficas, ao longo do canal estuarino separadas em 1 km. Os teores de MPS foram obtidos por gravimetria, através da diferença de pesos antes e após o processo de filtragem em filtros de fibra de vidro (Milepore AP040) das amostras de água coletadas (Strickland & Parsons, 1972). As estações hidrográficas [S=S(x,y) e T=T(x,y)] foram realizadas com auxílio de um CTD (Compact CTD-JFE), segundo Dias, *et al.*, 2010. Em maré vazante observamos um gradiente salino crescente do continente (17 psu) para a foz (30 psu), associado a concentrações de MPS que variaram entre 13,5 e 48,5 mg l^{-1}, com maiores concentrações ocorrendo na região da foz e teores OD da ordem de 6,4 mg l^{-1}. Em maré enchente, pudemos observar um gradiente salino inverso, com o avanço da água marinha em relação ao continente, demarcada pela isohalida de 30 psu localizada a 8 km da foz, associada a temperaturas da ordem de 28 °C e isopicnal de 18 (σ_t = 18). Entre o Norte da ilha do Mel e Jardim Baixo observamos as maiores concentrações de MPS (29,9 mg l^{-1}) associado as menores concentrações de OD (4,8 mg l^{-1}). Os resultados descritos acima mostram a variação espacial da zona de máxima turbidez em um ciclo de maré, associada a uma depleção das concentrações de OD em maré vazante, e um avanço de águas marinhas sobre o continente em maré enchente. As maiores concentrações de MPS na foz em maré vazante podem estar associadas à erosão de margens e retrabalhamento de sedimentos de fundo (Lacerda *et al.*,2010).

Palavras-chave: Salinização, estuários, transferência de materiais

INFLUÊNCIA DE VÓRTICES NA CONCENTRAÇÃO DE CLOROFILA DA CONFLUÊNCIA BRASIL-MALVINAS: MECANISMOS INFERIDOS POR SENSORIAMENTO REMOTO

Ingrid M. Angel-Benavides[1]*, Gabriela S. Pilo[1], Fabio B. Dias[2] e Carlos A.E. Garcia[1]

[1]*ingrid.angelb@gmail.com (Laboratório de Estudos dos Oceanos e Clima (LEOC), Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande (RS), Brasil)
[2] (Laboratório de Estudos do Ictioplâncton (LEI), Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande (RS), Brasil)

ABSTRACT

Oceanic eddies are mesoscale features that introduce spatial heterogeneity and temporal variability into a study region. Eddies are responsible for organic matter export into several regions of the ocean, influencing their upper layer biogeochemistry through net vertical transport. The main mechanisms in which eddies affect light and nutrients availability in the upper layer, therefore altering phytoplanktonic productivity in the oceans, are: (a) eddy pumping/uplift, (b) eddy Ekman pumping and (c) eddy advection. This study aims to (a) identify mechanisms responsible for the variability of chlorophyll-a concentration, [chla], associated to cyclonic and anticyclonic eddies formed in the Brazil-Malvinas Confluence (BMC) and (b) infer their influence in chlorophyll spatial patterns observed by satellites. In this work, the 57 largest eddies in the BMC were selected from a global eddy dataset based on merged satellite altimetry data. Spatial chlorophyll patterns associated with the cited eddies were used to identify the main dominant mechanism in inducing [chla] variability around them. Two of the three main mechanisms were identified through correlations between some [chla]-based parameters and eddies' signature. The pumping mechanism was identified due to a significant inverse correlations between eddies' amplitudes and the difference between [chla] inside and outside the eddies. The [chla] spatial pattern associated to the eddy advection was evident in the eastern side of the features. This mechanism presented itself more dependent on the [chla] meridional gradient intensity than on the eddy rotational velocity. The Ekman eddy pumping mechanism, however, was not identified as active in the studied eddies. The eddy trajectory field indicates that these features transport water parcels in many directions and not only through the confluence front.

Keywords: Mesoscale eddies. Brazil-Malvinas Confluence. Remote sensing. Ocean color. Altimetry.

INTRODUÇÃO

Vórtices oceânicos são feições de mesoescala presentes em todos os oceanos que introduzem heterogeneidade espacial e variabilidade temporal a uma região de estudo. Do ponto de vista físico, estas feições são importantes na dissipação de energia entre distintas escalas espaciais, permitindo manter a estabilidade da circulação de larga-escala. Processos conduzidos por vórtices implicam na exportação de material orgânico em diversas regiões (Sweeney *et al.*, 2003), influenciando a biogeoquímica da camada superior do oceano através de advecção horizontal e/ou através da influência no transporte vertical líquido (Siegel *et al.*, 1999). As interações físicas, químicas e biológicas causadas pela passagem de vórtices, através de advecção horizontal, mistura lateral de massas de água e ressurgência de águas ricas em nutrientes influenciam a biogeoquímica marinha em diversas escalas (Siegel *et al.*, 1999). Esses processos biogeoquímicos incluem a "bomba biológica", ou seja, o fluxo de matéria orgânica produzida biologicamente, e seus elementos associados da superfície para o fundo dos oceanos.

Os principais mecanismos pelos quais os vórtices causam alterações na disponibilidade de luz e de nutrientes, afetando a produtividade fitoplanctônica dos oceanos, foram resumidos por Siegel *et al.*(2008 e 2011) sendo eles: (a) o bombeamento pelo vórtice (*eddy pumping/uplift*), (b) o

bombeamento de Ekman do vórtice (*eddy Ekman pumping)* e (c) a advecção pelo vórtice (*eddy advection*) (Figura 1).

O bombeamento pelo vórtice consiste no deslocamento vertical da termoclina e da nutriclina associada, dentro do vórtice. Este mecanismo depende do sentido de rotação do vórtice e da magnitude da anomalia do nível do mar, podendo causar um levantamento (rebaixamento) da termoclina nos vórtices ciclônicos (anticiclônicos) e um consequente aumento (diminuição) da concentração de clorofila ([chla]).

O bombeamento de Ekman do vórtice, por sua vez, ocorre devido ao efeito combinado do vento e da velocidade de rotação do vórtice e causa um efeito contrário ao do bombeamento pelo vórtice. Neste caso, quando há um aumento do estresse do vento, ocorre um incremento (redução) da [chla] no interior dos vórtices anticiclônicos (ciclônicos).

A advecção pelo vórtice consiste na distorção dos gradientes meridionais de propriedades ao redor do vórtice devido à velocidade de rotação da feição dependendo, portanto, do sentido do giro. Este mecanismo resulta em diferenças da [chla] entre os lados leste e oeste dos vórtices.

Em geral, o gradiente de [chla] observado entre o interior e o exterior dos vórtices é atribuído aos processos de bombeamento. Porém, a grande maioria dos vórtices do oceano global carrega no seu interior águas do local de origem e, à medida que se deslocam, transportam propriedades físicas, químicas e biológicas (e.g., Chelton *et al*., 2011a). Este isolamento da água no interior do vórtice possibilitaria a constante remineralização dos nutrientes, permitindo a manutenção de relativamente altas [chla] em vórtices anticiclônicos que atravessam regiões oligotróficas, como é o caso dos anéis quentes originários da Retroflexão da Correntes das Agulhas (Lehahn *et al*., 2011).

Diversos autores têm investigado a influência dos vórtices na produção primária utilizando dados da cor do oceano e de altimetria obtidos por sensoriamento remoto (e.g. Siegel *et al*., 1999, 2008 e 2011; Martin & Richards, 2001; Chelton *et al*. 2011b; Lehahn *et al*., 2011). Siegel *et al.* (2008 e 2011) investigaram a influência de vórtices de mesoescala na distribuição espacial de [chla] no Mar de Sargaço. Através da identificação e rastreamento do percurso de dois (Siegel *et al.*, 2008) e de milhares de vórtices (Siegel *et al.*, 2011), os autores observaram padrões de variabilidade da [chla] que correspondem aos três mecanismos descritos anteriormente.

No Oceano Atlântico Sudoeste, a região da Confluência Brasil-Malvinas (CBM) tem sido associada à geração de vórtices de mesoescala cujas trajetórias podem ser detectadas em imagens da cor do oceano e da temperatura superficial do oceano (Garcia *et al*., 2004; Souza *et al*., 2006) . A CBM resulta do encontro entre a Corrente do Brasil (CB), a corrente de contorno oeste do giro subtropical do Atlântico Sul que flui no sentido sul ao longo da costa brasileira até a região da Confluência Subtropical (33-38^0 S), e a Corrente das Malvinas (CM), formada a partir de um ramo da Corrente Circumpolar Antártica que se desloca para norte (Silveira *et al*., 2000). A região da CBM é uma das regiões mais energéticas dos oceanos (Chelton *et al*., 1990) e possui grande transferência de energia cinética do campo médio para o campo turbulento (Oliveira *et al*., 2009), explicando a ocorrência de meandros e a liberação de aproximadamente 7 (sete) vórtices de mesoescala ao ano (Lentini *et al*., 2002). Por outro lado, a CBM tem sido associada a altas [chla]. A partir de dados *in situ*, Brandini *et al*. (2000) encontraram que a [chla] é maior na CBM do que a encontrada na CB e na CM e propuseram que a mistura de águas subantárticas, frias e ricas em nutrientes, com águas subtropicais,mais quentes mas pobres em nutrientes, que ocorre na confluência provê condições ambientais apropriadas (estabilidade e nutrientes) para um maior crescimento fitoplanctônico. Em imagens da cor do oceano, foi observado que o sistema da CBM advecta águas em direção ao oceano aberto em um padrão complexo de meandros, vórtices e filamentos (Garcia *et al*., 2004; Barré *et al*.,2006). Esta advecção de águas mais ricas em [chla], que são originadas na plataforma continental, contribui para que a CBM seja um máximo local de [chla] (Barré *et al*.,2006).

O presente estudo tem como objetivos: (a) identificar os mecanismos responsáveis pela variabilidade de [chla] associada a vórtices ciclônicos e anticiclônicos originados na CBM e (b) investigar sua influência nos padrões espaciais de [chla] da região.

MATERIAL E MÉTODOS

O banco de dados de trajetórias de vórtices elaborado por Dudley B. Chelton e Michael G.

Schlax (Chelton *et al.*, 2011b; disponibilizado no endereço: http://cioss.coas.oregonstate.edu/eddies/) foi utilizado para a seleção dos vórtices neste trabalho. Esse banco foi construído a partir de dados de altura do nível do mar (*Sea Surface Height* – SSH) da série de referência da AVISO entre outubro de 1992 e dezembro de 2010, elaborada a partir de dados dos altímetros *TOPEX/Poseidon* (e posteriormente *Jason*-1 e *Jason*-2) juntamente com dados dos altímetros *ERS* 1-2 (seguidos pelo *Envisat*). O banco de dados apresenta valores de amplitude, velocidade rotacional, raio do vórtice, sentido de rotação, data e coordenadas geográficas dos vórtices em cada momento de sua trajetória com uma resolução horizontal de 1/4°. Os dados dos vórtices são disponibilizados a cada sete dias, sendo que suas trajetórias são determinadas de acordo com algoritmos criados pelos autores (Chelton *et al.*, 2011b).Neste trabalho, foram selecionados vórtices formados na região de alta energia cinética (*Eddy Kinetic Energy - EKE*) associada à CBM, localizada entre 30°-50°S e 30°-60°W (Jia *et al.*,2011), com raios médios extremos (superiores à mediana do raio médio dos vórtices da área).Somente foram incluídos vórtices com tempo de vida superior a 16 semanas, como sugerido por Chelton *et al.* (2011b), a fim de garantir a robustez dos resultados.

Os dados de [chla] utilizados correspondem a campos estimados a partir de observações satelitais da cor do oceano. Uma vez que os mapas diários de [chla] derivados de um único sensor remoto têm cobertura espacial limitada pela presença de nuvens, foram utilizados mapas médios de 3 dias construídos a partir de mapas diários globais (nível L3) obtidos pela aplicação do algoritmo Garver-Siegel-Maritorena (Maritorena *et al.*, 2002) em dados unificados dos sensores SeaWiFS e MODIS/Aqua (Maritorena & Siegel, 2005; Maritorena *et al.* 2010, disponíveis em http://wiki.icess.ucsb.edu/measures/Main_Page). Estes mapas foram previamente recortados para a área de estudo (entre 30°S a 50°S e 60°W e 30°W). Para que a resolução espacial dos dados de vórtices e de campos de [chla] fossem coincidentes a resolução espacial dos mapas da [chla] foi reduzida de 9 km a 1/4° (Siegel *et al.*, 2008). Mapas das anomalias espaciais de [chla] (Δ[chla]) foram gerados utilizando um filtro passa-baixa (média móvel de 15x15 píxeis) sobre os mapas de [chla] após transformação logarítmica. As anomalias espaciais correspondem à diferença entre os mapas médios e os mapas filtrados.

Para estudos da variabilidade de [chla] associada aos vórtices escolhidos, foram extraídos os valores de Δ[chla] dentro de uma caixa de 19 x 19píxeis (494 km x 532 km) centrada nas posições geográficas dos vórtices. Dentro desta caixa foram selecionados os píxeis correspondentes ao interior, exterior, leste e oeste do vórtice utilizando uma máscara circular de raio correspondente ao raio instantâneo da feição. Os pixeis exteriores compreendem aqueles que ocorrem na caixa de 19 x 19 pixeis e que estão fora da área ocupada pelo raio do vórtice. Os pixeis a leste (oeste) são aqueles que ocorrem dentro da área delimitada pelo raio do vórtice, mas sendo o centro deste deslocado para a direita (esquerda) na distância equivalente ao próprio raio do vórtice.

Finalmente a metodologia proposta por Siegel *et al.* (2008 e 2011) foi utilizada, a fim de identificar os mecanismos que contribuem para a variação da [chla] associada às feições. Duas variáveis diagnósticas foram utilizadas: a diferença entre os valores da Δ[chla] do interior e do exterior dos vórtices ($\Delta[chla]_{interna\text{-}externa}$), relativa aos mecanismos de bombeamento, e a diferença entre os valores da Δ[chla] do oeste e do leste dos vórtices($\Delta[chla]_{oeste\text{-}leste}$), relativa ao mecanismo de advecção. As correlações destas variáveis com a amplitude do vórtice, o estresse do vento, o gradiente meridional de [chla] e a velocidade rotacional do vórtice foram calculadas para verificar a atuação de cada um dos mecanismos.

Os dados da amplitude e da velocidade rotacional dos vórtices foram extraídos do banco de dados de trajetórias (Chelton *et al.*, 2011b). Os dados de vento foram obtidos de mapas diários da velocidade do vento do sensor Quikscat (ftp://podaac-ftp.jpl.nasa.gov/allData/quikscat/L3/jpl/). O estresse relativo do vento foi calculado como a diferença entre o módulo da velocidade média do vento na caixa de 19x19 píxeis e a velocidade rotacional do vórtice (Martin & Richards, 2001). O gradiente meridional de [chla] foi calculado por meio de uma regressão linear dentro da mesma caixa ($[chla] = a + b * latitude + c * longitude$).

RESULTADOS

O campo médio da [chla] calculado a partir de imagens diárias dos anos 2002 e 2010 (Figura 2a) apresenta as mesmas feições encontradas por Garcia *et al*. (2004) e Saraceno *et al*. (2005) que utilizaram séries de dados mais curtas do sensor SeaWIFS. Observa-se que na região oceânica, por onde se deslocam os vórtices selecionados (Figuras 2b e 2c), a [chla] aumenta para o sul. As águas mais oligotróficas ao norte (acima de 40°) correspondem às águas da província biogeográfica do giro subtropical do Atlântico Sul (Longhurst,1998), onde a [chla] é baixa durante o ano todo. As águas ao sul apresentam maiores concentrações de biomassa durante todas as estações do ano e correspondem à província da Zona de Convergência Subtropical do Sul (Longhurst,1998). A região próxima à plataforma continental (a leste de 50°W) entre 41°S e 46°S pertence à província denominada por Saraceno *et al*.(2005) como *Brazilian Current Overshoot*, a qual apresenta [chla] superiores a 1 $mg.m^{-3}$ durante primavera e verão. Estas altas concentrações durante parte do ano permitem que a região seja distinguida na imagem média e têm sido associadas à atividade de mesoescala da frente da CB e a vórtices particulares que derivam para sul. O máximo local de [chla] associado à CBM não é visível nesta escala temporal, mas sim em imagens mensais, semanais (não mostrado) e diárias (Barré *et al*. 2008).

Inicialmente foram identificados 108 vórtices com raios extremos, sendo 60 ciclônicos e 48 anticiclônicos. Porém, devido à falta de dados de [chla] ou de vento, somente 57 vórtices foram analisados, dos quais 32 foram ciclônicos e 25 anticiclônicos, cujas posições de formação e respectivas trajetórias encontram-se na Figura 2. A maioria dos vórtices, formados longe do talude continental, apresentaram propagação para oeste e subsequentemente para sul (Figura 2b e 2c), acompanhando o fluxo anticiclônico de Zapiola, que ocorre na Bacia Argentina ao redor da Elevação de Zapiola (centrada em 45°S, 45°W) (Miranda *et al*., 1999). Já os originados próximo ao talude apresentaram deslocamentos predominantemente meridionais. Alguns vórtices nessa região apresentam propagação para norte, sendo advectados pela intrusão da CM que se propaga para o norte (Fu, 2006). Nenhum dos vórtices estudados propaga-se por grandes distâncias, permanecendo nas proximidades do sudoeste do Atlântico Sul.

As propriedades médias dos vórtices são apresentadas na Tabela 1. Os valores médios de velocidade rotacional, tempo de vida e distância de propagação são similares para os vórtices ciclônicos e anticiclônicos. Entretanto, os vórtices anticiclônicos foram em média maiores que os ciclônicos e propagaram-se com maior velocidade. Os deslocamentos da superfície livre do mar (amplitudes) associados às feições ciclônicas são mais variáveis e de maior magnitude do que as amplitudes das feições anticiclônicas. A razão entre as velocidades rotacional e de propagação do vórtice, conhecida como razão de advecção não-linear (Chelton, et al. 2011a), foi calculada para avaliar se os vórtices analisados transportam águas do local de origem no seu interior. Todos os vórtices, exceto um ciclônico, apresentaram comportamento não linear (i.e. razão de advecção não-linear>1), o que significa que advectam no seu interior águas do seu local de origem. A proporção de feições que exibiram comportamentos altamente não-lineares (razão>5, segundo Chelton *et al*. 2011a) foi maior nas ciclônicas (34%) do que nas anticiclônicas (12%). A $\Delta[chla]_{interna\text{-}externa}$ média indica que os valores de [chla] dentro dos vórtices ciclônicos (anticiclônicos) são maiores (menores) do que no seu exterior. Além disso, a existência de uma diferença entre as [chla] das porções leste e oeste dos vórtices foi confirmada, sendo a oeste (leste) maior nos ciclônicos (anticiclônicos). Este contraste zonal, contudo, é mais fraco que o encontrado entre dentro e fora do vórtice, especialmente para os vórtices ciclônicos.

A Figura 3 representa as distribuições espaciais médias de [chla] e Δ[chla] calculadas a partir de todos os vórtices ciclônicos (Fig. 3a e 3c) e anticiclônicos analisados (Fig. 3b e 3d). O padrão geral corrobora com o esperado, com altos (baixos) valores no interior dos vórtices ciclônicos (anticiclônicos) tanto para a [chla] quanto para a Δ[chla]. Na distribuição da [chla] (Fig. 3a) é possivel notar a distorção do gradiente de [chla], que é predominantemente meridional na área de estudo, de acordo com o sentido do giro dos vórtices. Por exemplo, nos vórtices ciclônicos há menores [chla] na porção nordeste e maiores na sudoeste acompanhando a circulação no sentido horário (Fig. 3a).

Com a finalidade de distinguir os mecanismos responsáveis pelos padrões espaciais apresentados na Figura 3, correlações parciais foram calculadas entre as variáveis diagnósticas e os indicadores dos mecanismos. Para testar o mecanismo de bombeamento, calculou-se as correlações parciais entre a $\Delta[chla]_{interna\text{-}externa}$ e a amplitude do vórtice e o estresse do vento. Posteriormente, foram calculadas as correlações parciais entre a $\Delta[chla]_{oeste\text{-}leste}$ e o gradiente meridional e a velocidade

rotacional das feições, relacionados ao mecanismo de advecção do vórtice. Os resultados dessas correlações são apresentados na Tabela 2.

A seguir apresentamos os resultados dos campos de diferenças encontradas na [chla], devido aos distintos mecanismos ou processos físicos.

Bombeamento do vórtice

A amplitude é definida como a anomalia do nível do mar no centro do vórtice sendo positiva para os vórtices anticiclônicos e negativa para os ciclônicos. Essa anomalia esta diretamente associada ao deslocamento vertical das isopicnais. Desta forma anomalias positivas do nível do mar causam um rebaixamento das isopicnais, enquanto anomalias negativas causam elevação. Espera-se aumento da [chla] quando ocorre elevação das isopicnais, pois águas ricas em nutrientes são bombeadas para regiões mais rasas com maior incidência de luz. Este mecanismo é o bombeamento do vórtice e sua ação pode ser identificada pela correlação entre $\Delta[chla]_{interna\text{-}externa}$ e a amplitude do vórtice. A ação deste mecanismo nos padrões espaciais médios da Δ[chla] (Figura 2c e 2d) parece evidente, porém estes padrões representam em conjunto o efeito do bombeamento e da advecção não-linear de fluído dentro do vórtice. Assim, a existência de correlações inversas significativas entre a amplitude do vórtice e a Δ[chla], como as encontradas neste caso para feições ciclônicas (r=-0,23) e anticiclônicas (r=-0,18), é um indicador da atividade do mecanismo de bombeamento. Para o caso de vórtices ciclônicos, o aumento da amplitude significa que o vórtice está menos intenso e o efeito de bombeamento é reduzido. Em vórtices anticiclônicos, a diminuição da amplitude indica enfraquecimento da feição e deslocamento das isopicnais em direção ao seu estado de equilíbrio, sendo a resposta biológica menos intensa, como indicado pelo menor coeficiente de correlação.

Bombeamento de Ekman do vórtice

O mecanismo de bombeamento de Ekman está relacionado com a interação do vento e a velocidade rotacional dos vórtices (Martin & Richards, 2001). A quantidade de energia do vento que é transferida para a camada superficial dos oceanos varia em função do estresse do vento, que pode ser representado pela diferença das velocidades do vento e da água. Quanto maior o estresse do vento maior será o transporte na camada de Ekman. Devido à rotação do vórtice, existe assimetria na direção da velocidade, causando diferença no transporte do Ekman entre os lados do vórtice. Para vórtices ciclônicos esta diferença de transporte resulta em uma convergência no interior do vórtice que resulta em rebaixamento das isopicnais e diminuição da [chla] em seu interior, independente da direção do vento. No caso de vórtices anticiclônicos ocorre divergência no interior do vórtice que causa um levantamento das isopicnais e aumento da [chla].

Como evidência da ação deste mecanismo de bombeamento devido ao vento, esperava-se uma relação inversa (direta) entre o estresse do vento e a $\Delta[chla]_{int\text{-}ext}$ para vórtices ciclônicos (anticlônicos). Contudo, não foram encontradas correlações significativas, não existindo evidência da ação deste mecanismo nos vórtices estudados. Desta forma, o padrão espacial encontrado nas Figuras 2c e 2d pode ser atribuído apenas à atuação do mecanismo de bombeamento do vórtice devido à advecção não-linear do fluído no interior do vórtice.

Advecção meridional do vórtice

Durante o deslocamento dos vórtices ao longo de uma região com gradiente meridional de clorofila, ocorre a distorção deste devido à advecção decorrente da rotação do vórtice. Na região da CBM, a [chla] aumenta com o decréscimo da latitude e, portanto, o gradiente meridional de [chla], definido como a taxa de variação da [chla] com a latitude, é negativo. Assim, gradientes mais intensos são representados por valores mais negativos.

Os vórtices anticiclônicos, que giram em sentido anti-horário no hemisfério sul, advectam parcelas de água com baixas [chla] para sul no lado oeste do vórtice e parcelas de água com altas [chla] para norte na porção leste do vórtice. No caso dos vórtices ciclônicos, ocorre advecção de águas com menor [chla] no lado leste e de maior [chla] no lado oeste. O padrão espacial da [chla] decorrente da advecção meridional é somente evidente e no lado leste dos vórtices estudados (Figuras 2a e 2b).

A $\Delta[chla]_{oeste\text{-}leste}$ é um indicador da ação do mecanismo de advecção. Nos vórtices ciclônicos, diferenças positivas ($\Delta[chla]_{oeste}>\Delta[chla]_{leste}$) são esperadas, tendendo a aumentar com gradientes mais intensos. Espera-se, portanto uma correlação negativa entre esta diferença ($\Delta[chla]_{oeste\text{-}leste}$) e o gradiente meridional. Nos vórtices anticiclônicos, ocorre o contrário com diferenças negativas ($\Delta[chla]_{oeste}<\Delta[chla]_{leste}$) se correlacionando positivamente com o gradiente meridional.

As correlações encontradas entre o gradiente meridional e a $\Delta[chla]_{oeste\text{-}leste}$ foram significativas e são coerentes com o mecanismo de advecção pelo vórtice.. O coeficiente de correlação encontrado para os vórtices anticiclônicos (r=0,35) indica uma relação direta entre as variáveis enquanto para os vórtices ciclônicos a relação é inversa (r=-0,18). Somente foram utilizadas as observações nas quais a regressão utilizada para calcular o gradiente meridional foi estatisticamente significativa com um 95% de confiança.

Como o mecanismo de advecção é decorrente da rotação dos vórtices, este será intensificado com o aumento da velocidade rotacional destes. Assim, é esperado um aumento (diminuição) na diferença de $\Delta[chla]$ entre as porções oeste e leste nos vórtices ciclônicos (anticiclônicos) associado a um aumento da velocidade rotacional. As correlações entre a $\Delta[chla]_{oeste\text{-}leste}$ e a velocidade rotacional foram significativas e corroboram a ação deste mecanismo, sendo positiva para os vórtices ciclônicos (r=0,16) e negativa para os anticiclônicos (r=-0,10).

DISCUSSÃO

Os vórtices selecionados representam apenas a parcela de maiores raios formados na região da CBM. Os raios médios dos vórtices selecionados são superiores aos raios médios estimados por Lentini *et al*. (2006) para os vórtices da CBM (104 km contra 55 km) em um estudo utilizando dados de TSM e de altura da superfície do mar a partir de um altímetro (TOPEX/Poseidon). O mesmo acontece para o tempo de vida. Neste estudo o tempo médiofoi de 5,5 meses e aproximadamente 8 vórtices por ano foram liberados pela CBM no período analisado neste estudo (2003 a 2010) corroborando com o valor usualmente citado na bibliografia (Lentini *et al*., 2006). A velocidade de translação, é semelhante à estimadas por Garcia *et al*. (2004) para três vórtices ciclônicos a partir de imagens de cor do oceano, o qual encontrou um valor de 12 km/dia. Neste trabalho, a velocidade média (entre ciclônico e anticiclônico) encontrada foi de 10,71 km/dia.

A CB retro-flexiona aproximadamente aos 40°S, devido à inclinação da costa em sentido oeste em relação ao fluxo da corrente (Silveira *et al*., 1999). Essa retroflexão gera vórtices, sugerindo uma formação geograficamente controlada dessas feições (Garcia *et al*., 2004). Nessa região de formação existe um forte gradiente meridional de propriedades físicas (temperatura e salinidade) e biogeoquímicas (nutrientes e [chla]), devido ao encontro de massas de água diferentes transportadas pela CB e pela CM. Portanto, a propagação de feições de mesoescala coerentes formadas na CBM, juntamente com o fluxo anticiclônico Zapiola, auxilia a mistura dessas águas (Garzoli *et al*., 2008). As trajetórias dos vórtices estudados indicam que estas estruturas auxiliam no transporte de águas nas mais variadas direções e não somente através da frente.

A média da $\Delta[chla]$ apresentada na Figura 2, confirma que a propagação dos vórtices ciclônicos (anticiclônicos) pode ser observada em imagens da cor do oceano como uma anomalia positiva (negativa) de [chla], sendo um indicativo de que estas feições transportam águas mais ricas (pobres) em biomassa e nutrientes e que desempenham um papel importante na determinação da distribuição espacial da [chla] na área de estudo. Este resultado suporta o mecanismo proposto por Saraceno *et al*. (2005) de que a alta [chla] observada durante a primavera e o verão na região do *overshoot* da CB é mantida pelo aporte de águas ricas realizado pelos vórtices. Entretanto, a confirmação dessa hipótese requer um estudo específico sobre o assunto.

A metodologia utilizada por Siegel *et al*. (2011) no Oceano Atlântico Norte adaptada para a parcela sudoeste do Oceano Atlântico demonstrou-se eficiente para identificar os mecanismos que influenciam a biomassa fitoplanctônica ao longo da vida dos vórtices. As correlações estatísticas representaram, com significância, que os mecanismos de bombeamento e de advecção meridional foram dominantes na variação da [chla] no interior e exterior dos vórtices.

O mecanismo de bombeamento é reconhecidamente importante, uma vez que altera as taxas de produção, influenciando nos ciclos biogeoquímicos em escala regional (Siegel *et al*., 2008). No caso dos vórtices estudados o mecanismo de bombeamento foi mais evidente em feições ciclônicas, apesar das correlações serem significativas para os dois sentidos de rotação das feições. Avaliando os mesmos parâmetros utilizados neste trabalho, Siegel *et al*. (2011) encontraram que em vórtices ciclônicos do Atlântico Norte este mecanismo é mais intenso (r=-0.53) do que encontrado para a CBM (r=-0.23). No entanto, Siegel e colaboradores não encontraram evidências de que este mecanismo estivesse ativo em vórtices anticiclônicos. A região estudada por Siegel *et al*. (2011) é predominantemente oligotrófica, com águas acima da picnoclina é limitada pela escassez de nutrientes. Como vórtices anticiclônicos causam deslocamento das isopicnais em direção ao seu estado de equilíbrio, porém não disponibilizam águas ricas em nutrientes para a zona eufótica, a produtividade no Atlântico Norte não aumentaria nos vórtices anticiclônicos. A produção primária na CBM, por sua vez, é mais limitada pela disponibilidade de luz, dependente do ciclo sazonal de luminosidade e estratificação da coluna da água, uma vez que o aporte de águas da CBM da plataforma continental, advectada pelo sistema de correntes em direção o oceano aberto, garantem a disponibilidade de nutrientes em toda a região estudada. Desta forma o enfraquecimento dos vórtices anticiclônicos nesta região pode resultar em uma ressurgência de águas ricas em nutrientes.

O mecanismo de advecção meridional foi evidenciado parcialmente nas Figuras 2a e 2b, mas corroborado mediante o cálculo das correlações (Tabela 2). Esse mecanismo causa advecção de águas superficiais na escala espacial equivalente ao diâmetro do vórtice. A advecção de águas com biomassa baixa (alta) da região norte (sul) é visível somente no lado leste (Figs 2a e 2b). No lado oeste é evidente uma maior [chla] em ambos os tipos de feição. A maior parte dos vórtices analisados foram originados durante o inverno (56% dos anticiclônicos e 37% dos ciclônicos) o que significa que eles se deslocam na região durante a primavera, pois seu tempo de vida médio é de 5,5 meses. Este é o período de maior produtividade na plataforma e talude continentais e, portanto, os vórtices cujas trajetórias são meridionais e que acompanham a batimetria vão se deslocar próximo de áreas de [chla] muito maior que a do oceano aberto. Desta forma, a inclusão de águas destas regiões com alta produtividade primária eleva o valor médio de [chla] e obscurece o padrão espacial provocado pela advecção meridional no lado oeste do vórtice. Assim como encontrado por Siegel *et al*. (2011) para o Atlântico Norte, a ação deste mecanismo na CBM é mais dependente da intensidade do gradiente meridional de [chla] do que da velocidade rotacional do vórtice.

Chelton *et al*. (2011a) demonstraram que o mecanismo de advecção meridional é responsável pelo padrão de propagação para oeste observado nas anomalias da [chla] superficial que anteriormente era atribuída a ondas de Rossby não lineares. A importância biológica deste mecanismo ainda não foi esclarecida (Chelton *et al*., 2011a), mas acredita-se que sua influência na biogeoquímica local não é significativa (Siegel *et al*., 2008). No entanto, a advecção meridional é o mecanismo que governa a variabilidade da [chla] induzida pelos vórtices em escalas maiores que 3 semanas (Chelton *et al*., 2011b). Garcia *et al*. (2004) observaram a propagação para oeste de duas anomalias de [chla], utilizando um diagrama Hovmöller meridional, e as associaram a ondas de Rossby intrasazonais. A escala temporal destas feições encontradas por Garcia *et al*. (2004) é de 4 a 5 meses aproximadamente, o que sugere que podem ter sido geradas pela propagação para oeste de vórtices de mesoescala.

O mecanismo de bombeamento de Ekman por vórtices não se mostrou ativo no presente estudo. Esperava-se uma correlação negativa entre o estresse do vento e a $\Delta[chla]_{interna\text{-}externa}$, uma vez que, quanto maior o vento, menor seria o efeito de bombeamento por vórtices. Siegel *et al*. (2011) encontraram correlação significativas entre $\Delta[chla]_{interna\text{-}externa}$ e a velocidade do vento para vórtices ciclônicos. Contudo, esperava-se um valor negativo de correlação para ciclônicos e positivo para anticiclônicos, ocorrendo o inverso. Isso foi atribuído à falta de dados referentes à magnitude da velocidade rotacional dos vórtices. Esse valor foi considerado no presente estudo, pois foram realizadas correlações utilizando o estresse do vento ao invés da velocidade. Contudo, as ordens de grandeza entre a velocidade do vento e a velocidade rotacional do vórtice são diferentes (10^0 e 10^{-2} respectivamente) e, portanto, não houve diferença entre as correlações calculadas utilizando o estresse e a velocidade do vento. Siegel *et al*. (2008) observaram que o bombeamento de Ekman só era efetivo quando as velocidades do vento ultrapassavam os 10 m/s. As correlações calculadas a partir de observações nas quais o vento era maior que esse limite não foram significativas. Portanto não houve

evidência da ação desse mecanismo nos vórtices observados, provavelmente devido a que eventos de ventos intensos foram escassos (28% de todas as observações).

Algumas considerações devem ser feitas em relação aos vórtices estudados. Apesar do sinal do vórtice ainda ser identificado pelos altímetros, em períodos finais de sua vida essas feições podem estar em sub-superfície. Nesses casos, a presença dos mesmos pode não ser mais detectada em imagens da [chla] e da temperatura superficial do mar e, como consequência, pode haver subestimação da média dessas propriedades ao longo do tempo de vida do vórtice. Além disso, interação entre vórtices podem não ser identificadas pelo altímetro, se uma das feições for inferior à resolução espacial do mesmo (no caso do banco de dados utilizado, inferior a 40 km). Essas interações causam alterações nas propriedades dos vórtices e, subsequentemente, nos mecanismos que alteram a biogeoquímica local devido ao efeito da presença destas feições (Hooker& Brown, 1996).

O próximo passo para a compreensão dos efeitos de vórtices na biogeoquímica local é a análise individual de vórtices. Espera-se que a contribuição dos mecanismos varie ao longo do tempo de vida de cada vórtice, assim como as respostas da comunidade fitoplanctônica. Além disso, os vórtices da região de estudo ainda não são totalmente conhecidos, havendo falta de um censo regional e informações sobre suas propriedades médias, além da distribuição espacial dos mesmos.

REFERÊNCIAS

Barré, N.; Provost, C.; Saraceno, M. 2006. Spatial and temporal scales of the Brazil-Malvinas Current confluence documented by simultaneous MODIS Aqua 1.1-km resolution SST and color images. Advances in Space Research 37, 770-786.

Brandini, F.P.; Boltovskoy, D.; Piola, A.; Kocmur, S.; Rottgers, R.; Abreu, P.C.; Lopes, R.M. 2000. Multi-annual trends in fronts and distribution of nutrients and chlorophyll in the southwestern Atlantic (30–62 °S). Deep-Sea Research I 47, 1015–1033.

Chelton, D.B.; Schlax, M.G.; Witter,D.L. & Richman,J.D. 1990. Geosat altimeter observations of the surface circulation of the Southern Ocean. J. Geophys. Res 95, 17.877-17.903.

Chelton, D. B.;Gaube, P.;Schlax,M. G.; Early, J. J. &Samelson, R. M. 2011. The Influence of Nonlinear Mesoscale Eddies on Oceanic Chlorophyll. Science, 334, 328-332.

Chelton,D.B.;Schlax, M.G. &Samelson, R.G. 2011.Global observations of nonlinear mesoscale eddies. Progress In Oceanography. 91 (2): 167-216.

Fu, L. L., 2006: Pathways of eddies in the South Atlantic Ocean revealed from satellite altimeter observations. Geophys. Res. Lett., 33.

Garcia, C.A.E.; Sarma, Y.V.B.; Mata, M.M.& Garcia, V.M.T. 2004.Chlorophyll variability and eddies in the Brazil-Malvinas Confluence Region. Deep-Sea Research II. 51, 159-172.

Garzoli, S.L.; Piola, A.; Speich, S.; Baringer, M.; Goni, G;, Donohue, K.; Meinen, C.; Matano, R.; 2008. A monitoring system for heat and mass transports in the South Atlantic as a component of the meridional overturning circulation. Tech. Rep. ICPO Publication Series no.125, Available from: eprints.soton.ac.uk/50121/01/125_SAMOC_report_Jan08.pdf.

Hooker,S.B. &Brown,J.W. 1996. Dipole rings and vortex interactions of the Brazil Current, IEEE Trans. Geosci. Remote Sens., 34:1323-1330.

Legekis,G. & Gordon, A.L.1982. Satellite observations of the Brazil and Falkland Currents - 1975 to 1976 and 1978. Deep Sea Research. 29:375-401.

Lehahn, Y.; d'Ovidio, F.; Lévy,M.; Amitai, Y. & Heifetz, E.2011.Long range transport of a quasi isolated chlorophyll patch by an Agulhas ring. Geophysical Research Letrers, 38, L16610.

Lentini, C. A. D.; Olson, D.B. &Podestá, G. P. 2002.Statistics of Brazil Current rings observed from AVHRR: 1993 to 1998. Geophysical Research Letters 29(16):1811

Lentini, C.A.D.; Goni,G.J. & Olson, D.B. 2006. Investigation of Brazil Malvinas Current rings in the confluence region. Journal of Geophysical Oceanography. 111.

Longhurst, A. 1998.Ecological Geography of the Sea. Elsevier, New York, 398 p.

Jia, F.; Lixin, W.& Bo Q. 2011.Seasonal Modulation of Eddy Kinetic Energy and Its Formation Mechanism in the Southeast Indian Ocean. Journal of Physical Oceanography, 41, 657-665

Maritorena, S. &Siegel, D.A. 2005. Consistent Merging of Satellite Ocean Color Data Sets Using a Bio-Optical Model. Remote Sensing of Environment, 94(4): 429-440

Maritorena, S.; HembiseFantosd'Andon, O.; Mangin, A. & Siegel, D.A. 2010. Merged Satellite Ocean

Color Data Products Using a Bio-Optical Model: Characteristics, Benefits and Issues. Remote Sensing of Environment. 114(8): 1791-1804.
Maritorena, S.; Siegel, D.A. & Peterson, A. 2002. Optimization of a Semi-Analytical Ocean Color Model for Global Scale Applications. Applied Optics. 41(15): 2705-2714.
Martin, A.P.&Richards, K.J. 2001. Mechanisms for vertical nutrient transport within a North Atlantic mesoscale eddy. Deep-Sea Research Part Ii-Topical Studies in Oceanography. 48(4-5): 757-773.
Miranda, A. P.; B. Barnier, & W. K. Dewar. 1999. On the dynamics of the Zapiola Anticyclone, Journal of GeophysicalResearch, 104. 21,137-149,
Oliveira, L.R.; Piola, A.R.; Mata,M.M. & Soares,I.D. 2009. Brazil Current surface circulation and energetics observed from drifting buoys. Journal of Geophysical Research, 114, C10006.
Saraceno, M.; Provost C. &Piola, A. R. 2005. On the relationship of satellite retrieved surface temperature fronts and chlorophyll-a in the Western South Atlantic, Journal of Goeophysical Research, 110, C11016.
Silveira, I.C.A.; Flierl, G.R.& Brown, W.S. 1999.Dynamics of separating western boundary currents.Journal of Physical Oceanography. 29,119-144.
Silveira, I.C. A.; Schimdt, A.C.K.; Campos, E.J.D.; Gosoi, S.S. & Ikeda, Y. 2000.A Corrente do Brasil ao Largo da Costa Leste Brasileira. Revista Brasileira de Oceanografia. 48.171–18.
Siegel, D.A.; McGillicuddy, D.J. &Fields, E.A., 1999. Mesoscale eddies, satellite altimetry, and new production in the Sargasso Sea. Journal of Geophysical Research-Oceans, 104(C6): 13359-13379.
Siegel, D.A.; Court, D.B.; Menzies, D.W.; Peterson, A.; Maritorena, S. & Nelson, N.B. 2008. Satellite and in situ observations of the bio-optical signatures of two mesoscale eddies in the Sargasso Sea. Deep-Sea Research Part II. 55, 1218-1230.
Siegel,D.A.; Peterson,P.; McGillicuddy, J.R.; Maritorena, S. & Nelson, N.B. 2001. Bio-optical footprints created by mesoscale eddies in the Sargasso Sea. Geophysical Research Letters.38, L13608.
Souza, R. B.; Mata, M. M.; Garcia, C. A. E.; Kampel, M.; Oliveira, E. N.; Lorenzzetti, J. A. 2006. Multi-sensor satellite and in situ measurements of a warm core ocean eddy south of the Brazil-Malvinas Confluence region. Remote Sensing of Environment, v. 100, n. 1, 52-66.
Sweeney, E.N.; McGillicuddy, D.J.; Buesseler, K.O. 2003. Biogeochemical impacts due to mesoscale eddy activity in the Sargasso Sea as measured at the Bermuda Atlantic Times series (BATS) site. Deep-Sea Res II 50:3017-3039.

Tabela 1. Características médias (desvio padrão) dos vórtices analisados. As diferenças ($\Delta[chla]_{interno\text{-}externo}$ e $\Delta[chla]_{oeste\text{-}leste}$) foram significativas ($p<0.05$)

	Ciclônicos	**Anticiclônicos**
N	32	25
Raio (km)	102,8 (10,2)	106,2 (11,1)
Amplitude (cm)	-23,1 (9,1)	21,6 (8,4)
Velocidade Rotacional (cm/s)	38,3 (12,5)	37,3 (11,6)
Tempo de vida (semanas)	22,7 (6,4)	23,4 (6,8)
Distância de propagação (km)	752,6 (261,15)	745,15 (293,45)
Velocidade de propagação (km/dia)	9,6 (3,8)	12,1 (4,0)
Parâmetro de não-linearidade	4.76 (2.9)	3.4 (1.4)
Gradiente meridional de [chla] (log_{10} mg.m^{-3} / ºLat)	-0,026 (0,03)	-0,029 (0,04)
Velocidade do vento (km/h)	8,6 (0,9)	8,6 (0,8)
$\Delta[chla]_{int\text{-}ext}$($log_{10}$ mg.m^{-3})	0,077 (0,11)	-0,076 (0,1)
$\Delta[chla]_{oeste\text{-}leste}$($log_{10}$ mg.m^{-3})	0,020 (0,12)	-0,046 (0,13)

Tabela 2. Correlações parciais entre as variáveis diagnósticas e os indicadores dos mecanismos. Os valores em negrito foram significativos em nível de 95%. O n representa o número de observações utilizadas no cálculo.

Correlações parciais		Ciclônicos			Anticiclônicos		
		r	p	n	r	p	n
$\Delta[chla]_{interna-externa}$	Amplitude	**-0.23**	0.00	648	**-0.18**	0.00	512
	Estresse do vento	-0.04	0.32		-0.02	0.67	
$\Delta[chla]_{oeste-leste}$	Gradiente meridional de [chla]	**-0.18**	0.00	585	**0.35**	0.00	486
	Velocidade rotacional	**0.16**	0.00		**-0.10**	0.02	

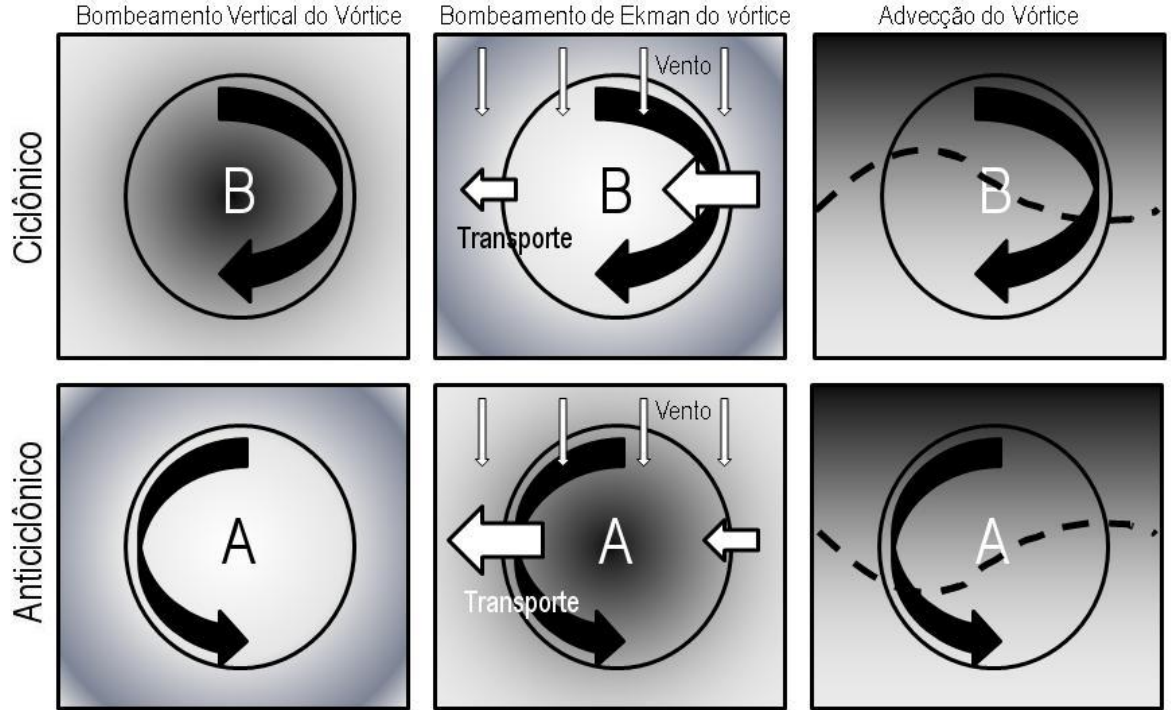


Figura 1. Principais mecanismos pelos quais vórtices afetam padrões espaciais da produtividade fitoplanctônica. Na linha superior (inferior), mecanismos associados a vórtices ciclônicos (anticiclônicos), com anomalia negativa (positiva) de nível do mar. No mecanismo de bombeamento de Ekman do vórtice (coluna central) as setas verticais indicam o vento e as setas horizontais indicam transporte. O sombreamento representa alterações causadas pelos mecanismos na concentração de clorofila superficial. (adaptado para o Hemisfério Sul a partir de Siegel et al., 2011).

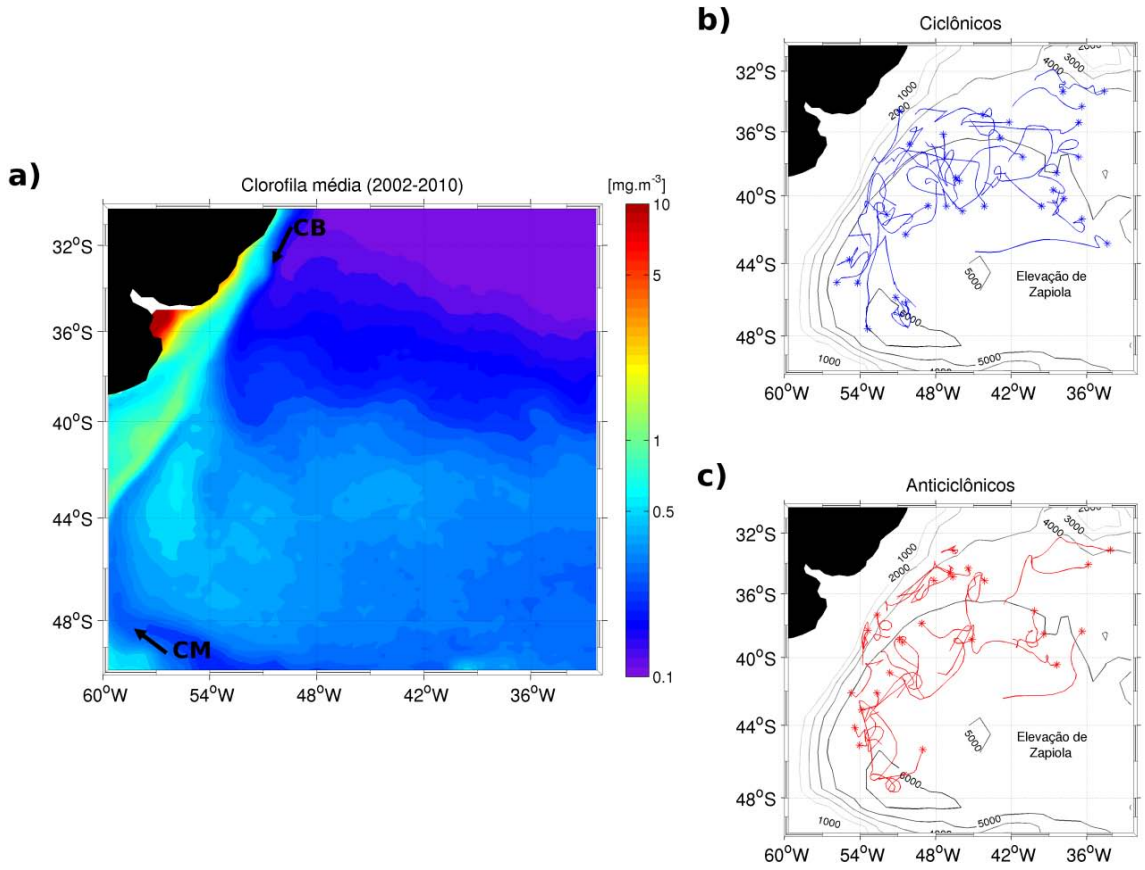


Figura 2. a) Concentração de clorofila média da área de estudo (2002 a 2010). As setas correspondem às Correntes do Brasil (CB) e das Malvinas (CM). As trajetórias dosvórtices b) ciclônicos e c) anticiclônicos selecionados são mostradas sobre os contornos de batimetria. O local de formação de cada vórtice é indicado por um asterisco.

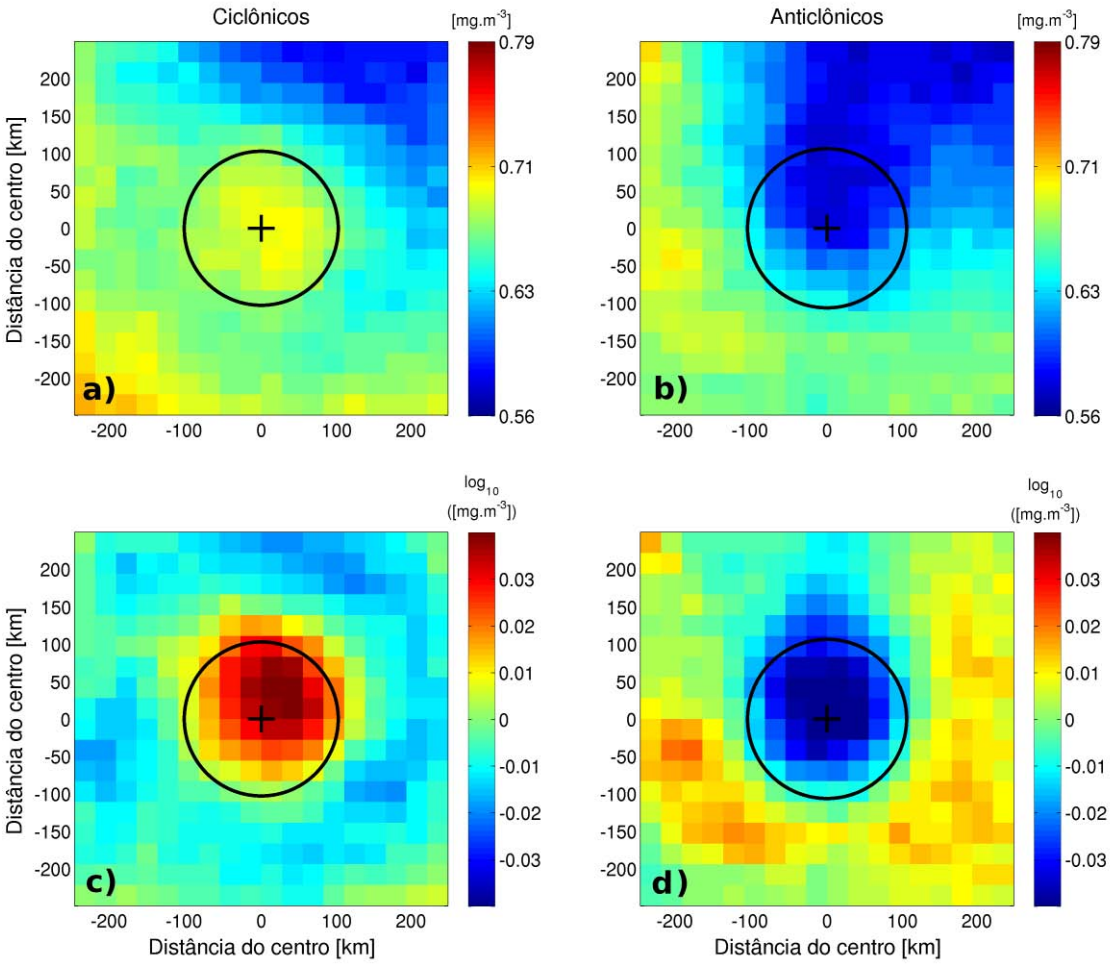


Figura 3. Campos médios da [chla] (a e b) e da Δ[chla] (c e d) de todas as observações dos vórtices ciclônicos (a e c) e anticlônicos (b e d). As cruzes indicam a as posições dos centros dos vórtices e os círculos indicam o raio médio destes. Ver Material e Métodos para maiores detalhes.

A REESTRUTURAÇÃO DA COMUNIDADE FITOBENTONICA DA REGIÃO ENTRE MARÉS EM DOIS ENROCAMENTOS NA BAÍA NORTE DA ILHA DE SANTA CATARINA, SC, BRASIL

Darlan Silva Anselmo[1]; Alexandre Vanderli Berri[2]

[1] dsb_darlan@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina)
[2] alexandreberri@msn.com (Universidade Federal de Santa Catarina

Uma das maneiras que o homem encontrou para continuar expandindo seu domínio nas regiões costeiras, seria a construções de enrocamentos, um maciço de pedras para proteger aterros ou estruturas contra erosão, essas obras geram impactos, como o soterramento das comunidades atingidas. O presente estudo tem como objetivo caracterizar a reestruturação de comunidades algais posteriormente aos enrocamentos realizados na construção da Beira Mar Continental e da expansão da Beira Mar Norte comparando com um ponto Controle. Ambas as áreas tem características físicas semelhantes, o que difere delas é a data de enrocamanto realizadas. Foram selecionados três pontos, onde macro algas foram coletadas manualmente, material ficológico foi coletado para fins de identificação e documentação, cada ponto amostral foi caracterizado quantitativamente através de 10 fotos-quadrats, posteriormente analisados pelo software Coral Point Count with Excel extensions(CPCe). Para verificar a existência de diferenças entre as amostras e entre os pontos de estudo, foram utilizadas análises de variância (ANOVA) bifatoral, através do software STATISTIC 7.0, considerando-se como fatores a diferença temporal de dois anos entre os aterros. Análise de SIMPER foi utilizada para verificar a similaridade e dissimilaridade entre os ambientes estudados, assim como a porcentagem de contribuição de espécies. O programa Primer 6.0 (Clark & Warnick, 2001) foi utilizado para realizar os descritores sintéticos, riqueza de espécies, a diversidade de Shannon-Wiener e a equitabilidade de Pielou, para caracterizar os ambientes. Os resultados mostraram que na análise qualitativa foram encontradas 7 espécies, O gerenero Ulva foi encontrado em todos os pontos. O ponto 7 (controle) apresentou uma maior variedade algal em relação aos outros pontos. A menor dissimilaridade entre os locais foi entre Continente/Ilha e Continente/Controle. Os testes de significância indicaram que a riqueza de espécies, a diversidade de Shannon-Wienner e a equitabilidade de Pielou foram superiores no ponto controle. Os resultados mostram que há uma relação positiva entre o tempo e a reestruturação das comunidades, o índice de Shannon foi crescente com a senilidade da comunidade, assim como a riqueza e a equitabilidade de Pielou. A Ulva se figura como sendo uma R estrategista, impedindo a fixação de outras algas. O ponto controle foi o que mais se aproximou de uma comunidade em equilíbrio. Através das análises dos parâmetros e dos descritores sintéticos pode-se concluir que para o enrocamento mais antigo, a reestruturação da comunidade é maior. O fator tempo é decisivo na reestruturação das comunidades fitobenticas.

Palavras-chave: Enrocamentos, Algas, Florianópolis

ELEMENTOS-TRAÇO EM PENAS DE PINGUINS DO GÊNERO *Pygoscelis* COLETADAS NA ILHA REI GEORGE, PENÍSULA ANTÁRTICA

Natalia Beloto[1]; Paulo R. Dorneles[2]; Larissa S. T. da Cunha[2]; Erli S. Costa; João P. M. Torres[2]; José Lailson Brito[1]

[1] natalia_beloto@hotmail.com (Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores "Profª Izabel Gurgel", Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[2] dorneles@biof.ufrj.br (Laboratório de Radioisótopos Eduardo Penna Franca, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[2] larissacunha@biof.ufrj.br (Laboratório de Radioisótopos Eduardo Penna Franca, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[2] erli_costa@yahoo.com.br (Laboratório de Radioisótopos Eduardo Penna Franca, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[2] jptorres@biof.ufrj.br (Laboratório de Radioisótopos Eduardo Penna Franca, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] lailson@uerj.br (Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores "Profª Izabel Gurgel", Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)

Pinguins do gênero Pygoscelis são bons indicadores da bioacumulação de elementos-traço no ambiente Antártico, pois tem distribuição restrita a região Antártica e sub-Antártica e dependem integralmente deste ambiente para reprodução e alimentação. Adicionalmente, tais animais apresentam longo ciclo de vida, ocupam elevadas posições tróficas e constituem a avifauna dominante na região. A determinação de elementos-traço em matrizes biológicas como as penas de aves marinhas vem sendo considerada uma boa ferramenta para o monitoramento do ambiente, pois tais estruturas tegumentares sequestram metais e metalóides durante sua formação, criando registros de exposição a estes elementos. Este trabalho buscou determinar níveis de elementos-traço (Se, Cu e Ag) em penas de *Pygoscelis papua, P. adeliae* e *P. antarctica* para investigar possíveis diferenças interespecíficas nos padrões de acumulação. Para isto penas coletadas de indivíduos ao longo da Ilha Rei George (2011-2012) passaram por lavagem com EDTA 0,01% e água deionizada, a fim de remover a contaminação externa de toda pena, seguida de secagem em estufa (80°C). Posteriormente, as penas foram digeridas com HNO_3 e analisadas através de um espectrômetro de absorção atômica com atomização eletrotérmica *Analytik Jena* (ZEEnit 650P). Considerando que os dados não apresentaram distribuição normal (teste *Shapiro-Wilk*), as possíveis diferenças entre as concentrações dos elementos foram investigadas através do teste de *Kruskal Wallis* e comparação múltipla. As medianas das concentrações (em $\mu g.kg^{-1}$, peso seco) dos elementos mensurados, encontrou-se os seguintes valores para o Se: 3544 para *P. adeliae* ; 1128 para *P. papua*; e 2926 para *P.antarctica*. No que diz respeito às concentrações de Ag, as medianas observadas foram as seguintes: 59 para *P. adeliae*; 87 para *P. papua; e* 95 para *P.antarctica*. Em relação ao Cu, os seguintes valores foram observados: 15630 para *P. adeliae*; 16880 para *P. papua*; e 21845 para *P.antarctica*. Diferenças significativas ($p<0,05$) entre as espécies foram observadas em relação às concentrações de Se e Cu, tendo estas ocorrido entre *P. antarctica* e *P. adeliae*, com relação ao Se; bem como entre *P. adeliae*, *P. antarctica* e *P. papua*, para o Cu. Nenhuma diferença significativa foi observada em relação à Ag. Em estudo com pinguins da mesma região (Baía do Almirantado) também foram encontradas diferenças significativas no padrão de acumulação entre as espécies tanto para Se, quanto para Cu, observando-se menor concentração de Cu em *P. adeliae* seguido de *P. papua* e *P. antarctica*, e o Se apresentou menor concentração em *P. papua* seguido de *P. antarctica* e *P. adeliae*, assim como o encontrado no presente estudo. Conclui-se que as penas são úteis no monitoramento dos elementos-traço no ambiente antártico e que as diferenças significativas encontradas entre as espécies do gênero possivelmente se devam a distintas dietas e áreas de alimentação.

Palavras-chave: Bioacumulação, aves marinhas, Baía do Almirantado.

CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DE CARATATEUA (CURUÇÁ-PARÁ, LITORAL AMAZÔNICO, BRASIL)

Marllen Karine da Silva Palheta[1]; Voyner Ravena Cañete[1]

[1] marllenkarine@yahoo.com.br (Mestranda - Programa de Pós-graduação em Ecologia Aquática e Pesca, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará).
[1] ravenacanete@gmail.com (Pesquisadora Científica – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

A pesca na Amazônia é uma das principais atividades econômicas, tradicionalmente passada de geração em geração, por ser uma fonte de renda, principalmente para a população ribeirinha residente ao longo dos rios amazônicos (SANTOS e SANTOS, 2005). No estado do Pará, a atividade pesqueira é considerada umas das mais importantes, principalmente pela relevância econômica de seus recursos pesqueiros (SANTOS, 2005). O objetivo do estudo é realizar o levantamento socioeconômico na comunidade de Caratateua, no município de Curuçá-Pa, abordando o tipo de uso dos recursos naturais e o tipo de serviços e infra-estruturas. Os dados foram obtidos por meio de questionários e analisados com o programa Excel e Bioestat 5.0. A atividade pesqueira predominante da região é a pesca artesanal, com a extração de crustáceos e peixes, utilizando o curral, puçá e malhadeira como as principais artes manuseadas na captura do recurso. Dos entrevistados a maioria possui apenas o ensino fundamental incompleto e são residentes da localidade desde o seu nascimento. A idade média dos trabalhadores é de 45 anos e sua renda mensal é de 1 salário mínimo, possuindo outros tipos de renda como bolsa família e cultivo de roça. Os principais problemas observados foram à carência de saneamento básico, falta de coleta periódica de lixo, carência na iluminação pública, ausência de rede de abastecimento de água potável. Mediante a atual situação socioeconômica da comunidade estudada, se faz necessário à implementação de medidas de gestão costeira, para melhorar a da população.

Palavras-chave: Litoral Amazônico, Aspecto Socioeconômico, Pesca artesanal

AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DA MICROALGA *Dunaliella salina* SUBMETIDA A DIFERENTES MEIOS DE CULTURA

Andrey Paulo Cavalcanti Soares[1]; Yllana Ferreira Marinho[1]; Catarina Cardoso de Melo[1]; Daniele Alves da Silva[1]; Rebeca Ferreira Lemos Vasconcelos[1]; Alfredo Oliveira Gálvez[1]

[1] andreygnm@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] yllanamar@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] catarina.cardoso@r7.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] danielle.alves90@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] rebecalemos_eng.pesca@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] alfredo_oliv@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O gênero *Dunaliella* pertencente à ordem *Volvocales*, contém algumas espécies muito valiosas para a aquicultura, sendo a *Dunaliella salina* considerada mais rica em glicerol e também em um composto carotenoide de grande importância para várias áreas da indústria e da pesquisa: o β-caroteno. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento da microalga *Dunaliella salina* submetidas a diferentes meios de cultura, a fim de potencializar o crescimento e assim, obter um melhor aproveitamento biotecnológico desta microalga. O experimento desenvolveu-se no laboratório de produção de microalgas da empresa CLAEFF Engenharia e Produtos Químicos, em parceria com o Laboratório de Maricultura Sustentável (LAMARSU), da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Realizaram-se três tratamentos com três repetições, onde foram avaliados o crescimento nas culturas de *D. salina* dois meios de cultura P.A e um meio em forma de fertilizante : (T1) meio de cultura Conway; (T2) NPK (20-5-10) mais uma solução de micronutrientes (H_3BO_3; $MnSO_4$.H2O; $ZnSO_4.7H_2O$; $CoSO_4.7H_2O$; $CuSO_4.5H_2O$); (T3) meio de cultura Provasoli. Por meio de ensaios preliminares decidiu-se utilizar $1mg.L^{-1}$ da solução dos respectivos meios de cultura. As unidades experimentais foram condicionadas em garrafas pet com volume útil de 250 mL de água marinha previamente tratada, com salinidade de 20. A densidade inicial da cultura foi de $10x10^4$cél.mL^{-1} mantida a temperatura de 24±1ºC, fotoperíodo integral, intensidade luminosa de 2000 lux e aeração constante. Para o tratamento estatístico foi utilizada análise de variância, seguida do teste de Tukey ($P<0,05$). O parâmetro analisado foi densidade celular máxima (DCM) considerando o dia de cultivo que a população alcançou a maior DCM. Nos resultados obtidos houve diferença estatística entre os três tratamentos, onde a maior DCM ($290x10^4$cél.mL^{-1}) foi encontrada no tratamento (T3) no 5º dia de cultivo. Concluiu-se que a microalga *D. salina* obteve um melhor resultado no tratamento (T3), considerando que otimizando seu crescimento, obtêm-se um melhor aproveitamento de sua biomassa para aplicação biotecnológica.

Palavras-chave: carotenóide, microalgas, densidade celular máxima

TEOR DE CARBONATO DE CÁLCIO EM TESTEMUNHOS DO CANAL DO ESPADARTE, ILHA DOS GUARÁS, CURUÇÁ-PA

Jéssica Joseane Viana de Vasconcelos[1]; Paulo Victor Magno Silva[1]; Cassiana Araujo Ribeiro[1]; Luan Pureza Pereira[1]

[1] jessica.vascncelos@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] pvmagnosilva@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] cassiribeiro@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] luanpureza33@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

O Canal do Espadarte está localizado adjacente à linha de costa da Ilha dos Guarás no município de Curuçá, região nordeste do Estado do Pará, onde será implantado o futuro "*Terminal Offshore do Espadarte*", que pretende ser o terminal marítimo com maior calado do norte do país, com potencial de movimentação de 80 milhões de toneladas por ano. A quantificação do teor de carbonato de cálcio se faz necessário devido a sua contribuição para a classificação textural de sedimentos e sua relação com a biota local, já que estudos mostram uma ligação entre determinados organismos carbonáticos com classes sedimentares distintas, a fixação de $CaCO_3$ pelos organismos vivos, vegetais e animais, é um fenômeno natural e que a maioria dos calcários de origem orgânica é na realidade o produto indireto da atividade de microrganismos. Os valores de $CaCO_3$ nos testemunhos do Canal do Espadarte variaram de 0,33 a 7,70% e apresentaram média de 2,9%, sendo os testemunhos A16 e A24 a possuírem a maior média e nos sedimentos superficiais os teores de carbonato de cálcio variaram entre 0,30 e 5,60%. Os resultados obtidos mostraram uma correlação entre o teor de $CaCO_3$ com a classe granulométrica, onde os maiores teores foram encontrados em sedimentos de maior granulometria (*areia média* e *areia grossa*). As maiores concentrações devem-se ao acúmulo de fragmentos de conchas, espinhos de equinodermos e carapaças de crustáceos que apresentam alto teor de $CaCO_3$. Possivelmente, essas variações são decorrentes das oscilações dos níveis de marés que carreiam sedimentos carbonáticos da plataforma e através dos processos de organismos que fixam o $CaCO_3$ dissolvido na água para desenvolver seus processos de calcificação e segundo alguns autores, o CaCO3 provém de conchas de moluscos e algas calcárias que ocorrem na plataforma continental e no estuário. A identificação macroscópica do material carbonático mostrou uma relação do alto teor de carbonato com a presença de fragmentos de conchas de Bivalves (*Corbula sp., Crassinela martinisenses e Tellina sp.*), Gastropodas (*Turbolilla sp., Anachis sp. Collumbellidae e Olividae*) e fragmentos de espinhos e outras estruturas carbonáticas de crustáceos. A presença desses organismos bentônicos está relacionada diretamente com o substrato local, organismos como *Corbula sp*. e *Anachis sp*. habitam exclusivamente fundos arenosos como os do Canal do Espadarte. Porém muitos desses organismos e/ou fragmentos destes, podem ser trazidos por correntes marinhas ou correntes de maré, entretanto, informações sobre organismos carbonáticos na região são escassos.

Palavras-chave: Carbonato de Cálcio ($CaCO_3$), Ilha dos Guarás, Canal do Espadarte

CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL DE SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DO CANAL DO ESPADARTE, ILHA DOS GUARÁS, CURUÇÁ-PA

Jéssica Joseane Viana de Vasconcelos[1]; Paulo Victor Magno Silva[1]; Cassiana Araujo Ribeiro[1]; Luan Pureza Pereira[1]

[1] jessica.vascncelos@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] pvmagnosilva@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] cassiribeiro@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] luanpureza33@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

O Canal do Espadarte situa-se adjacente a linha de costa da praia da Romana, Ilha dos Guarás, município de Curuçá, localizado no nordeste do Estado do Pará, que se caracteriza por um litoral recortado, cheio de reentrâncias onde se encontram diversos estuários. No Canal do Espadarte será implantado o futuro "*Terminal Offshore do Espadarte*", que pretende ser o terminal marítimo com maior calado do norte do país, com potencial de movimentação de 80 milhões de toneladas por ano. A análise textural é considerada um parâmetro essencial para se compreender o ambiente de sedimentação e o regime hidrodinâmico em que um ecossistema encontra-se submetido. O tamanho dos grãos desde as frações mais grossas (cascalho) a frações mais finas (*silte* e *argila*) oferece informações quanto ao grau de seleção dos sedimentos e a competência do meio de transporte. Segundo a classificação textural de Folk os sedimentos variaram entre *areia muito fina* a *areia grossa* apresentando sedimentos *pobremente selecionados* à *moderadamente selecionados*, com assimetria variando entre *aproximadamente simétrica* e *assimetria muito positiva*, que indica que na área há predomínio de deposição de sedimentos na porção central do canal e remoção/deposição ás margens deste. Segundo a classificação de Larsonneur, os sedimentos de fundo são essencialmente *sedimentos litoclásticos*, com teor de $CaCO_3$.menores que 30% Os sedimentos do tipo *AL1* são encontrados principalmente nos pontos mais profundos do canal e nos pontos de cotas batimétricas menores do canal do Espadarte os sedimentos superficiais são do tipo *LL1*. O método de Shepard (1964) classificou o fundo do canal do Espadarte como *areia ou arenito*, apenas uma amostra apresentou característica de *areia síltica*, porém, este método se mostrou não muito exato, apesar de ter obtido êxito na classificação textural dos sedimentos superficiais. Texturalmente os sedimentos superficiais do canal do Espadarte mostraram uma variação perpendicular em relação ao canal, sedimentos mais grosseiros foram encontrados no centro do canal e sedimentos mais finos foram encontrados em pontos distais ao centro do Canal do Espadarte. As características texturais variam com a profundidade e com a morfologia do canal, variando texturalmente do centro até as porções distais. Possibilitando aferir que a maré influi diretamente como exportadora de sedimentos (principalmente finos) e de matéria orgânica, do continente para a o canal do Espadarte.

Palavras-chave: Classificação Textural, Sedimentos, Canal do Espadarte

CONCENTRAÇÃO DE NUTRIENTES INOGÂNICOS DISSOLVIDOS NAS MICROBACIAS LITORÂNEAS DA ILHA DE SÃO LUIS (MA).

Odilon Teixeira de Melo[1*]; Thays Thayanne Luz Santos[1]; Jefferson Horley Feitosa Serejo[1]; Wendenson Santos Vasconcelos[1]; Paulo César Miranda de Melo[1]

[1] melo@ufma.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão).
[1] thays_luzsantos@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão).
[1] jeffersonhorley@oi.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão).
[1] wender-45@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão).
[1] paulo cesar_miranda@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão).

A ilha do Maranhão mais conhecida com ilha de São Luís possui quatro Microbacias formadoras dos riachos Calhau, Pimenta, Claro e Jaguarema que desembocam nas principais praias de São Luis. Estas servem com meio de transporte de material particulado e dissolvido. Os nutrientes são oriundos da drenagem urbana e dos esgotos domésticos. Uma vez no ambiente costeiro os nutrientes podem ser útil para o desenvolvimento da produtividade primária do fitoplâncton. Mas o excesso destes pode levar o processo de eutrofização. Foram realizadas três campanhas de campo nos períodos seco e chuvoso com o objetivo de avaliar a concentração e determinar o fluxo dos nutrientes inorgânicos dissolvidos, ou seja, os íons amônio, nitrito, nitrato, fosfato e silicato em função do período sazonal. As amostras foram analisadas segundo os métodos descritos em Aminot et Chassepied (1983) utilizando a técnica espectrofotométrica UV-VIS. Os parâmetros físico-químicos foram determinados através de um medidor de campo ou pelos métodos volumétricos. Os valores obtidos mostraram uma variação de 1 a 17µM; 0,01 a 14µM; 0,5 a 16µM; 0,1 a 13µM e 5,6 a 72µM; respectivamente para os íons amônio, nitrito, nitrato, fosfato e silicato. Os dados mostraram que as Microbacias Calhau e Pimenta apresentam maiores concentrações e as Microbacias Claro e Jaguarema as menores concentrações desses nutrientes inorgânicos dissolvidos. Da mesma maneira o fluxo foi maior de acordo com os valores da concentração uma vez que não existem grandes diferenças entre as descargas de água das referidas Microbacias. Uma vez nas praias esses nutrientes vão favorecer a produtividade primária do fitoplâncton e, dificilmente, desenvolver o processo de eutrofização em virtude de a costa maranhense apresentar um sistema de macro-maré. As Microbacias se encontram poluídas com relação aos micronutrientes estudados exceto para o silicato. Esses nutrientes têm como fontes os esgotos domésticos e a drenagem urbana. Na foz desses riachos predominam as formas mais oxidadas do nitrogênio (nitrito e nitrato) e devido à ação das marés e na parte montante as formas reduzidas (amônio e amônia) onde existe maior concentração de matéria orgânica. Além da concentração elevadas de nutrientes as Microbacias transportam muito material particulado os quais podem, no ambiente costeiro, reduzir a camada fótica e consequentemente a produtividade primária. Também a turbidez, das praias adjacentes, se eleva principalmente no período chuvoso devido além das fontes de materiais acima citadas aquela oriunda do lixo urbano da cidade de São Luís.

ANÁLISE DE BIOFÁCIES COM BASE EM OSTRACODES DA FORMAÇÃO PIRABAS, NORDESTE DO PARÁ

Nathália Carvalho da Luz[1]; Maria Inês Feijó Ramos[2]; Anna Andressa Evangelista Nogueira[1]

[1] ncarvalho. luz@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém-PA)
[2] mramos@museu-goeldi.br (Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém-PA)
[1] bioanna@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém-PA)

Os ostracodes são microcrustáceos encontrados em ambientes aquáticos continentais e marinhos e são conhecidos desde o período Ordoviciano até o Recente. Este grupo de crustáceo é importante elemento para reconstrução paleoambiental, cujo estudo na Formação Pirabas (Mioceno Inferior) tem sido realizado com intuito de contribuir para o refinamento das interpretações paleambientais já inferidas para esta unidade. A Formação Pirabas ocorre ao longo do litoral norte brasileiro e apresenta uma das maiores riquezas fossilíferas do Cenozóico marinho brasileiro. No Pará, as melhores exposições desta formação são encontradas na região nordeste do estado, de forma descontínua ao longo do litoral. O presente trabalho teve por objetivo realizar um levantamento genérico da ostracofauna da Formação Pirabas aflorante nos municípios de Capanema (Mina B-17), São João de Pirabas (Ponta do Castelo) e Salinópolis (Atalaia), bem como caracterizar biofácies utilizando estes microfósseis, através do método de análise de cluster. Foi encontrado um total de 30 gêneros pertencentes a 17 famílias, sendo o gênero *Haplocytheridea* mais abundante no afloramento da Mina B-17 e o gênero *Bairdoppilata* encontrado em maior quantidade nas localidades de Ponta do Castelo e Atalaia. As associações de ostracodes correspondentes às biofácies encontradas mostram variações tanto nos táxons quanto na quantidade de espécimes encontrados de acordo com os subambientes propostos para o sistema deposicional dessa unidade. Com base no resultado do agrupamento entre amostras com maior similaridade na ostracofauna, foi possível identificar duas associações principais, caracterizadas como duas biofácies distintas. A Biofácies I corresponde às amostras da Mina B-17, as quais possivelmente pertencem a um ambiente lagunar, devido à presença de gêneros tipicamente de ambientes mixoalinos, como por exemplo os gêneros *Haplocytheridea* e *Cyprideis*. A biofácies II mostra uma ostracofauna correspondente a uma porção mais externa da plataforma representada pelos afloramentos de Atalaia e Ponta do Castelo, onde são encontradas fácies de biocalcarenito estratificado e biocalcirrudito, e são representados por gêneros exclusivamente marinhos, como *Quadracythere*, *Jugosocythereis* e *Bairdopiollata*. Estes depósitos possivelmente correspondem a barras litorâneas.

Palavras-chave: Ostracodes, Mioceno, Formação Pirabas

CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO DAS ASCÍDIAS (CHORDATA: TUNICATA) DO LITORAL LESTE CEARENSE

Caio Lívio B. Holanda[1]; Tito Monteiro da Cruz Lotufo[1]

[1] caiolivioufc@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] tmlotufo@ufc.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

As praias do litoral cearense se caracterizam por possuir uma grande quantidade de afloramentos areníticos, conhecidos como "beach rocks". Este tipo de substrato propicia o desenvolvimento de uma fauna marinha bastante diversificada. Dentro desse contexto, as ascídias compreendem um dos táxons de invertebrados marinhos mais conspícuos e representativos dessa comunidade, chegando a ser o grupo dominante em algumas regiões. Em termos de conhecimento, o Ceará é o estado da costa Nordeste que possui o maior volume de trabalhos envolvendo as ascídias, abordando principalmente os aspectos taxonômicos e ecológicos. Entretanto, estes trabalhos se concentraram principalmente na porção oeste do litoral, existindo uma lacuna importante da costa leste. Nesse sentido, o intuito deste trabalho é melhorar o conhecimento sobre o grupo no estado. Para isso, um levantamento da assembléia de ascídias foi realizado nas praias de Ponta Grossa e Redonda localizadas no município de Icapuí, distante cerca de 200 Km a leste de Fortaleza. Foram realizadas 3 coletas entre 2009 e 2011, abrangendo a região entremarés. Os animais foram coletados manualmente, anestesiados com metanosulfonato de tricaína, fixados com formol salino a 4% e posteriormente preservados em solução de etanol a 70%. Para a identificação das espécies foram utilizados microscópios óticos e consulta da literatura especializada. Foram identificadas até o momento 16 espécies distribuídas em 4 famílias. A representatividade das famílias é semelhante à dos demais trabalhos realizados na costa, com predomínio de Didemnidae e Polycitoridae. Apesar de não ter sido realizada uma abordagem quantitativa as espécies dos gêneros *Eudistoma* e *Distaplia* foram as mais visivelmente abundantes, destacando-se na ocupação do substrato. O levantamento ainda não é definitivo e uma maior esforço amostral certamente resultará em acréscimos ao inventário aqui apresentado.

AVALIAÇÃO BACTERIOLÓGICA DAS MICROBACIAS LITORÂNEAS E PRAIAS DO N/NE DA ILHA DE SÃO LUÍS (MA)

Odilon Teixeira de Melo[1]; Thays Thayanne Luz Santos[1]; Oziel Pereira Silva[1]; Hugo Pereira Lima[1]; Walber Benedito dos Santos Martins[1]

[1] melo@ufma.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão).
[1] thays_luzsantos@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão).
[1] ozielpereirasilva@hotmail.com(Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão).
[1] lima-hugo@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão).
[1] walber.bene@gamail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão).

A ilha do Maranhão conhecida como ilha de São Luis esta situada no centro do Golfão Maranhão, entre as baías de São Marcos e São José. A ilha é composta por quatro microbacias hidrográficas. As Microbacias litorâneas são formadas pelos riachos Calhau, Pimenta, Claro e Jaguarema que são caracterizadas por cursos d'águas perenes e desembocam, respectivamente, nas praias Calhau, Caolho, Olho D'água e Meio. Estas Microbacias recebem poluentes microbiológicos dos esgotos domésticos e da própria drenagem além dos resíduos sólidos domésticos. Também existem em menor quantidade, alguns pontos de lançamento direto nas praias. O objetivo desse trabalho foi avaliar os parâmetros bacteriológicos de amostras na foz das Microbacias e nas respectivas praias. Foram realizadas duas campanhas, uma no período seco e outra no período chuvoso, em oito pontos de coletas, sendo quatro em foz e quatro nas praias. As amostras foram colocadas em frascos previamente esterilizados e conduzidas imediatamente para os laboratório onde foram analisadas para o número mais provável (NMP) por 100ml dos coliformes totais e os coliformes termotolerantes. A metodologia utilizada foi aquela recomendada pelo Standard Methods 2005 – 21ª. Edição. As Microbacias apresentaram valores, para coliformes totais e termotolerantes em NMP, variando de 95 a 36.000/100ml entre os dois períodos, sendo que no chuvoso, apesar da diluição, os valores foram mais elevados. Nas praias correspondentes os coliformes totais e termotolerantes apresentaram valores em NMP de 23 a 460/100ml no período seco, mas valores diferentes,ou seja, variaram de 1.100 a 2.400/100ml, no período chuvoso. É provável que, nas praias, a salinidade atue como agente bactericida para o grupo coliforme. É necessário que façam trabalhos levando-se em consideração: 1°) os fatores físico-químicos da água tais como a salinidade, pH, temperatura e oxigênio dissolvido; 2°) a variação temporal (períodos seco e chuvoso) e 3°) com o ciclo das marés de quadratura e de sizígia; 4°) cálculo de fluxo/dia de bactérias transportado para as praias adjacentes pelas respectivas Microbacias. A drenagem urbana é maior no período chuvoso onde ocorre um maior transporte através dos riachos para as praias de bactérias, material particulado e de outros poluentes dissolvidos. Hoje as praias são consideradas impróprias para o banho. O problema só será solucionado com a construção das estações de tratamento de esgotos domésticos e uma maior eficiência na coleta de lixo.

ARTES DE PESCA E PESCADOS CAPTURADOS PELA FROTA DE PEQUENA ESCALA DA COMUNIDADE DE ANCHIETA, ESPÍRITO SANTO

Flora Zauli[1]; Felipe Carvalho[2]; Gabriela Cesquini[2]; Maria G. S. Fink[2]; Huslana Q. Segantini[2]; Fernanda T. Coelho[2]; Rafhael Martins[2]; Damiane Coelho[2]; Andréia Schwingel[2]; Leonardo Machado[2]; Rodrigo Zanchetta[2]; Ryan Andrades[2]; Guilherme Scheidt[2]; Maurício Hostim-Silva[3]

[1] flora.zauli@gmail.com (Centro Universitário Norte do Espírito Santo/UFES, São Mateus, Espírito Santo)
[2] pesca.ufes@gmail.com (Programa de Estatística Pesqueira do Estado do Espírito Santo - UFES/MPA, Port. MPA nº316/2010, Espírito Santo)
[3] mhostim@gmail.com (Centro Universitário Norte do Espírito Santo/UFES, São Mateus, Espírito Santo)

A Universidade Federal do Espírito Santo – UFES através de Acordo de Cooperação com o Ministério da Pesca e Aqüicultura – MPA desenvolve no estado do Espírito Santo o Programa de Monitoramento da Pesca. Dentre as localidades monitoradas destaca-se a cidade de Anchieta localizada ao sul do Espírito Santo (86 quilômetros da capital Vitória). Entre suas principais atividades econômicas, estão o beneficiamento do minério de ferro, turismo, agropecuária e a pesca. Sua população é estimada em 23.894 habitantes, sendo destes, 899 pescadores profissionais, distribuídos entre as comunidades de Ubu, Parati, Inhaúma, Iriri e Anchieta (porto principal). As embarcações de pesca observadas no porto de Anchieta estão compostas por aproximadamente 125 barcos. Quase metade desta frota pesqueira (49,6%) caracteriza-se como multipetrecho, atuando com mais de uma modalidade de pesca (*i.e.* rede de arrasto/linha de mão, espinhel espinhel/corrico; espinhel/corrico/linha etc). Dentre os barcos que utilizam um único petrecho (50,4%), destacam-se o espinhel de superfície 22,4% e rede de arrasto 19,2%. O programa de monitoramento da pesca registrou durante o período de abril de 2011 a fevereiro de 2012, 1.567 desembarques, sendo a predominância dentre as modalidades dos desembarques a rede de arrasto 47,2%, seguida por linha 33,4% e espinhel de superfície 11,1%. Foram relatados nas entrevistas com os pescadores 73 nomes populares para 59 diferentes espécies. Os recursos que apresentaram maior frequência de ocorrência nos desembarques foram *Xiphopenaeus kroyeri* (camarão sete-barbas) compreendendo 19,1%, *Balistes capriscus* (peroá branca) com 11,2%, *Coryphaena hippurus* (dourado) 7,7%, *Lagocephalus laevigatus* (baiacu) 7,2%, *Mugil* spp. (tainhas e paratis) 7,0%, *Pagrus pagrus* (pargo) 6,2% e *Scomberomorus brasiliensis* e *S. cavalla* (sardas) 3,4%, totalizando mais de 50% da produção total de pescados do município. Dessa forma, o Programa de Monitoramento da Pesca torna-se relevante, no que diz respeito ao levantamento de dados pesqueiros, a fim de suprir a necessidade de conhecimento dos padrões de distribuição espacial e temporal, do esforço de pesca, espécies capturadas e dos rendimentos da frota de Anchieta, para se avaliar o impacto das pescarias sobre os recursos, para que, a partir destes conhecimentos básicos seja possível estabelecer diretrizes para um ordenamento adequado à realidade da mesma.

Palavras-chave: Pesca artesanal, *Xiphopenaeus kroyeri*, camarão sete-barbas.

COMPOSIÇÃO DA MACROFAUNA BÊNTICA DE PRAIAS ARENOSAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Alexandra E. Rizzo[1]; Rafael S. Reis[1]; Jane da Conceição Bernardes[1]

[1] aerizzo@hotmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] rafael.s.reis@hotmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] sagibernardes@yahoo.com.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

As praias arenosas são um ecossistema marinho, delimitado pelo limite inferior da zona de varrido até o limite superior da zona supralitoral, dominado por uma fauna típica de invertebrados que devido ao substrato inconsolidado e à dinâmica das marés, vivem enterrados. Para determinar a composição desta macrofauna bêntica existente no litoral fluminense do Rio de Janeiro, foram realizadas coletas mensais entre Março e Novembro/2010, em 15 praias arenosas. Cada praia foi dividida em 3 transectos, paralelos a faixa de areia, sendo subdivididos em 3 estratos e em cada um foram coletadas 4 amostras. Estas foram realizadas com um quadrat (25x25cm) aleatoriamente jogado no sedimento, coletado após com uma pá (20cm de prof.). O sedimento foi lavado, peneirado e triado sob estereomicroscópio em laboratório. Após quantificada e identificada, a macrofauna bêntica foi tombada nas coleções de pesquisa científica da UERJ. O grupo de maior abundância foi Polychaeta, com 4312 indivíduos (50% do total), seguido de Oligochaeta com 2414 (30% do total) e Turbellaria com 1019 (12,7% do total). Dentro de Polychaeta, as famílias mais abundantes foram Saccocirridae e Spionidae, com 2435 e 1561 indivíduos, respectivamente. Crustacea e Mollusca foram representados por apenas 93 e 4 indivíduos, respectivamente. Os crustáceos foram dominados pela espécie *Emerita brasiliensis*, com 65 indivíduos. As maiores abundâncias de organismos foram verificadas nas praias de Jurujuba (Niterói) com 3166 indivíduos (39,7% do total), seguida por Recreio (Rio de Janeiro), com 2892 indivíduos (36,2%); a maioria sendo composta por poliquetas da família Saccocirridae e oligoquetas. Por outro lado, as praias menos abundantes foram Copacabana (Rio de Janeiro), do Centro (Rio das Ostras) e do Saco (Mangaratiba), com menos de 20 indivíduos cada. A maior parte das praias pode ser classificada como reflexiva à intermediária, cujos grãos de areia são grossos a médios, tem baixa riqueza de espécies independente do grupo estudado e consequentemente baixa diversidade, resultado da alta dominância de poucos táxons.

Palavras-chave: Diversidade, Invertebrados Marinhos, Litoral Fluminense

MODALIDADES DE PESCAS E PESCADOS DESEMBARCADOS NA COMUNIDADE PESQUEIRA DE ITAIPAVA, ESPÍRITO SANTO – BRASIL

Huslana Q. Segantini[1]; Felipe Carvalho[2]; Flora Zauli[2]; Maria G. S. Fink[2]; Gabriela Cesquini[2]; Fernanda T. Coelho[2]; Rafhael Martins[2]; Damiane Coelho[2]; Andréia Schwingel[2]; Leonardo Machado[2]; Rodrigo Zanchetta[2]; Ryan Andrades[2]; Guilherme Scheidt[2]; Maurício Hostim-Silva[3]

[1] huslanaqs@hotmail.com (Centro Universitário Norte do Espírito Santo/UFES, São Mateus, Espírito Santo)
[2] pesca.ufes@gmail.com (Programa de Estatística Pesqueira do Estado do Espírito Santo - UFES/MPA, Port. MPA nº316/2010, Espírito Santo)
[3] mhostim@gmail.com (Centro Universitário Norte do Espírito Santo/UFES, São Mateus, Espírito Santo)

Através do Programa de Estatística Pesqueira, parceria do Ministério da Pesca e Aqüicultura - MPA com a Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, foram monitorados os desembarques da frota do distrito de Itaipava, localizada no município de Itapemirim, região sul do estado do Espírito Santo. A economia é baseada na cana de açúcar, leite e na atividade pesqueira, que na região está organizada nas comunidades de Itaóca e Itaipava com 2.203 pescadores profissionais. A atividade pesqueira local caracteriza-se pela pesca marinha, que tem como recursos alvo, a pesca de dourados, atuns e afins, onde a maior parte da produção é destinada à exportação. De acordo com dados referentes ao período de monitoramento entre abril de 2011 a fevereiro de 2012 foram registrados 881 desembarques referentes a 87 embarcações. Mais da metade dos barcos da frota de Itaipava utilizou mais de um petrecho (64,7%), destacando-se a combinação de corrico e linha de mão (31,8%), espinhel de superfície e linha de mão (11,3%) e outras combinações de petrechos 21,5% (*i.e.* espinhel/corrico; espinhel/corrico/linha; rede de arrasto/espinhel, etc). Entre os desembarques observados os petrechos mais utilizados nas viagens de pesca foram o espinhel de superfície (44,8%) e linha de mão (30,9%). De acordo com os dados das entrevistas de desembarque, as capturas em Itaipava são caracterizadas pela maior frequência de ocorrência de *Trichiurus lepturus* (espada) com 24,5%, *Thunnus* spp. (atuns) com 15,7%, *Lagocephalus laevigatus* (baiacu) com 13,3%, *Coryphaena hippurus* (dourado) com 9,6% e o camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) com 7,6% do total pescado. Uma situação comum a ser destacada em comunidades pesqueiras é a nomenclatura popular que algumas espécies recebem pelos pescadores, no presente estudo foram registrados 43 nomes populares de pescados, referentes a 35 diferentes espécies. Tendo em vista a atividade pesqueira na comunidade de Itaipava e seu papel reconhecido na produção pesqueira nacional, faz-se necessário o conhecimento dos padrões de distribuição espacial e temporal, do esforço de pesca, espécies capturadas e dos rendimentos da frota de Itaipava, principalmente dos recursos oceânicos, para futuras tomadas de decisões sobre a manutenção dos estoques pesqueiros.

Palavras-chave: Pesca de pequena-escala, Estatística Pesqueira, atuns e afins

COMPOSIÇÃO DAS CAPTURAS DE PEIXES DA PESCA ARTESANAL COM REDE DE CAMBOA NA RESERVA EXTRATIVISTA DO CASSURUBÁ, BAHIA

Vinícius José Giglio Fernandes[1]; Matheus Oliveira Freitas[2]

[1]viniciusgiglio@hotmail.com (PPG em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[2] serranidae@gmail.com (PPG em Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná)

A Reserva Extrativista do Cassurubá (REC) está localizada no Extremo Sul da Bahia, em um grande complexo estuarino que abrange os municípios de Caravelas e Nova Viçosa. Nesta região a pesca representa uma importante atividade econômica para as comunidades costeiras. Em relação aos desembarques e produção da pesca artesanal de peixes e sustentabilidade das diferentes artes de pesca na REC, as informações disponíveis são escassas e tratam de estudos pontuais. Com base neste cenário, foi investigada a composição ictiofaunística e caracterizada a rotina da pesca com rede de camboa no estuário da REC, através do acompanhamento de um pescador artesanal entre outubro de 2008 e novembro de 2009. As amostragens foram realizadas nos rios Massangano, Cupido e Jaburuna, nas luas nova e cheia. Todos os peixes capturados foram mensurados em relação ao seu comprimento total (CT) e peso total (PT). Um total de 1.059 peixes foi capturado em 17 despescas, pertencentes a 26 espécies e 17 famílias e com biomassa total de 381,1kg. As famílias Gerreidae (31,07% dos indivíduos e 25,22% da biomassa) e Centropomidae (24,93% dos indivíduos e 26,95% da biomassa) foram as mais abundantes, dominando as capturas. Dentre as espécies *Centropomus parallelus* (18,32%) foi a mais abundante e predominaram em ordem decrescente nas amostras as espécies *Chaetodipterus faber* e *Lutjanus alexandrei*, cada uma representando 6,52% do total de indivíduos, *Mugil curema* e *Stellifer rastrifer* com 5,67% e *Centropomus undecimallis* com 5,48%. Treze espécies contribuíram cada uma com menos de 1% da captura total. O robalo *C. parallelus*, alvo principal da pesca com rede de camboa, foi a espécie de maior valor econômico agregado (R$ 13,00 o quilo). No entanto, os indivíduos que agregam maior valor para a venda estão acima dos 300mm CT, que representaram apenas 35% das capturas totais da espécie. Do total das capturas, 40% dos indivíduos eram juvenis, com as mais altas abundâncias ocorrendo durante os meses do inverno e primavera. Das 26 espécies amostradas, 11 também ocorrem em ambientes recifais, o que comprova a existência de fortes conexões entre estes ecossistemas, demonstrando a relevância deste sistema estuarino para o recrutamento da ictiofauna. Destaca-se a alta proporção de indivíduos capturados abaixo do tamanho de primeira maturação gonadal. São recomendadas medidas de co-gestão para esta arte de pesca.

Palavras chave: Estuário; Manejo; Peixes comerciais

O USO DE EQUIPAMENTOS ADICIONAIS POR MERGULHADORES AUTÔNOMOS RECREATIVOS E AS INTERAÇÕES COM OS CORAIS NO PARQUE NACIONAL MARINHO DOS ABROLHOS, BAHIA

Vinícius Giglio Fernandes[1]; Osmar José Luiz[2]; Alexandre Schiavetti[3]

[1] vgiglio84@gmail.com (PPG em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[2] osmarluizjr@gmail.com (Department of Biological Sciences, Macquarie University, Sydney, Australia)
[3] aleschi@hotmail.com (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)

Os impactos pelo turismo de mergulho autônomos recreativos em ambientes recifais variam entre diferentes locais e tipos de mergulhadores. Estudos prévios apontam que mergulhadores carregando equipamentos adicionais ao SCUBA tradicional como fotógrafos subaquáticos realizam contato físico em corais com mais frequência. Portanto, prevemos que o advento de novos equipamentos, como o *side-mount* (dois cilindros alojados nas laterais do corpo), pode ser outro fator correlacionado ao aumento dos impactos da atividade. O Parque Nacional Marinho dos Abrolhos está localizado no Extremo Sul da Bahia, região rica em recifes coralíneos e de maior biodiversidade do Atlântico Sul, sendo considerado um dos melhores locais para a prática do mergulho recreativo no Brasil. Entre janeiro e abril de 2012, foram acompanhados 58 mergulhadores autônomos recreativos (36 do sexo masculino e 22 feminino), no qual as interações (toques e danos físicos) com os corais foram registradas durante 30 minutos. As amostragens foram realizadas em ambientes diversos representando recifes rasos, chapeirões e recifes artificiais (naufrágios). Buscou-se no presente estudo avaliar a correlação entre o número de impactos e o uso de equipamentos adicionais. Dos mergulhadores amostrados, 27 não possuíam equipamento adicional, 11 utilizavam side mount e 20 eram fotógrafos subaquáticos. Foi verificada uma diferença significativa ($p < 0.05$), no qual os mergulhadores sem equipamento adicional efetuaram menos toques nos corais, com a média de 3.1 interações por imersão, dos quais 6% foram realizadas intencionalmente. Fotógrafos representaram a média de 9.4 interações, com 10% intencionais e side mount 8.2, com 2% intencionais. Em todas as categorias, o sexo feminino obteve uma menor média de interações, fato que pode estar relacionado ao maior receio de tocar o substrato, evitando riscos de lesões. O nível de experiência dos fotógrafos subaquáticos pode estar correlacionado com o índice de interações, considerando que 19 dos 27 amostrados possuíam experiência inferior a 30 imersões. A pratica da fotografia subaquática requer um bom controle da flutuabilidade, que geralmente é adquirido com o aumento da experiência do mergulhador. Ressaltamos a necessidade de iniciativas de educação com este público, principalmente com os fotógrafos, como recomendações sobre os cuidados extras que estes devem ter durante a atividade.

Palavras-chave: mergulho scuba, ambientes recifais, fotografia subaquática

EFEITOS DE METAIS PESADOS EM PROTOZOÁRIOS *Euplotes sp.*(CILIATEA, EUPLOTIDAE) PROVENIENTES DA BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO

Marcelo Borges Rocha[1]; Ana Paula Muller[2]

[1] rochamarcelo36@yahoo.com.br (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca/RJ)
[2] anapaulamullers@gmail.com (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca/RJ)

ABSTRACT

The Guanabara Bay over time showed changes in their environment because of industrial and urban developments would entail various environmental impacts, restricting many species of fauna and flora. Currently, even the National Council of Environment exacerbated by repressing the release of effluents from various sources (CONAMA nº 357/2005) it is seen that there is still a high incidence of mortality and abnormalities in living species. Therefore, this study aimed to evaluate the effects of heavy metals, copper, zinc, iron, manganese and cadmium in protozoa of the genus *Euplotes sp*. Overall, the results showed a high mortality rate of *Euplotes sp*. in most of the metals analyzed. It is noteworthy that the concentrations stipulated by CONAMA nº357/2005, the protozoa showed a high mortality rate in all heavy metals.

Keywords: Heavy metals, Toxicology, Protozoa, Environmental impact.

INTRODUÇÃO

O processo de industrialização e o desenvolvimento econômico no estado do Rio de Janeiro, o alto consumo e uma série de outros fatores, acarretaram no aumento da fabricação de manufaturados, trazendo consigo maior produção de rejeitos industriais e resíduos sólidos (MOREIRA, 2003). Na época da instalação das indústrias não havia uma política ambiental que estabelecesse regras e padrões legais, implicando em medidas restritivas à emissão de poluentes no ar, água e solo. Sem fiscalização, houve um aumento nos impactos ambientais, afetando não só o meio físico, como também a saúde, o bem estar e a qualidade de vida das populações (NOBLES, 2001).

Dentre as áreas que foram afetadas pela poluição industrial, a Baía de Guanabara foi uma das que mais sofreu modificações antrópicas. Além do crescimento industrial interferir diretamente nos ecossistemas acolhidos por ela, o aumento da demanda populacional como resultado da implantação de indústrias, tornou-se um problema, visto que não houve um acompanhamento do Estado na questão do saneamento básico e nem no tratamento do esgoto oriundo das residências. Como consequência, a Baía de Guanabara transformou-se de um refúgio composto por uma grande biodiversidade de fauna e flora para um meio desequilibrado, pobre e com restrita diversidade de animais e plantas, apresentando uma quantidade elevada de compostos químicos, dentre eles os metais pesados (AMADOR, 1997).

Atualmente existem estudos com organismos pertencentes à Baía de Guanabara, principalmente com os de grande porte, com o objetivo de avaliar os impactos causados neste ambiente. Porém, há poucas pesquisas que tratam da influência dos poluentes em protozoários, embora, estes sejam importantes na manutenção do equilíbrio ambiental da Baía, pois se encontram na base da cadeia alimentar, contribuindo para a biomagnificação de metais.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo é analisar os efeitos do cobre, zinco, ferro, manganês e cádmio sobre o protozoário *Euplotes sp*. em diferentes concentrações, inclusive nas permitidas pela Resolução CONAMA n° 357 de 17 de março de 2005, investigando o potencial de toxicidade que cada metal representa para estes organismos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta de *Euplotes sp.* foi realizada na Baía de Guanabara, Ilha do Fundão no dia 18 de setembro de 2011. Para tal, utilizou-se a rede de plâncton. No laboratório, as amostras foram separadas por pipetas *Pasteur* de plástico e depois colocadas em placas de petri. No dia seguinte, fez-se a triagem dos *Euplotes sp.* utilizando-se um estereomicroscópio Olympus, modelo SZ40.

Primeiramente, preparou-se soluções de sulfato de cobre, zinco, manganês e ferroso de amônio e também uma solução de nitrato de cádmio, a partir das concentrações estipuladas pelo CONAMA N° 357/2005 que dispõe as condições e os parâmetros de lançamento de efluentes para as indústrias, ou seja, concentrações de 1 mg/L de cobre, 5 mg/L de zinco, 0,2mg/ L de cádmio, 15 mg/L de ferro e 1mg/L de manganês. Além dessas, outras quatro concentrações padrão para todos os metais foram preparadas, sendo estas: 0,001 mg/L, 0,009 mg/L, 0,05 mg/L e 0,1 mg/L.

Os *Euplotes sp*. foram inseridos em placas de poços do tipo Elisa contendo 30 indivíduos em cada poço. Após a inserção, as cinco concentrações foram postas em cada poço em tempos de trinta, noventa, cento e vinte minutos e vinte quatro horas. Para cada concentração preparou-se três réplicas. Posteriormente, a amostra foi posta em uma estufa do tipo DBO com termostato digital a 25° C, a fim de controlar a temperatura. As contagens dos protozoários foram realizadas no laboratório de Protistologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), em microscópio Olympus de contraste de fase com filtro PH3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos bioensaios de toxicidade é possível observar efeitos agudos e/ou crônicos. Nos testes realizados no presente estudo, foi possível observar efeitos agudos, já que o tempo máximo analisado foi de 1440 minutos (24 horas). Os resultados serão apresentados separadamente por cada tipo de metal pesado.

Cobre

Analisando o impacto causado pelo cobre, observou-se que *Euplotes sp* é bastante sensível, uma vez que em concentrações menos diluídas (0,05 mg/L, 0,1 mg/L e 1 mg/L), logo após 30 minutos, houve uma diminuição considerável na quantidade de indivíduos (Fig. 1). Já em relação às amostras mais diluídas (0,001 mg/L e 0,009 mg/L), os protozoários apresentaram maior resistência. Nos tempos de 90, 120 e 1440 minutos, observou-se uma elevada taxa de mortalidade em todos os tratamentos, inclusive no grupo controle. No final do tempo analisado, só sobreviveram organismos nas amostras de concentração 0,009 mg/L e a controle, porém em pequena quantidade de 2 e 1, respectivamente, indicando que as outras concentrações apresentam grandes impactos na sobrevida dos organismos-teste.

Em experimentos feitos por Rehman et al. (2006), há relatos de que o ciliado *Stylonychia mytilus* teria sua resistência em torno de 20 µg/ml, ao ter a adição de 1µg/ml durante 20 dias. Outros estudos apontam que este protozoário apresenta um grande potencial na biorremediação, visto que absorve o cobre do meio. Já com *Euplotes mutabilis* eles observaram um crescimento no meio contendo Cu^{2+} (5µg/mL) e também uma redução de 60% de cobre no meio depois de 48 horas, 82% depois de 72 horas e 95% depois de 96 horas. Contudo, nos estudos de Miranda et al (2006), observou-se que conforme havia o aumento da concentração, que variava de 0,01 mg/L até 0,06 mg/L de cobre no meio de cultura, aumentava o índice de mortalidade de *Paramecium sp*.

Zinco

O efeito do zinco foi mais acentuado na solução recomendada pelo CONAMA n^0 357 / 2005 (5 mg/L), visto que o número de indivíduos encontrou-se abaixo de 5 em todos os tempos de 30, 90, 120 e 1440 minutos (Fig. 2). Nas concentrações mais diluídas (0,001 mg/L, 0,009 mg/L, 0,05 mg/L e 0,1 mg/L), observou-se um aumento significativo em 1440 minutos, passando de 25 indivíduos.

Contudo, nos tempos anteriores, o número de indivíduos nessas concentrações oscilou entre 0 e 5 indivíduos, conforme figura abaixo.

Tendo em vista a diminuição no número de indivíduos nos tempos inciais, infere-se que este fato pode estar relacionado ao excesso de zinco, uma vez que este elemento em excesso diminui a atividade de mais de 200 enzimas, dentre elas a citocromo oxidase, as catalases e as enzimas ferrosas (FRANZO, 2009). Estudos realizados por Rehman et al (2006) revelaram que na presença de zinco, houve um aumento no número de células de *Euplotes mutabilis* ao adicionar 1µg/ mL durante oito dias. Além disso, foi observada uma redução de 26% da concentração de zinco durante 96 horas e os protistas mantiveram sua resistência em concentrações de até 33 µg/ mL. Contudo, segundo Miranda *et al*. (2006), teve-se um decréscimo no número de *Paramecium sp.* entre concentrações de 0,2 mg/L até 0,7 mg/L.

Cádmio

No experimento utilizando cádmio observou-se uma grande diferença nos resultados entre as concentrações e os tempos. Nas duas concentrações mais diluídas (0,001 mg/L e 0,009 mg/L) e na de 0,1 mg/L houve uma diminuição acentuada dos organismos ainda durante os 30 minutos iniciais. Porém, houve um aumento no número, que ficou entre 10 a 25, de indivíduos em 1440 minutos (Figura 3), o que pode ser explicado ou pela resistência do indivíduo ou pela precipitação do sal. Já na concentração de 0,05 mg/L, um aumento equivalente à 5 indivíduos foi observado ao longo dos tempos estipulados. Por fim, a concentração recomendada pelo CONAMA n^0 357/2005 (0,2 mg/L) interferiu diretamente na mortalidade dos *Euplotes* sp., uma vez que somente no tempo inicial houve sobrevivência no meio de cultura. Nos demais tempos, não foi encontrado nenhum indivíduo.

Rehman et al (2006) adicionou durante oito dias 1µg/mL de cádmio em meio de cultura contendo *Euplotes sp*. Os resultados mostraram que há um crescimento contínuo até o quinto dia e logo após uma constância em seu número, tendendo à um pequeno decréscimo no número de células. Em até 20 µg/mL, o ciliado aparece resistente em tal meio. Além disso, analisou-se também a diminuição na concentração do metal em 68% depois de 48 horas, 76% depois de 72 horas e 84% depois de 96 horas. Ao contrário destes resultados, Miranda et al (2006) observou uma diminuição no número de ciliados nas concentrações entre 0,01 mg/L e 0,04 mg/L.

Ferro

Em relação ao ferro, os resultados entre as diferentes concentrações tiveram uma homogeneidade a partir de 120 minutos. Em concentração de 0,001 mg/L, teve-se um decaimento de 25 a 5 indivíduos entre 90 e 120 minutos (Fig. 4). Já nas concentrações de 0,009 mg/L e 15 mg/L, os *Euplotes sp* decaíram conforme o tempo aumentou. Contudo, na concentração recomendada pelo CONAMA N ^{0} 357/2005 no tempo de 1440 minutos não apresentou nenhuma célula na contagem. Quanto as concentrações de 0,05 mg/L e 0,1 mg/L, a quantidade de organismos no meio de cultura aumentou em 1440 minutos, porém esse crescimento foi discreto.

Sobre os efeitos do ferro, somente Miranda et al (2006) realizou a análise, onde foi visto um decréscimo no número de ciliados entre as concentrações 0,4 mg/L e 0,65 mg/L em um experimento com *Paramecium sp*.

Manganês

Observou-se no experimento feito com manganês um aumento significativo de indivíduos nas concentrações de 0,009 mg/L, 0,05 mg/L e 0,1 mg/L no último tempo de 1440 minutos. Anterior a esse tempo, essas mesmas concentrações apresentam-se baixas. Quanto a concentração de 0,001 mg/L em todos os tempos, o número de *Euplotes sp* manteve-se baixa, oscilando entre 1 e 5 indivíduos. Por fim, a concentração recomendada pelo CONAMA N^0 357/2005, apresentou uma número muito baixo de *Euplotes sp* em todos os tempos (Figura 5).

Poucos experimentos de toxicidade do manganês foram relatados. Miranda et al (2006), por exemplo, observou uma diminuição no número de *Paramecium sp.* nas concentrações 0,15 mg/ L e 0,4 mg/ L.

REFERÊNCIAS

Amador. E. S. 1997. Baía de Guanabara e Ecossistemas Periféricos: Homem e Natureza. 1 ed. Rio de Janeiro: Reproarte Gráfica e Editora, 539p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO - CONAMA. 2005. Resolução n° 357. Disponível em:< www.mma.conama.gov.br/conama> Acesso em: 05 Jan. 2012.

Franzo, V.S. 2009. Indução de muda focada com métodos que modificam a concentração de determinados íons na ração: revisão de literatura. Revista Cientifica Eletrônica de Medicina Veterinária, 13(1):1-13.

Miranda, M. M. P.; Seleghim M. H. R.; Fatibello, O. F.; Melo, B. A. R. 2006. Avaliação experimental do efeito tóxico de metais pesados frente ao protozoário ciliado *Paramecium caudatum*. Revista Oecologia, 2(2):15-25.

Moreira, R. 2003. A Restrição Industrial e Espacial do Estado do Rio de Janeiro. 1 ed. Niterói: Seção Niterói, 87p.

Nobles, A. V. 2001. Direito ambiental e educação ambiental: uma aproximação necessária e constitutiva na opinião dos universitários da UNIJUÍ/RJ. Dissertação de Mestrado em Educação. Departamento de Pedagogia, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. 88p.

Rehman, A.; Shakoori, F.R. & Shakoori, A.R. 2006. Heavy metal resistant ciliate, *Euplotes mutabilis*, isolated from industrial effluents can descontaminate Wastewater of heavy metals. Revista Environmental Contamination and Toxicology, 76(3): 907-913.

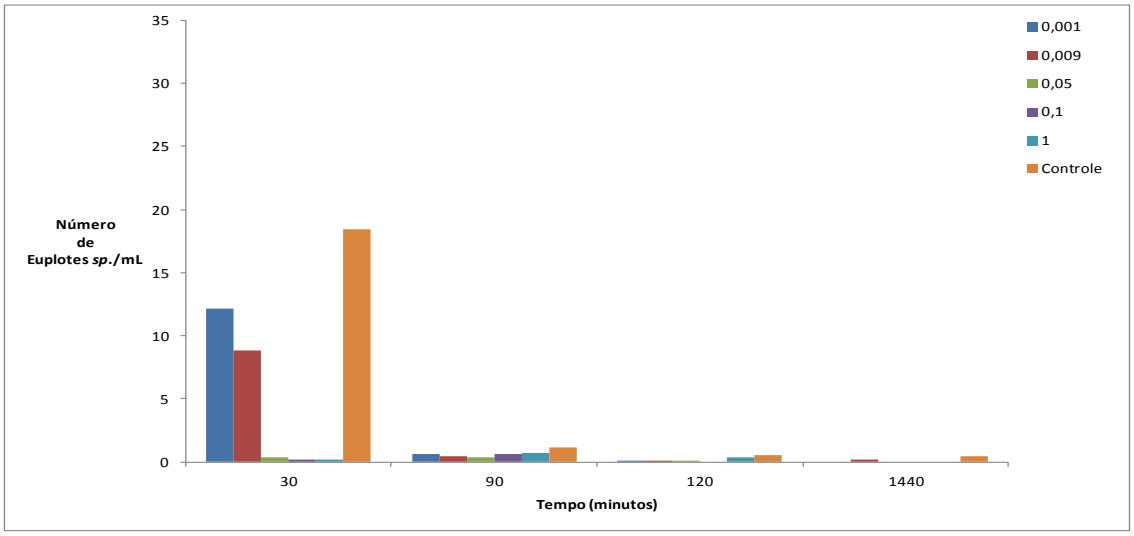


Figura 1: Número de Euplotes sp. nos tempos 30, 90 120 e 1440 em concentrações diferentes de cobre com 0,001 mg/L, 0,009 mg/L, 0,05 mg/L, 0,1 mg/L, 1 mg/L e controle.

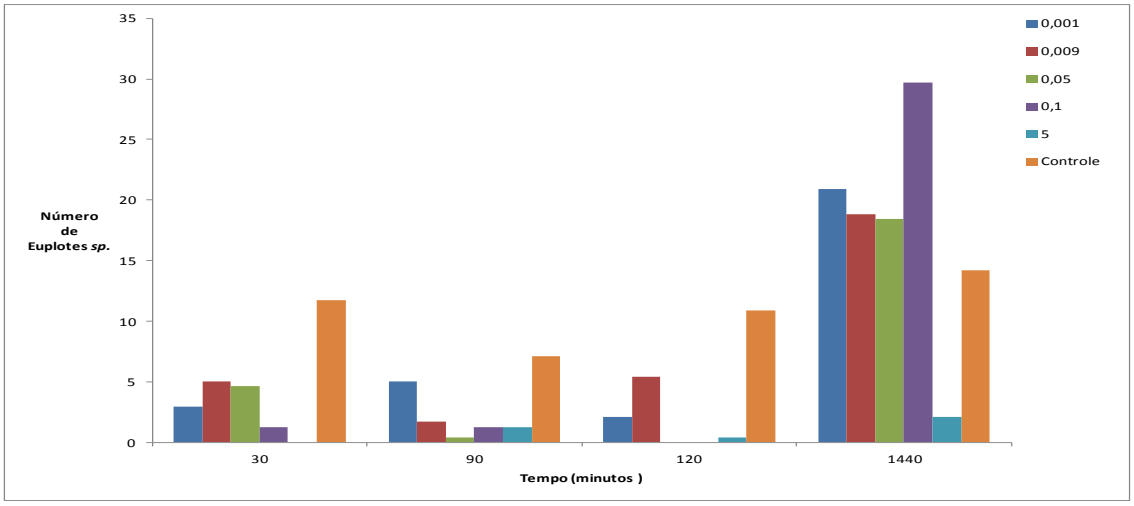


Figura 2: Número de Euplotes sp. nos tempos 30, 90 120 e 1440 em concentrações diferentes de zinco com 0,001 mg/L, 0,009 mg/L, 0,05 mg/L, 0,1 mg/L, 1 mg/L e controle.

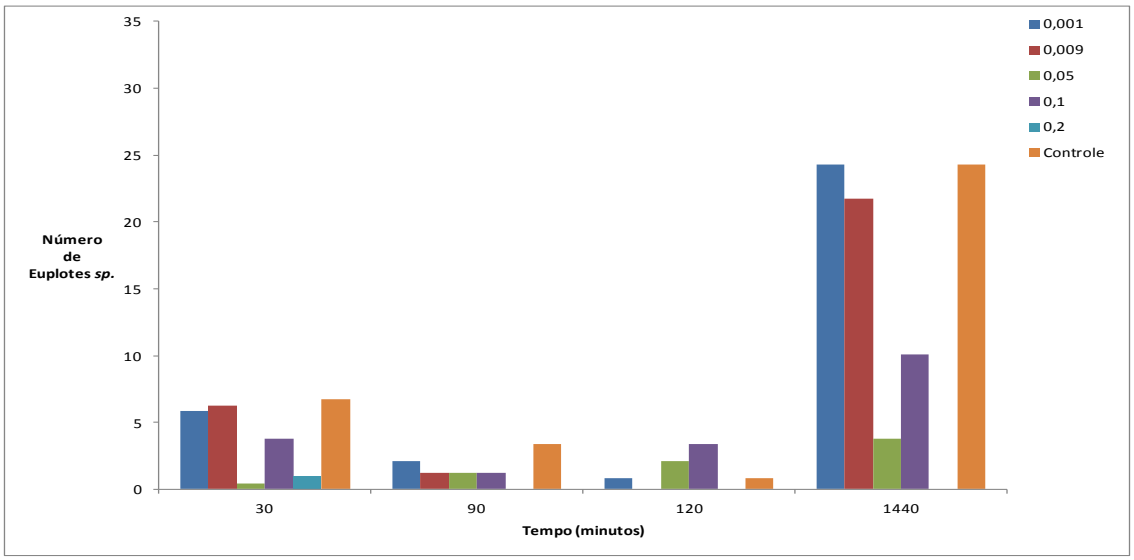


Figura 3: Número de Euplotes sp. nos tempos 30, 90 120 e 1440 em concentrações diferentes de cádmio com 0,001 mg/L, 0,009 mg/L, 0,05 mg/L, 0,1 mg/L, 1 mg/L e controle.

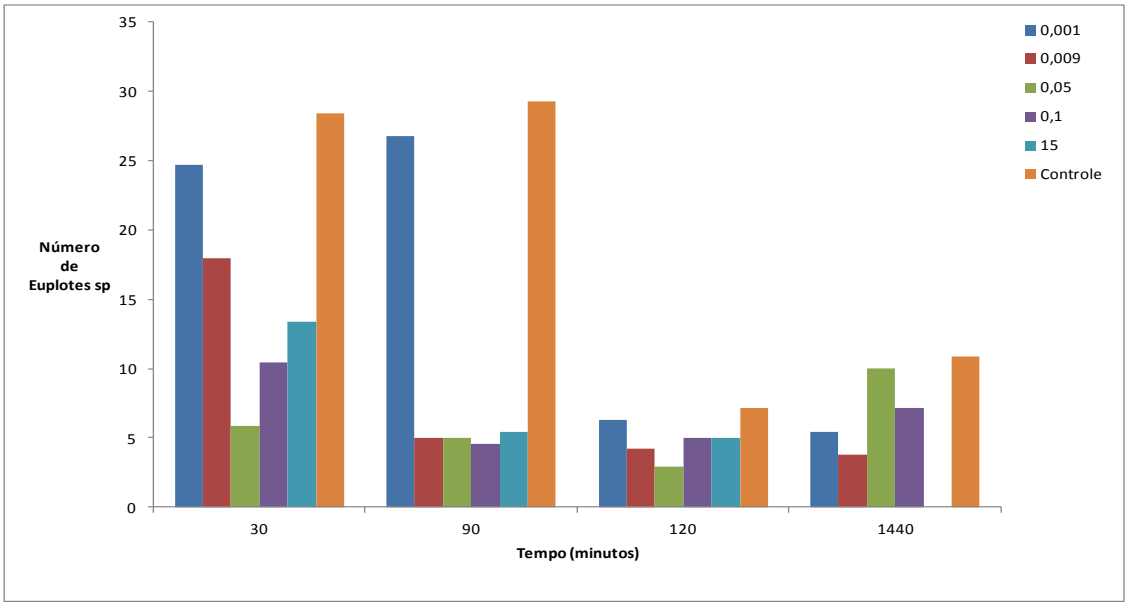


Figura 4: Número de *Euplotes* sp. nos tempos 30, 90 120 e 1440 em concentrações diferentes de ferro com 0,001 mg/L, 0,009 mg/L, 0,05 mg/L, 0,1 mg/L, 1 mg/L e controle.

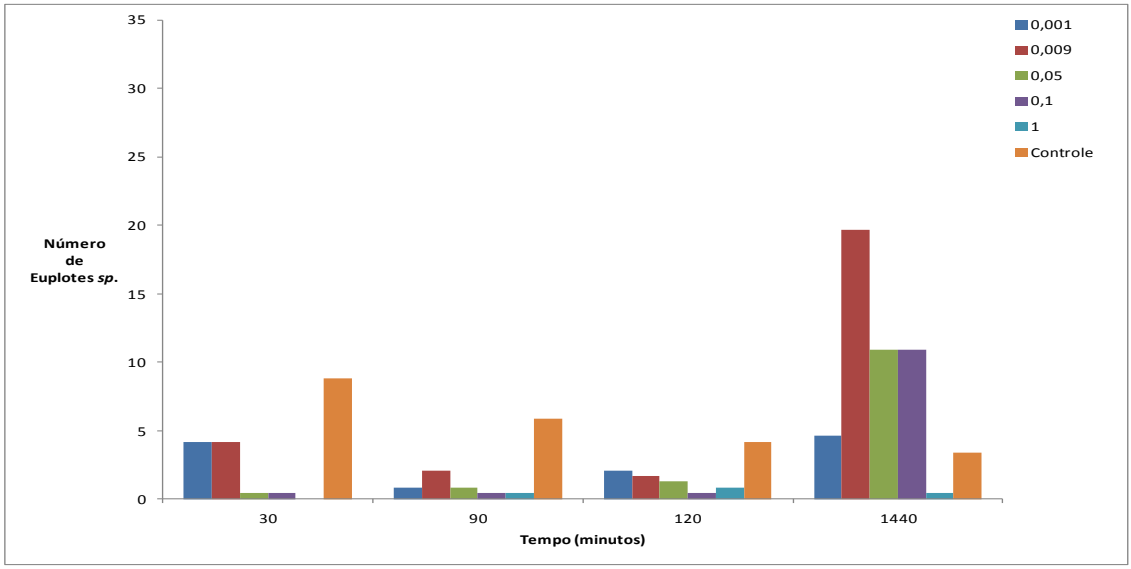


Figura 5: Número de *Euplotes sp* nos tempos 30, 90 120 e 1440 em concentrações diferentes de manganês com 0,001 mg/L, 0,009 mg/L, 0,05 mg/L, 0,1 mg/L, 1 mg/L e controle.

ESTUDO TAXONÔMICO DAS FAMÍLIAS ORBINIIDAE, PARAONIDAE E COSSURIDAE (POLYCHAETA) DO SUDESTE DO BRASIL

Jaqueline Carvalho Rodrigues[1]; Alexandra E. Rizzo[1]

[1] rodrigues_jcr@live.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)
[1] aerizzo@hotmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)

Polychaeta é um grupo dentro de Annelida que conta com uma grande diversidade de invertebrados marinhos, eles são divididos atualmente em dois grandes grupos: Scolecida e Palpata. As duas apomorfias que sustentam Scolecida são a presença de parapódios com ramos similares e dois ou mais pares de cirros pigidiais. Este grupo abriga nove famílias, entre elas Cossuridae, Orbiniidae e Paraonidae. O objetivo deste estudo é determinar e redescrever as espécies de Orbiniidae, Paraonidae e Cossuridae do Sudeste do Brasil que constam na Coleção de Polychaeta, do Departamento de Zoologia da UERJ. Parte do material a ser analisado procede do Monitoramento da Dragagem de Manutenção do Porto de Santos (Baixada Santista, SP), realizado desde 2007 e outra parte trata-se de coletas em praias arenosas do litoral fluminense, realizadas durante o projeto "Biodiversidade de Anelídeos Poliquetas do Estado do Rio de Janeiro" em 2010. Atualmente as três famílias compreendem ao todo, 150 lotes da coleção (Cossuridae apresenta 11%, Orbiniidae 30% e Paraonidae 58%). Resultados preliminares indicam a presença de 4 gêneros para Orbiniidae: *Scoloplos* (*Leodamas*), contabilizando 63% do total, *Naineris* (30%), *Orbinia* e *Leitoscoloplos* ambos com 3% do total cada. *Leitoscoloplos panamensis* é uma nova ocorrência para o Brasil, cuja distribuição estava restrita ao Oceano Pacífico (do Alasca até o Panamá). Em relação aos Paraonidae, foram encontrados espécimes de somente dois gêneros: *Levinsenia* e *Aricidea* (este último dividido nos subgêneros: *Acmira*, *Aedicira*, *Allia* e *Aricidea*), ambos apresentando novas ocorrências para o Brasil. A distribuição de *Levinsenia oculata* era conhecida até então da Califórnia central até o Golfo da Califórnia e, possivelmente, África do Sul, Mar Negro e Mar do Norte. *Aricidea (Allia) antennata*, era registrada desde o oeste do Canadá até o sul da Califórnia, no Pacífico Leste e no Pacífico Oeste e próximo ao Japão, no Mar de Okhotsk. *Aedicira*, tratado aqui como subgênero, tem sido elevado ao status de gênero por alguns autores. Quanto aos Cossuridae, não foram encontrados indivíduos completos, dificultando a determinação em nível específico, pois faz-se necessária a observação da região posterior, pigidial, para sua correta classificação. A realização de estudos taxonômicos e a formação de especialistas nessas famílias para o Brasil tornam-se necessárias visando uma correta identificação dos táxons em questão e reunindo informações taxonômicas para pesquisas posteriores, já que estudos ecológicos tendem a uma rápida classificação, nem sempre no menor nível taxonômico possível.

Palavras-chave: Morfologia, Diversidade, Annelida

ANÁLISE SOBRE AS CAUSAS DAS DOENÇAS EM *Mussismilia braziliensis* (VERRILL 1868) NO BANCO DE ABROLHOS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Ana Patrícia Sousa Lopes de Pádua; Jacqueline Santos Silva Cavalcanti

anapatriciaplanet@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)

RESUMO

O *Mussismilia braziliensis* (Verrill 1868), conhecido como coral-cérebro é uma espécie de coral endémica do Brasil que ocorre em Abrolhos, no litoral da Bahia. Este coral está correndo o sério risco de entrar em extinção pelo fato, deste, está sendo afetado por doenças de propagação rápida. Estas doenças possuem uma natureza complexa, pois os pesquisadores que os estudam ainda têm muitas dúvidas a respeito da origem de tais endemias. Este trabalho tem o objetivo de investigar e apresentar, através de uma pesquisa no assunto, diversos fatores que podem estar envolvidos nas causas dessas doenças. Foram analisados os trabalhos dos principais estudiosos de corais do Banco de Abrolhos, e destes trabalhos concluiu-se que o *Mussismilia braziliensis* vem sendo acometido por doenças como o branqueamento, a praga branca e banda preta, além de bactérias provocarem uma vulnerabilidade às endemias. O principal fator que pode ser um evento determinante tanto nas causas das doenças como em sua proliferação são os fenômenos climáticos que vêm aumentando consideravelmente a temperatura da superfície do oceano. No caso do branqueamento do *Mussismilia braziliensis* ficou constatado que esse fato vem ocorrendo há bastante tempo e atinge poucas colônias, dependendo da estação do ano que o evento ocorre. Nota-se que há uma escassez de trabalhos relacionados às doenças no *Mussismilia braziliensis*, e sendo esta uma espécie endêmica brasileira, de grande valor para a biodiversidade do planeta é necessário que haja mais pesquisas dentro do contexto das doenças para que seja possível deter a rápida proliferação dessas enfermidades, na tentativa de salvá-la da extinção.

Palavras-chave: *Mussismilia braziliensis*, doenças, causas, Banco de Abrolhos.

INTRODUÇÃO

O Banco de Abrolhos, localizado no litoral sul da Bahia, abriga um dos mais importantes corais do planeta, o *Mussismilia braziliensis*. Esta espécie também é conhecida como coral-cérebro, sendo endêmica do Brasil, representando mais de 70% da estrutura do recife em maior parte das áreas do Banco de Abrolhos. (Leão et al., 2003; Leão & Kikuchi, 2005).

Registros de doenças, tanto no *M. braziliensis* quanto em outras espécies de corais de Abrolhos são bastante recentes. (Francini-Filho et al., 2008). Um dos primeiros pesquisadores que realizou estudo nessa região foi o biólogo Ronaldo Francini-Filho, que prevê uma extinção em pouco tempo desse coral se não houver uma recuperação efetiva.

Um dos eventos que mais está afetando os corais é o branqueamento que pode ser definido como a perda da pigmentação, ou seja, perda de algas simbiontes. Este branqueamento pode significar sérios danos aos corais, inclusive a espécie *M. braziliensis*. (Clovis & Pires, 1999).

O objetivo deste trabalho é de investigar e apresentar as principais causas das doenças no *M. braziliensis*, identificando as moléstias que mais ocorrem e sua associação com fatores que podem ter inúmeras procedências. Assim, serão analisados aqui, através de uma revisão bibliográfica, trabalhos realizados pelos estudiosos desse coral que vem colaborando para alertar a comunidade científica sobre endemias através de dados que comprovam um avanço progressivo de doenças.

O levantamento das causas das moléstias no *M. braziliensis* é importante para se identificar o maior fator que vem causando as doenças, e como vem ocorrendo a proliferação de tais. Além disso, faz-se necessário saber como os especialistas têm avaliado as causas das enfermidades e até que ponto a integridade desse coral estaria sendo afetada.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram usados como material para leitura, trabalhos dos principais especialistas que estudaram as doenças do coral *M. braziliensis*. Grande parte desses trabalhos foi encontrada em revistas científicas com publicações online.

Inicialmente foram feitas leituras e consultas bibliográficas sobre assuntos referentes às doenças que acometem os corais do Banco de Abrolhos, incluindo o *M. braziliensis* e como este estaria reagindo a tais. Foi feito também um levantamento sobre a opinião dos especialistas referente às causas das endemias diagnosticadas.

E para uma melhor visualização dos resultados, foi criada uma tabela a fim de agrupar os autores, as doenças apontadas e suas possíveis causas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O branqueamento dos corais pode ter ligações com as mudanças no clima, sendo essas mudanças provocadas por variações de temperatura. Porém, não só essas mudanças estariam provocando esse evento, mas o fenômeno El Niño poderia estar envolvido nesse branqueamento em determinadas áreas onde o fenômeno ocorre. No entanto, se a causa do branqueamento não apresentar uma duração prolongada e se os pólipos afetados forem somente na parte superficial da colônia, os pólipos podem se reproduzir de maneira acelerada e garantir a sobrevivência dos corais. (Leão et al., 2008).

O branqueamento é um evento que ainda não causou uma mortalidade em massa dos corais, porém, ele poderia se tornar uma ameaça no futuro, já que é esperado que o nível das temperaturas da superfície do mar aumentem. (Hoegh-Guldberg, 1999; Maynard et al., 2009).

Em estudo realizado por (Leão et. al., 2008) foram avaliadas diversas espécies de corais localizadas em diferentes regiões na costa do estado da Bahia, incluindo-se Abrolhos que teve seus recifes de corais estudados em março dos anos de 2000 a 2004 e no final do mês de abril no ano de 2005. O estudo em questão tratou do branqueamento dos corais e sua relação com eventos de anomalias térmicas nas águas superficiais do oceano.

Foi registrado branqueamento em todos os corais investigados, incluindo-se o *M. braziliensis*, que na região de Abrolhos apresentou um grande número de colônias avaliadas, foram 4000, e o branqueamento não atingiu mais de 3% dessas colônias. Os percentuais mais altos de branqueamento em *M. braziliensis* foram observados durante os eventos de anomalias térmicas nos anos de 2003 e 2005.

Sabe-se que até o ano de 2005 o coral *M. braziliensis* apresentou um nível baixo de branqueamento. A partir desta data, foi observado sinais de doenças infecciosas. (Francini-Filho et al., 2008).

O branqueamento em corais constitui um fato relativamente danoso, pois dados indicam que estes estariam mais suscetíveis às doenças infecciosas, e essas doenças estariam acarretando a extinção de grandes áreas recifais. (Bellwood et al., 2004; Kleypas & Hoegh-Gulberg, 2008).

Em outro estudo, (Leão et al., 2010) apresentaram o estado dos recifes de corais da costa leste brasileira diante das mudanças climáticas. O trabalho analisou dados que foram coletados na última década e examinou vários fatores ambientais, em uma tentativa de encontrar as causas do branqueamento que vem atingindo os corais da costa leste do Brasil, inclusive os corais da espécie *M. braziliensis* no Banco de Abrolhos.

Foram usados procedimentos que incluíam informações sobre a localização dos recifes de corais, a profundidade onde estes estavam localizados, a data da pesquisa, valores de temperatura da superfície do mar, anomalias durante a pesquisa e outros parâmetros.

Os resultados mostraram que a ocorrência do branqueamento que vem atingindo os corais da costa leste do Brasil está relacionada com o aquecimento da temperatura da superfície do mar. Foi ressaltado que o branqueamento que ocorreu em Abrolhos foi menos intenso que nas outras regiões. No entanto, segundo os autores, apesar da intensidade ter sido relativamente fraca, as causas do

problema podem ter origem complexa, pois fatores como grande variação de precipitação, temperatura e ventos poderiam estar influenciando nesse branqueamento.

Na década de 90 foram constatados casos de branqueamento nos corais de Abrolhos, em estudos feitos por (Castro & Pires, 1999). Nesses estudos, os pesquisadores discutem as possíveis relações desse branqueamento com as temperaturas.

Os dados foram coletados no verão e no inverno e as pesquisas iniciaram-se no ano de 1992 até 1996, sendo analisadas diversas espécies de corais da região de Abrolhos, incluindo o *M. braziliensis*. Foram detectadas anomalias de temperaturas comparadas às médias de 1982-1985.

Segundo os autores do trabalho, o pico do branqueamento ocorreu no verão de 1994, quando as temperaturas elevaram-se. Em seguida ocorreu um declínio no inverno do mesmo ano. No caso do *M. braziliensis*, no período do declínio, houve uma ausência quase que completa do branqueamento.

O branqueamento ocorrido no verão, quando as temperaturas se encontravam altas, pode ter ocorrido devido a uma competividade entre as zooxantelas, pois estas estariam mais adaptadas a baixas temperaturas. Assim, nas estações frias haveria uma simbiose harmônica, e quando a temperatura se elevasse, o branqueamento ocorreria. (Ware et al., 1996).

Tensões de temperatura e radiação podem apresentar uma grande influência nos eventos de branqueamento, pois a área estudada corresponde a espécies que se encontram em ambientes rasos. (Castro & Pires, 1999).

O estudo realizado por (Francini-Filho et al., 2008), que vem observando os corais do Banco de Abrolhos desde 1980 com um acompanhamento regular desde 2001, constatou que as doenças dos corais se intensificaram somente a partir de 2005, e esta intensidade durou até 2007.

Neste estudo foram diagnosticadas no coral *M. braziliensis* doenças como praga branca e banda negra. Segundo esses especialistas, a disseminação rápida dessas doenças pode estar relacionada ao aquecimento global e à degradação da zona costeira. E ressalta ainda que o principal fator seria uma elevação brusca da temperatura da superfície dos oceanos, criando, dessa maneira um ambiente favorável à proliferação de organismos que causam moléstias.

Além do aquecimento rápido das águas, Francini-Filho aponta que a poluição, como a contaminação da água por fezes humanas, pode estar relacionada com o surgimento da praga branca e banda negra.

Nesta pesquisa foi constatado ainda que o *M. braziliensis* pode desaparecer até 2100, caso a ocorrência da praga branca aumente.

Anteriormente, (Francini et al., 2008) descreveram a ocorrência de doenças em corais e comprovaram que a praga branca é a doença mais comum na região e a que mais afeta o *M. braziliensis*. Em estudo mais recente (Francini et al., 2010) descrevem a prevalência sazonal da praga branca neste importante coral no Banco de Abrolhos.

Os resultados mostraram que a prevalência da praga branca foi cerca de 4, 5 vezes maior no verão, sendo que em janeiro de 2007 a temperatura média das águas da superfície do mar foi de 27,4° C, e no inverno, em julho deste mesmo ano, a temperatura chegou a 25,0°C. Isto demonstra que a doença da praga branca no *M. braziliensis* depende muito da temperatura, o que vem a reforçar ainda mais que o aquecimento dos oceanos gera propensão para uma proliferação da doença.

As pesquisas do estudo em questão continuam com um trabalho de monitoramento e sugerem o desenvolvimento de estudos microbiológicos para uma compreensão exata da adaptação de bactérias associadas a corais, pois, não se sabe ao certo como a associação dessas bactérias com corais (o que pode beneficiar os corais ou não) vai reagir às rápidas mudanças climáticas que vêm ocorrendo. (Francini et al., 2008).

Em 2009 foi apresentado o primeiro estudo sobre a diversidade da microbiota do coral *M. braziliensis* e foi obtida uma diferença entre a microbiota deste com a de outros corais da região de Abrolhos. E para serem obtidas essas diferenças, foram usadas técnicas de genética a partir de análises do DNA no muco dos corais.

Os resultados demonstraram que os corais de *M. braziliensis* que estavam doentes podem ter fornecido uma lacuna propícia para a colonização de bactérias oportunistas, e estas, tornaram-se patógenas para outros corais, ocasionando, dessa maneira, uma rápida proliferação das doenças. (Reis et al., 2009).

CONCLUSÕES

É um desafio para os pesquisadores encontrar as principais causas das doenças que afetam o *M. braziliensis*, pois, na maioria das vezes estas causas tem uma natureza complexa e podem sofrer variações de acordo com as estações do ano. O branqueamento, por exemplo, foi um evento mencionado em quase todos os trabalhos e se intensifica mais durante o verão, onde as temperaturas são mais altas.

Conclui-se que o principal evento que está influenciando as doenças são as mudanças climáticas, sejam estas resultantes de fatores antropogênicos ou naturais. As altas temperaturas, além de afetarem a saúde do coral *M. braziliensis*, vêm ocasionando uma proliferação rápida demais das endemias que acometem esta espécie. É necessário lembrar que a proliferação acelerada das doenças também pode ser provocada por bactérias oportunistas.

É importante ressaltar que a degradação que ocorre nas áreas costeiras é algo muito preocupante e vem afetando bastante os corais *M. braziliensis*. Essa degradação refere-se à poluição que ocorre principalmente nas praias através dos frequentadores destas. O mais importante será alertar as pessoas que moram em áreas costeiras e aos visitantes para que não poluam os ambientes costeiros, a fim de conscientizá-los da necessidade de uma preservação.

Quanto ao aquecimento que vem ocorrendo na superfície dos oceanos trata-se de uma questão ampla e que deve ser analisada e entendida pelos cientistas para que estes possam encontrar soluções no combate as doenças do *M. braziliensis*.

Mediante a procura de trabalhos, observou-se que há poucos estudos relacionados às causas das doenças nos corais brasileiros, e menos ainda aos corais *M. braziliensis* localizados em Abrolhos. Com isso, percebe-se uma necessidade de serem feitos mais estudos detalhados que possam dar um diagnóstico preciso quanto ao problema levantado, a fim de encontrar soluções futuramente para formular um plano na erradicação das principais doenças que podem levar ao desaparecimento de uma espécie endêmica brasileira**.**

REFERÊNCIAS

Fig. 1: Foto (A) Banda-preta, Foto (B) Praga-branca. Foto (A) R.B. Francini-Filho. Foto (B) (C.L.B. Francini). Disponível em: <http://www.docstoc.com/docs/69233378/Diseases-leading-to-accelerated-decline-of-reef-corals-in-the>. Acesso em: 14/06/2012.

BELLWOOD, D.R.; HUGHES, T.P.; FOLKE, C. & NYSTROM, M. Confronting the coral reef crisis. **Nature**, 2004. Vol.429, no. 6994, pag.827-833. Disponível em: < http://www.nature.com/nature/journal/v429/n6994/abs/nature02691.html>. Acesso em: 26/06/2012.

CASTRO, Clovis. B. & PIRES, Debóra. O. A bleaching event on a Brazilian coral reef. **Rev. Bras. Oceanog**. 1999, 47(1):87-90. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bjoce/v47n1/08.pdf>. Acesso em: 18/06/2012.

FRANCINI-FILHO, R.B.; MOURA, R.L.; THOMPSON, F.L.; REIS, R.M.; KAUFMAN, L.; KIKUCHI, R.K.P. & LEÃO, L.M.A.N. Disease leading to accelerated decline of reef corals in the largest South Atlantic reef complex (Abrolhos Bank, eastern Brazil). **Marine Pollution Bulletin**, 2008, vol.56, pag. 1008-1014. Disponível em: <http://www.docstoc.com/docs/69233378/Diseases-leading-to-accelerated-decline-of-reef-corals-in-the>. Acesso em: 14/06/2012.

FRANCINI-FILHO, R.B.; REIS, Rodrigo; MEIRELLES, Pedro; MOURA, Rodrigo; THOMPSON, Fabiano; KIKUCHI, Ruy & KAUFMAN, Les. Seasonal prevalence of white plague like disease on the endemic Brazilian. **Latin American Journal of Aquatic Research**, 2010, vol.38, no.2, pag.292-296. ISSN 0718-560X. Disponível em: <http://www.scielo.cl/pdf/lajar/v38n2/art16.pdf> Acesso em: 24/062012.

HOEGH-GULDBERG, Ove. Climate change, coral bleaching and the future of the world's coral reefs. **Marine and Fresh Water Research**.1999, vol.50, no.8, pag. 839-866. Disponível em: < http://www.reef.edu.au/ohg/res-pic/HG%20papers/Hoegh-Guldberg%201999.pdf>. Acesso em: 26/06/2012.

LEÃO, Z.M.A.N.; KIKUCHI, Ruy. K.P. & TESTA, Viviane. Corals and Coral Reefs of Brazil. In **Latin America Coral Reefs (J. Cortês ed.)**. Elsevier Publisher, Amsterdam, 2003, vol. 41, pag.9-52. Disponível em: < http://www.mendeley.com/research/corals-and-coral-reefs-of-brazil-1/>. Acesso em: 26/06/2012.

LEÃO Z. M. A. N. & KIKUCHI, R. K. P. 2005. A relic coral fauna threatened by global changes and human activities, Eastern Brazil. **Marine Polution Bulletin**, 2005, Vol.51, pag.599-611. Disponível em: < http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X05001736>. Acesso em: 26/06/2012.

LEÃO, Z.M.A.N.; KIKUCHI, R.K.P. & OLIVEIRA, M.D.M. Branqueamento de corais nos recifes da Bahia e sua relação com eventos de anomalias térmicas nas águas superficiais do oceano. **Biota Neotrop**., 2008, vol. 8, no. 3 Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n3/pt/abstract?article+bn00808032008 ISSN 1676-0603>. Acesso em: 08/06/2012**.**

LEÃO, Z.M.A.N.; KIKUCHI, R.K.P. & OLIVERA, M.D.M. Status of Eastern Brazilian coral reefs in time of climate changes. **Pan American Journal of Aquatic Sciences**, 2010, vol. 5, no. 2, pag.224-235. ISSN: 18099009. DOI: 10.1016/B978-044451388-5/50003-5. Disponível em: <http://www.panamjas.org/pdf_artigos/PANAMJAS_5(2)_224-235.pdf>. Acesso em: 18/06/2012.

KLEYPAS, J. & HOEGH-GULDBERG, O. Coral reefs and climate change: susceptibility and consequences. In **Status of Caribbean coral reefs after bleaching and hurricanes in 2005**, 2008 (C. Wilkinson & D. Souter, eds.). Global Coral Reef Monitoring Network – GCRMN, Australian Institute of Marine Science, Townsville, pag.19-29. Disponível em: < http://espace.library.uq.edu.au/view/UQ:175900>. Acesso em: 26/06/2012.

MAYNARD, J. A.; JONHSON, J. E.; MARSHALL, P. A.; EAKIN, C. M.; GOBY, G., SHUTTENBERG, H. & SPILLMAN, C .M. A strategic framework for responding to coral bleaching events in a changing climate. **Environmental Management**, 2009, vol.44, no.1, pag. 1-11. Disponível em: < http://www.springerlink.com/content/e68p272455m58507/>. Acesso em: 26/06/2012.

REIS, R.M.M.; ARAÚJO JR; S.D., MOURA, R.L.; FRANCINI-FILHOS, R.B.; PAPPAS JR, G.; COELHO, A.M.A.; KRÜGER, R.H. & THOMPSON, F.L. Bacterial diversity associated with the Brazilian endemic reef coral *Mussismilia braziliensis*. **Journal of Applied Microbiology**, 2009, vol.10, pag.1378–1387. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2672.2008.04106.x/pdf>. Acesso em: 08/06/2012.

WARE, J. R.; FAUTIN, D. G. & BUDDEMEIER, R. W. Pattems of coral bleaching: modeling the adaptive bleaching hypothesis. **Ecol. Model**., 1996, vol.84, issue:1/3, Pag.199-214. Disponível em: <http://www.nhm.ku.edu/inverts/pdf/Ware_Fautin_Buddemeier_1996.pdf>. Acesso em: 27/06/2012.

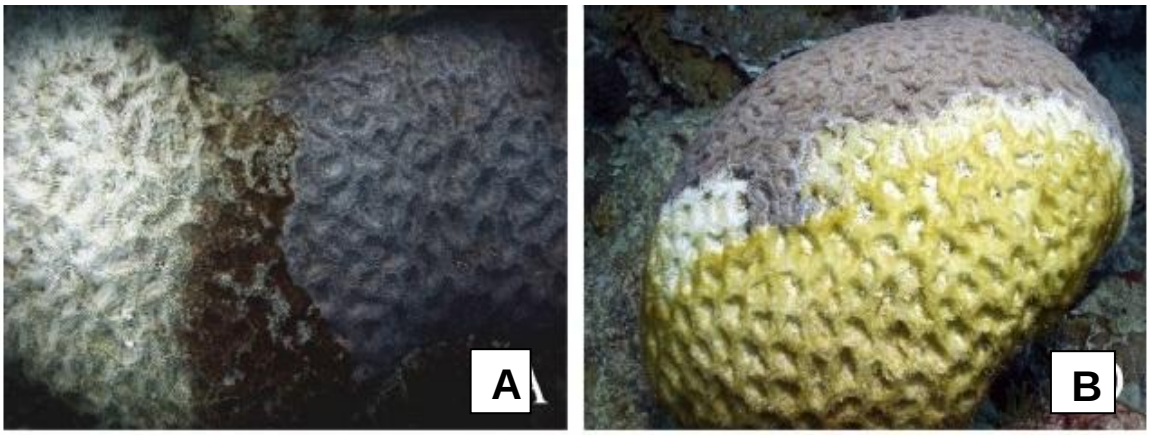


Fig. 1. Doenças que afetam o *M. braziliensis*: (A) Banda-preta, (B) Praga-branca. Foto (A) R.B. Francini-Filho. Foto (B) (C.L.B. Francini)

Tabela 1. Tabela agrupando os autores, as doenças que acometem o *M. braziliensis* e suas respectivas causas.

AUTORES	DOENÇA	CAUSAS
Castro & Pires, 1999	Branqueamento	1. Anomalias térmicas
Francini-Filho et al., 2008	Praga branca e Banda negra	1. Aquecimento global 2. Degradação da zona costeira
Leão et al., 2008	Branqueamento	1. Anomalias térmicas
Reis et. al., 2009	O estudo não cita doenças específicas*	1. Determinadas bactérias
Francini-Filho et al.,2010	Praga branca	1. Mudanças climáticas
Leão et. al; 2010	Branqueamento	1. Aquecimento da temperatura da superfície do mar

*****O estudo não cita doenças específicas, mas aponta uma vulnerabilidade às enfermidades nos corais, provocadas por determinadas espécies de bactérias.

OWENIIDAE (ANNELIDA: POLYCHAETA) DA BACIA DE CAMPOS, BRASIL

Juliana H. Teixeira[1]; Alexandra E. Rizzo[1]

[1] jhtbio@hotmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)
[1] aerizzo@hotmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)

Oweniidae (Annelida: Polychaeta) são poliquetas tubículas, com o corpo dividido em região cefálica (região bucal e coroa tentacular), torácica (unirreme) e abdominal (birreme). O corpo é alongado e cilíndrico com 10 mm a 100 mm de comprimento e entre 20 e 30 segmentos. Os indivíduos dessa família distribuem-se por todos os oceanos, desde áreas tropicais até polares e de regiões entremarés até 4.000 m de profundidade. São conhecidos cinco gêneros: *Owenia*, *Myriochele*, *Myriowenia*, *Myrioglobula* e *Galathowenia*, e atualmente 55 espécies são consideradas válidas. No Brasil, até o momento, há registro de três espécies: *Galathowenia oculata*, *Myriowenia californiensis* e *Owenia fusiformis*. A região da Bacia de Campos localizada do norte do Estado do Rio de Janeiro ao sul de Espírito Santo representa um dos principais pólos de exploração de energia petrolífera do Brasil. O projeto "HABITATS - Heterogeneidade Ambiental da Bacia de Campos" coordenado pelo CENPES/PETROBRAS (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Petrobrás) teve o objetivo de caracterizar física, química e biologicamente diferentes ambientes marinhos visando compreender a dinâmica ecológica desta região. Nesse contexto, o presente trabalho objetivou analisar taxonomicamente os Polychaeta Oweniidae, identificando-os ao menor nível taxonômico possível. As coletas foram realizadas na foz do Rio Paraíba do Sul, plataforma continental, talude e cânions submarinos desta bacia entre abril de 2008 e outubro de 2010, totalizando 108 estações de coletas distribuídas por 12 isóbatas entre 25 e 3000 m de profundidade. Em cada estação foram feitas tréplicas utilizando os equipamentos van Veen, mini Box corer e Box corer. O sedimento foi fixado em formalina a 4 %, triado e conservado em álcool 70%. Em laboratório, os organismos foram observados sob estereomicroscópio e identificados com auxílio de chaves de identificação, posteriormente etiquetados, e tombados na Coleção Poliquetológica da UERJ. No total, 861 indivíduos de Oweniidae foram analisados e divididos em três gêneros (*Galathowenia*, *Myriochele* e *Owenia*) e 10 espécies. Dessas, quatro são novas ocorrências para o Brasil (*Galathowenia scotiae*, *Myriochele heeri*, *Myriochele heruensis* e *Owenia johnsoni*); e cinco prováveis novas para a ciência (*Galathowenia* sp., *Owenia* sp.1, *Owenia* sp.2, *Owenia* sp.3 e *Owenia* sp.4); as espécies mais abundantes foram *Owenia* sp.1 (70% do total) e *Galathowenia oculata* (19,2%); a plataforma apresentou a maior riqueza de espécies (8), seguida da foz (6) e talude (1). A pesquisa sobre Oweniidae no Brasil ainda é escassa e dessa forma este estudo contribuiu para o conhecimento do grupo e da biodiversidade como um todo.

Palavras-chave: Morfologia, Taxonomia, Poliquetas

GLYCERIDAE (ANNELIDA: POLYCHAETA) DA BACIA DE CAMPOS, SUDESTE BRASILEIRO

Alexandra E. Rizzo[1]; Cayque Simões R. Silva[1]

[1] aerizzo@hotmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] crodrigues.bio@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

A família Glyceridae Grube, 1850 tem ampla distribuição mundial, vivendo em substratos arenosos desde as regiões entremarés até as zonas abissais. Considerados em sua maioria carnívoros, capturam suas presas utilizando quatro mandíbulas situadas na extremidade de sua faringe eversível e injetando veneno nas mesmas. Em três gêneros (*Glycera*, *Hemipodia* e *Glycerella*) há cerca de 50 espécies descritas, sendo conhecidas no Brasil 8 espécies e 2 gêneros, *Glycera* e *Hemipodia*. Este estudo teve como objetivo determinar, ao menor nível taxonômico possível, os anelídeos poliquetas da família Glyceridae da Bacia de Campos, obtendo maiores dados para pesquisa sobre o grupo e conservação da biodiversidade local. Os Glyceridae analisados são provenientes do "Projeto Habitats – Heterogeneidade Ambiental da Bacia de Campos", coordenado pelo Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Petrobras (CENPES/PETROBRAS). A coleta do material foi realizada nas áreas da Foz do Rio Paraíba do Sul, Plataforma Continental, Talude e Cânions Submarinos da referida bacia, alcançando assim a biota de diferentes profundidades (25 a 3300 m). Num total de 108 estações, coletaram-se tréplicas de sedimento as quais foram armazenadas com formol a 4% para posterior triagem e identificação do material biológico em laboratório. Os glicerídeos estão tombados na Coleção Poliquetológica da UERJ. Dos 1312 glicerídeos identificados, somente 44 pertencem ao gênero *Hemipodia*. Ao todo, 9 espécies foram registradas na Bacia de Campos: *Glycera americana* Leidy 1855, *Glycera brevicirris* Grube 1870, *Glycera cinnamomea* Grube 1874, *Glycera lapidum* Quatrefages 1866, *Glycera oxycephala* Ehlers 1887, *Glycera southeastatlantica* Böggemann 2009, *Glycera tesselata* Grube 1863, *Glycera* cf. *tridactyla* Schmarda 1981 e *Hemipodia simplex* Grube 1857. Dessas, *G. cinnamomea* e *G.* cf. *tridactyla* são novas ocorrências para o Atlântico Sul e *G. southeastatlantica*, um novo registro para o Brasil. *Glycera lapidum* foi o glicerídeo mais abundante (73% do total) e freqüente, sendo encontrada desde a Foz até os Cânions Submarinos, e o único presente neste último ambiente. A maior quantidade de glicerídeos foi coletada no Talude (41%), seguido pela Foz (25%), Plataforma (23,25%) e Cânions (10,75%). Pelo menos uma espécie de *Glycera* pode ser nova para a ciência, o que confirma a necessidade de estudos principalmente em grandes profundidades marinhas.

Palavras-chave: Glyceriformia, taxonomia, morfologia.

A INFLUÊNCIA DE PARÂMETROS METEOCEANOGRÁFICOS NOS LEVANTAMENTOS DE MULTIFEIXE REALIZADOS POR VEÍCULOS SUBMERSÍVEIS

Fernanda M. Pinheiro[1]; Yuri M. Mattoso[1]; Sergio H. N. Faria[1]

[1] fernanda.pinheiro@cctechnol.com.br (C&C Technologies do Brasil, Rio de Janeiro, RJ)
[1] yuri.mattoso@cctechnol.com.br (C&C Technologies do Brasil, Rio de Janeiro, RJ)
[1] sergio.faria@cctechnol.com.br (C&C Technologies do Brasil, Rio de Janeiro, RJ)

Levantamentos batimétricos de alta-resolução realizados por veículos submersíveis, como AUVs (*Autonomous Underwater Vehicles*) e ROVs (*Remote Operated Vehicles*), requerem medições de uma série de parâmetros meteoceanográficos como pressão atmosférica e profundidade de operação, além da velocidade do som (instantânea e da coluna d'água) e das informações medidas pelo transdutor. Posicionamento, movimento da plataforma de aquisição, redução da maré, correções da linha dágua e do calado dinâmico da embarcação são outros fatores que influenciam a determinação da profundidade, mas vão além dos objetivos deste trabalho, que visa descrever a influência de cada parâmetro meteoceanográfico usado no cálculo da profundidade, apontando possíveis incertezas. Um conjunto de dados coletados pela C&C Technologies do Brasil permitiu comparar as profundidades determinadas por um multifeixe de casco (Simrad EM302; 30kHz) à diferentes soluções obtidas por AUV (Simrad EM2000; 200 kHz) em áreas com profundidade entre 500 e 1300m. Nos levantamentos convencionais, o multifeixe é instalado no casco das embarcações e a determinação das profundidades considera apenas a velocidade do som. No caso de AUVs e ROVs, um perfil de velocidade do som entre o veículo e o fundo é usado para corrigir as profundidades determinadas pelo multifeixe que são então somadas à profundidade de operação do veículo. Esta, por sua vez, é função da soma da pressão hidrostática, medida por um sensor de pressão e transformada em profundidade através do uso da equação de estado da água do mar, com a pressão atmosférica. As fórmulas da *Unesco* e da *Sonardyne* são comumente empregadas e diferenças de profundidade de aproximadamente 2m foram verificadas aos 1300m e de 1,7m aos 500m. Comparando as profundidades do AUV à batimetria convencional, diferenças de até 9m foram observadas para diferentes combinações de técnicas de processamento, mas uma excelente concordância também pode ser encontrada. Um padrão zebrado foi observado na comparação dos dados com profundidades em torno de 500m e está possivelmente associado a variações locais na velocidade do som. É importante observar que os sensores de pressão nem sempre fornecem a mesma profundidade, embora sua acurácia permita determinar pequenas variações. Desta forma, espera-se que estes estejam sempre dentro dos padrões de calibração definidos pelo fabricante. Por fim, uma boa prática está na comparação dos resultados a dados pretéritos, além da descrição completa da metodologia aplicada no processamento. Diferenças são esperadas, principalmente se tratando de áreas cada vez mais profundas como o pré-sal, e o desafio está no entendimento das reais causas.

Palavras-chave: AUV, batimetria multifeixe; parâmetros meteoceanográficos

A INTERPOLAÇÃO DE DADOS BATIMÉTRICOS APLICADA À SISTEMAS MULTIFEIXE E SUAS IMPLICAÇÕES

Yuri M. Mattoso[1]; Fernanda M. Pinheiro[1]; Sergio H. N. Faria[1]

[1] yuri.mattoso@cctechnol.com.br (C&C Technologies do Brasil, Rio de Janeiro, RJ)
[1] fernanda.pinheiro@cctechnol.com.br (C&C Technologies do Brasil, Rio de Janeiro, RJ)
[1] sergio.faria@cctechnol.com.br (C&C Technologies do Brasil, Rio de Janeiro, RJ)

Este trabalho objetiva alertar o quanto uma estratégia de interpolação pode impactar nos resultados de um levantamento batimétrico de alta resolução. Em sistemas multifeixe, a interpolação é adotada para transformar uma nuvem de dados de profundidade em uma malha regular, reduzindo a densidade de dados e permitindo o trabalho posterior dessas informações. Porém, uma maior interpolação pode ser a *solução* encontrada para mascarar artefatos obtidos nos levantamentos por condições de mar adversas ou por erros de calibração do sistema. Como exemplo do uso de dados batimétricos, pode-se citar atividades de engenharia submarina como projetos de análise da diretriz de dutos, onde uma interpolação excessiva pode viabilizar um projeto em terreno acidentado, vindo a deixar o duto em vão livre após seu lançamento e oferecendo riscos ao empreendimento. A metodologia adotada consistiu na geração de Modelos de Terreno Digital (DTM; *digital terrain model*) utilizando o método de interpolação por média móvel ponderada. Tal método calcula o valor da cota z para cada ponto de grade, a partir da média ponderada das cotas dos *n* vizinhos próximos que estejam contidos na janela *weight diameter* definida pelo usuário, atribuindo pesos para cada ponto através de uma função que considera a distância do ponto cotado ao ponto de grade. O número de células interpoladas cresce à medida que a janela aumenta, sendo esse número o quadrado do valor estipulado. Duas superfícies com resolução de 1 metro foram geradas com auxílio do *software* Fledermaus 7.32 da IVS3D, onde as janelas de busca adotadas foram 3(A) e 15(B). Foram realizadas três análises: uma visual; outra consistindo na criação de uma superfície comparativa (Z_A-Z_B); e por último os gradientes e profundidades observadas foram comparados após traçar um perfil em cada DTM. A superfície B é visualmente mais interessante, porém, nota-se uma significativa mudança na declividade e na profundidade das feições entre as duas superfícies, chegando a 6º de diferença no gradiente e 25cm de profundidade, tendendo a superestimar as profundidades. Observa-se ainda, que, caso duas feições estejam dentro da mesma janela, ocorre uma diminuição da profundidade local na região entre as feições. Como a suavização dos dados é proporcional à janela definida, deve-se buscar um valor que não mascare e/ou modifique nenhuma feição. Ainda, sugere-se que sejam detalhadas todas as etapas envolvidas no processamento, especificando as características da interpolação adotada já que eventuais modificações nas profundidades e gradientes das feições podem influenciar significativamente a tomada de decisão.

Palavras-chave: Interpolação, Batimetria Multifeixe

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DAS ÁGUAS DAS MICROBACIAS E PRAIAS DO N/NE DA ILHA DE SÃO LUIS (MA)

Odilon Teixeira de Melo[1]; Thays Thayanne Luz Santos[1]; Nills do Nascimento da Costa[1]; Rozalia Suellen Matos Santos[1]; Jorge Luis Ferreira Nogueira[1]

[1] melo@ufma.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] thays_luzsantos@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] nylls@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] rozaliasuellen@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] distritalbj@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

A ilha do Maranhão conhecida como ilha de São Luis esta situada no centro do Golfão Maranhão, entre as baías de São Marcos e São José. A ilha é composta por quatro Microbacias hidrográficas. As Microbacias litorâneas são formadas pelos riachos Calhau, Pimenta, Claro e Jaguarema que são caracterizadas por cursos d'águas perenes e desembocam, respectivamente, nas praias Calhau, Caolho, Olho D'água e Meio. Estas Microbacias recebem poluentes microbiológicos dos esgotos domésticos e da própria drenagem além dos resíduos sólidos domésticos. O objetivo desse trabalho foi avaliar os parâmetros físico-químicos na foz de cada Microbacia e na praia adjacente (frontal para as águas costeiras do Golfo do Maranhão). Foram realizadas duas campanhas, uma no período seco e outra no período chuvoso, em oito pontos de coletas, sendo quatro em foz e quatro nas praias. Nas praias os valores de salinidade, pH, oxigênio dissolvido e material particulado em suspensão (MPS) foram, respectivamente: 32 – 7,6 – 3,8ml/L e 195mg/L (período chuvoso) e 36 – 8,4 – 4,5ml/L e 12mg/L (período seco). Nas Microbacias os valores condutividade elétrica (CE) variou de 93 a 297µS/cm; pH de 6,1 a 6,9; oxigênio dissolvido de 1,5 a 2,5ml/L e o MPS 15 a 1.200mg/L. Esta faixa é considerando os dois períodos, seco e chuvoso. As Microbacias dos riachos Jaguarema e Claro se apresentaram menos impactadas, ou seja, com maiores valores de oxigênio dissolvido, menores teores de MPS e de condutividade elétrica em relação às demais. As Microbacias pertencentes aos riachos Calhau e Pimenta, ao contrário das outras, apresentaram ausência ou baixos teores de oxigênio dissolvido, CE elevada e altas concentrações de MPS. No período chuvoso a drenagem urbana, lixo e esgoto domésticos são as principais fontes de MPS nas Microbacias. Este material é transportado para a praia frontal de cada Microbacia. Observou-se que apesar da diluição no período chuvoso a condutividade elétrica aumenta nas 04 Microbacias. A ausência de oxigênio dissolvido foi observada a 500m da foz dos riachos das Microbacias Calhau e Pimenta. Nos riachos Claro e Jaguarema foi observado apenas uma diminuição nos teores de oxigênio. Essa variação dos teores de oxigênio dissolvidos nos Riachos está associada à presença de grande quantidade de matéria orgânica. É necessário que o estudo se estenda em maior número de pontos de coleta, uma vez que, os riachos apresentam extensões diferentes. Também se deve levar em consideração a sazonalidade da região.

GEOMORFOLOGIA DO CANAL DE NAVEGAÇÃO DA BARRA NORTE DO RIO AMAZONAS COM BASE EM DADOS DE MULTIFEIXE

Fernanda M. Pinheiro[1]; Susana B. Vinzon[2]

[1] fepinheiro.ocn@gmail.com (COPPE / UFRJ / LDSC, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[2] susana@peno.coppe.ufrj.br (COPPE / UFRJ / LDSC, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)

A Barra Norte representa a principal via de comunicação entre o Oceano Atlântico e a Região Amazônica e tem como agentes modificadores a maré, que atinge 3-4m de altura, a intensa vazão fluvial (Q_{max}~250.000m^3/s) e a forte descarga sedimentar (1,2x10^9tons/ano). A geomorfologia recente do canal de navegação foi investigada a partir de dados de um ecobatímetro multifeixe de alta-resolução, o Simrad EM3002 instalado no NHo. Garnier Sampaio (H-37). Estes dados foram coletados entre setembro e outubro de 2011 em parceria entre a COPPE/UFRJ e o Centro de Hidrografia de Marinha (CHM), permitindo detalhar um corredor de aproximadamente 150m por 62km de extensão no Canal do Curuá (região próxima a bancos arenosos) e de 50m por 57km em um trecho mais ao largo onde há o acúmulo de lama fluida. O processamento foi realizado no *Caris HIPS and SIPS* com o uso de dados de nível d'água do modelo hidrodinâmico EFDC (*Environmental Fluid Dynamics Code*) para redução das sondagens, a fim de considerar a variação espacial da maré. A superfície final apresentou 1m de resolução e permitiu elaborar mapas de batimetria, gradiente e *backscatter*. A diminuição gradativa da profundidade em direção à boca do estuário resultou em um gradiente regional de 1:6500 e localmente, as maiores variações estavam associadas à presença de diferentes formas de fundo. Foram identificados 5 tipos de fundo com distribuição variada, sendo: predominantemente liso; *ripples* e *sandwaves (*feições transversais ao canal com 10-30cm de altura por 10m de comprimento e 1m de altura por 30m de comprimento, respectivamente); mega *sandwaves* (3-4m de altura por 200m de comprimento); lineamentos (feições longitudinais ao canal que formam depressões similares a ranhuras com 1-2m de profundidade); e transição (presença de dois ou mais tipos de fundo). As mega *sandwaves* foram observadas a montante da área, região com maiores profundidades e de menor seção transversal, e juntamente com as *sandwaves* e *ripples* são indicativas da presença de um fundo arenoso. Sua assimetria indica a dominância de um fluxo de vazante. Os lineamentos estavam presentes apenas no Canal do Curuá e a forte intensidade do sinal (*backscatter*) indica a presença de um sedimento mais consolidado, possivelmente areia lamosa. Um sinal de fraca intensidade foi observado na região ao largo sugerindo a presença de lama fluida. Estas informações visam contribuir para um melhor entendimento da dinâmica local e podem, por exemplo, servir como base para melhorias das condições iniciais de modelos hidrodinâmicos.

Palavras-chave: Barra Norte; Geomorfologia; Multifeixe.

MODELAGEM NUMÉRICA DO COMPLEXO ESTUARINO-LAGUNAR DE CANANÉIA-IGUAPE COMO SUBSÍDIO A OSTREICULTURA

Munhoz, M. Artuso[1]; Fontes, R. F. Carelli[2]

[1] marymunhoz@gmail.com (Universidade Estadual Paulista, São Vicente, São Paulo)
[2] rcfontes@clp.unesp.br (Universidade Estadual Paulista, São Vicente, São Paulo)

A modelagem numérica existe como complemento aos estudos de campo, que necessitam de muito tempo e investimento para que os resultados sejam confiáveis. A suíte de modelos Delft-3D disponibiliza seus serviços gratuitamente e já foi testada e aprovada por diversos pesquisadores. No presente estudo, o Delft-3D foi utilizado para modelar a hidrodinâmica do Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape, que é um grande estuário dominado por manguezais situado no sul do Litoral Paulista (25°S/48°W). O sistema se comunica com o oceano Atlântico em dois pontos, na Barra de Cananéia ao sul, e na Barra de Icapara ao norte. Nos mares de sua porção sul, os moradores da região praticam a pesca artesanal e a aquicultura, fonte de renda importante, além do turismo. A Ostreicultura é uma das atividades mais praticadas em Cananéia, devido à abundância das ostras nos manguezais da região. O objetivo deste trabalho foi descrever a hidrodinâmica do estuário a fim de demonstrar sua influência nos cultivos de ostras do mangue em Cananéia. Foram realizadas três simulações no Delft, considerando valores diferentes de vazão do rio Ribeira de Iguape, principal contribuinte de água doce para a região: 300, 450 e 1500 m³/s. Os resultados das simulações permitiram descrever a distância de penetração da cunha salina no sistema e a direção e magnitude das correntes de maré sob diferentes condições climatológicas. Pode-se notar que, quanto maior a vazão do rio, maior a influência da água doce, e menor a distância da intrusão salina. A distância percorrida pela salinidade no estuário está diretamente relacionada à geomorfologia da Barra de Cananéia e sua posição em relação à linha de costa. Durante a maré de quadratura, ocorrem locais com estratificação parcial da salinidade, o que permitiu classificar este estuário como parcialmente misturado, segundo definições de Pritchard (1967). Os cultivos de ostras se localizam nas regiões de maior salinidade e de condições relativamente estáveis, como baixa velocidade das correntes de maré e pouca variação vertical de salinidade. No Mar Pequeno, onde ocorre o encontro das ondas de maré provenientes das barras de Cananéia e de Icapara, a velocidade das correntes é reduzida. Este fato pode indicar maior taxa de sedimentação local e, consequentemente, maior deposição de matéria orgânica proveniente dos cultivos de ostras durante a maré enchente.

Palavras-chave: Modelagem Numérica, hidrodinâmica, Ostreicultura.

ESTRUTURA TRÓFICA DA ICTIOFAUNA COMO INDICADORA DE ALTERAÇÕES AMBIENTAIS NA BAÍA DE GUANABARA: VARIAÇÕES ESPACIAIS E SAZONAIS

Lívia Rodrigues; Luciano Neves dos Santos

livia_acl@hotmail.com (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro)

ABSTRACT

The present work described the diet of fish assemblages associated with rocky shores in Guanabara Bay and tested if trophic structure varied with seasons and/or zones, which accounted for the environmental gradient in the Bay. The fishes were collected with 60m x 1.6m gillnets of varied mesh (15, 30 and 45 mm), placed on rock shores distributed in four sites (i.e. Urca, Rio-Niterói bridge, Paquetá and Ramos) along the physico-chemical gradient of Guanabara Bay (i.e. from the less-impacted outer zones to the more-contaminated inner zones), as a result of the pollution levels and water circulation dynamic. A trend of an increase in the relative biomass of omnivorous fish together with a decrease of that of invertivorous was recorded during the winter, suggesting worst environmental conditions during this season. Although their minor contributions in biomass, other trophic guilds, such as the piscivores and planktivores can be also used as descriptors of the environmental condition of Guanabara Bay. Because of their high occurrences in almost all seasons and sites, invertivorous and omnivorous fishes show an interesting potential to be used as indicators of the physical and chemical changes in Guanabara Bay. However, the high variance recorded for the relative biomass of these trophic guilds indicates the need of further analysis to increase the power of invertivores and omnivores in detecting the spatial and season variation of the environmental conditions in Guanabara Bay.

Keywords: rocky shores, trophic guilds, diet.

INTRODUÇÃO

Apesar dos níveis crescentes de alteração ambiental, a Baía de Guanabara ainda constitui uma importante área de alimentação e crescimento para numerosas espécies de peixes, abrigando uma intensa atividade pesqueira comercial (Jablonski et al., 2006). Entre os diversificados biótopos aquáticos encontrados na Baía, os costões rochosos figuram como um dos mais importantes, já que além de se distribuírem ao longo de todo o sistema, abrigam um elevado número de espécies de importância ecológica e econômica (Coutinho & Zalmon, 2009). Além de fornecerem subsídios para a conservação e manejo sustentável dos estoques pesqueiros (Zavala-Camin, 1996), estudos sobre a ecologia trófica de peixes também podem auxiliar na avaliação da integridade biológica do ecossistema, já que mudanças no uso dos recursos alimentares pelos peixes podem refletir alterações sazonais e/ou espaciais nas condições ambientais.

Neste contexto, o presente trabalho visa caracterizar a dieta e a estrutura trófica da ictiofauna da Baía de Guanabara, além de investigar se os principais descritores biológicos relacionados com a alimentação dos peixes variam com as estações do ano e ao longo de gradientes físico-químicos espaciais (das zonas mais externas para as mais internas da Baía). As coletas foram realizadas em três estações do ano (inverno, primavera e verão) e a ênfase foi dada sobre as variações sazonais na biomassa de diferentes guildas tróficas, entre os costões rochosos da Baía de Guanabara situados próximos à Urca, Ponte Rio-Niterói, Paquetá e Ramos. Espera-se com esse trabalho aumentar o conhecimento sobre a alimentação e ecologia trófica dos peixes de um importante ecossistema costeiro tropical.

METODOLOGIA

A Baía de Guanabara (22º24' –22º57'S; 42º33'–43º19'W) apresenta um marcado gradiente físico e químico longitudinal, no qual se verificam maiores valores de salinidade, transparência e oxigênio dissolvido em suas zonas mais externas, e um padrão inverso para a temperatura. Em decorrência do mapa de distribuição da rede fluvial e pluvial, da circulação hidrodinâmica dominante, e da localização das fontes de efluentes domésticos e industriais, tal gradiente é, em geral, coincidente com os níveis de degradação ambiental (aumento da contaminação em direção às zonas mais internas da Baía), embora algumas variações sazonais nestes padrões possam ocorrer (Paranhos et al 1995).

Para a realização do presente estudo foi adotado um programa amostral de coletas sistematizadas trimestrais que contemplasse tanto variações sazonais quanto espaciais das condições físicas e químicas da Baía de Guanabara (Fig. 1). Foram realizadas três amostragens de peixes, uma em cada estação do ano (inverno e primavera de 2010; verão de 2011) nos costões rochosos selecionados dos seguintes pontos: 1) Praia de Fora (Fortaleza de São- Urca) – zona mais externa da Baía; 2) Enseada de Botafogo (próximo à Ponte Rio-Niterói – zona intermediária; 3) Ilha de Paquetá – zona interna, com influência periódica de águas oceânicas; 4) Praia de Ramos – zona interna e de circulação mais restrita (Fig. 1).

Os peixes associados aos costões rochosos foram coletados com baterias de redes de espera (60m×1,6m) de malhas variadas (15, 30 e 45 mm entre nós adjacentes), e tempo de permanência entre 12-15h. Algumas variáveis físicas e químicas da água, como temperatura, oxigênio, transparência, pH, salinidade também foram medidas por meio de sonda multiparâmetros e disco de Secchi. Os indivíduos capturados foram transferidos ao Laboratório de Ictiologia Teórica e Aplicada (LICTA) da UNIRIO. Sendo então identificados (Figueiredo & Menezes, 1978; 1980; Menezes & Figueiredo 1980; 1985; Figueiredo & Menezes 2000), pesados, medidos (cm), e posteriormente dissecados para retirada do estômago e conservação destes em formalina 4%. A identificação dos itens alimentares foi realizada com auxílio de microscópico estereoscópico binocular, em nível taxonômico mais baixo possível. A partir das análises laboratoriais e de consultas ao site www.fishbase.org, a dieta das espécies foi caracterizada e os peixes foram agrupados em guildas tróficas (ex. invertívoro, onívoro, planctófago, piscívoro e herbívoro). A análise de variância (ANOVA) foi aplicada para testar se a biomassa relativa das guildas tróficas variou com as estações do ano e ao longo das zonas da Baía de Guanabara. O teste post-hoc de Tukey foi aplicado para identificar quais médias diferiram entre si (Zar, 1999).

RESULTADOS

Algumas variáveis físicas e químicas da água apresentaram variações entre zonas da Baía de Guanabara (Tabela 1). Em geral, foram observados maiores valores de salinidade (>25) e transparência (>0,7m) nas duas zonas mais externas da Baía (Urca e Ponte) e maiores valores de pH (>8,3) na região da Urca. Menores valores de oxigênio (<6 mg L-1) foram registrados próximos à Ponte Rio-Niterói e em Ramos. Foi coletado um total de 732 peixes, distribuídos em 57 espécies. A estrutura trófica constituiu predominantemente, em relação a biomassa, por invertívoros os quais representaram 71,5% das guildas tróficas identificadas. Os onívoros representaram 21,8% dos peixes capturados, seguidos por piscívoros, planctófagos e herbívoros que apresentaram contribuições reduzidas.

A Analise de variância (ANOVA) trifatorial revelou interações altamente significativas entre zona×guilda ($F_{12,120}$=6,41;p<0,01) e estação × guilda ($F_{8,120}$=3,79; p<0,01) para a biomassa relativa (%) das guildas tróficas. A ANOVA univariada revelou diferenças significativas entre as guildas para todas as zonas. Na Urca ($F_{4,40}$=33,29; p<0,01), houve o predomínio de invertívoros, os quais representaram 70% da biomassa, seguidos por onívoros com ~30%, enquanto que as demais guildas não superaram 5% (Fig. 2; Tukey). O mesmo padrão pôde ser observado em Paquetá ($F_{4,40}$=25,12; p<0,01), com um predomínio de ~ 60% de invertívoros, e 30%, em média, de onívoros (Fig. 2; Tukey). Já próximo a Ponte Rio-Niterói ($F_{4,40}$=52,61; p<0,01), a proporção de invertívoros foi mais elevada do que as das demais guildas (Fig. 2; Tukey). Em Ramos ($F_{4,40}$=8,97; p<0,01), os onívoros

representaram ~50% da biomassa, superando planctófagos, piscívoros e herbívoros (~5% para todas), mas não diferindo da biomassa de invertívoros intermediários. (Fig. 2; Tukey).

Também foram observadas diferenças significativas na biomassa relativa das guildas entre estações do ano (Fig. 3). No inverno ($F_{4,55}$=17,05; p<0,01), houve uma maior participação de onívoros e invertívoros (~45% cada) do que das demais guildas, com valores próximos a zero (Fig. 3; Tukey, p <0,01). Na primavera ($F_{4,55}$=24,87; p<0,01), houve o predomínio de invertívoros, com ~60% da biomassa, seguidos por onívoros (~20%), enquanto que as demais guildas, em conjunto não superaram, 10% da biomassa total (Fig. 3; Tukey; p <0,05). No verão ($F_{4,55}$=39,96; p<0,01), a participação de invertívoros (~75%) foi mais elevada que as das demais guildas, que não diferiram significativamente entre si (Fig. 3; Tukey; p<0,05).

DISCUSSÃO

A estrutura trófica da ictiofauna associada a costões rochosos na Baía de Guanabara variou entre estações do ano e ao longo do gradiente físico e químico espacial. Os onívoros e invertívoros apresentaram potenciais interessantes para serem utilizados como indicadores das variações espaciais e sazonais da estrutura trófica da ictiofauna, onde o aumento na participação do primeiro grupo em conjunto com a diminuição no último grupo parece estar associado ao aumento dos níveis de degradação ambiental. Os planctófagos, piscívoros e herbívoros não representaram, por outro lado, bons indicadores de mudanças na estrutura trófica da ictiofauna.

Costões rochosos situados em regiões com baixo grau de hidrodinamismo são, em geral, importantes para a sobrevivência de invertebrados associados (Coutinho & Zalmon, 2009). Porém esses ambientes também são mais sensíveis à degradação ambiental, devido ao maior tempo de permanência de poluentes em função de trocas de água mais restritas. De acordo com Matsumara-Tundisi (1999) invertebrados estão entre os organismos marinhos que melhor respondem às mudanças das condições ambientais, e ecossistemas fortemente impactados apresentam geralmente poucas espécies que, em geral, tornam-se dominantes.

As piores condições ambientais observadas na região de Ramos podem ter afetado a comunidade de invertebrados, o que aparentemente refletiu na diminuição da participação de peixes invertívoros nesta região. Este impacto pode ser corroborado pelos menores valores de transparência e oxigênio dissolvido, que podem afetar especialmente os invertebrados filtradores sésseis, devido a interferências negativas sobre a respiração e obtenção de alimento desses organismos (Coutinho & Zalmon, 2009). A diminuição da participação de invertívoros, associada ao aumento na participação de onívoros no período de inverno, pode estar relacionada com a ocorrência de condições menos favoráveis para a comunidade de invertebrados associados aos costões rochosos. Neste sentido, a diminuição da participação dos invertívoros, no qual algumas espécies poderiam ter migrado para habitats alternativos com maiores ofertas de alimento (ex. praias arenosas; Soares-Gomes et al. 2009), contribuiu mais para os padrões registrados durante o inverno do que devido a um aumento real da biomassa de onívoros.

REFERÊNCIAS

Coutinho, R. & I.R. Zalmon 2009. O bentos de costões rochosos. In: R.C. Pereira & A. Soares-Gomes (eds.). Biología Marinha. Interciência, Rio de Janeiro, pp.147-158.

Figueiredo, L. L.; Menezes, N. A. (1978). Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). 1ª ed. Museu de Zoologia de São Paulo, São Paulo, Brasil, 110pp.

Figueiredo, L. L.; Menezes, N. A. (1980). Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2). 1ª ed. Museu de Zoologia de São Paulo, São Paulo, Brasil, 90pp.

Figueiredo, L. L.; Menezes, N. A. (2000). Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5). 1ª ed. Museu de Zoologia de São Paulo, São Paulo, Brasil, 90pp.

Jablonski S., Azevedo A.F., Moreira L.H.A. (2006). Fisheries and conflits in Guanabara bay, Rio de Janeiro, Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology 49 (1): 79-91.

Matsumura-Tundisi, T. Diversidade de zooplancton em represas do Brasil. In: HENRY, R. Ecologia de reservatórios. São Paulo: FAPESP/FUNDIBIO, 1999. p.41-54.

Paranhos R., Nascimento S.M., Mayr L.M. (1995). On the fecal polluition in Guanabara Bay, Brazil. Fresenius Environmental Bulletin 4: pp 352-357.

Soares-Gomes, A; Pitombo, FB & Paiva, PC. 2009. Bentos de Sedimentos Não Consolidados. In: Pereira, RC & Soares-Gomes, A. (Orgs.). Biologia Marinha. Editora Interciência, Rio de Janeiro, 2a edição, 319-337

Zavala-Camin, L. A. (1996). Introdução ao estudo sobre a alimentação natural em peixes. Maringá-EDUEM.

Tabela 1. Valores médios (e faixa de variação) das variáveis ambientais medidas em março de 2011 nos costões rochosos da Baía de Guanabara.

Variáveis ambientais	**Região**			
	Urca	**Ponte**	**Paquetá**	**Ramos**
Salinidade	28,4	28,3	21,07	22,91
	(28,23 - 28,55)	(27,69 - 28,83)	(20,83 - 21,38)	(22,28 - 23,61)
Transparência (m)	0,82	1,13	0,7	0,55
	(0,7 - 0,95)	(0,85 - 1,3)	(0,65 - 0,75)	(0,55 - 0,55)
Temperatura (^oC)	25,06	24,09	25,35	26,76
	(24,84 - 25,28)	(23,98 - 24,19)	(25,3 - 25,43)	(26,63 - 26,92)
Oxigênio (mg L^{-1})	10,67	5,09	7,38	5,88
	(10,12 - 11,3)	(5,01 - 5,24)	(7,12 - 7,6)	(3,7 - 8,6)
Oxigênio (% saturação)	147,93	71,53	99,23	84,9
	(144,2 - 152,5)	(69,2 - 74,0)	(95,4 - 101,3)	(53,6 - 122)
pH	8,4	8,17	8,18	8,19
	(8,35 - 8,48)	(8,17 - 8,18)	(8,16 - 8,2)	(8,1 - 8,3)

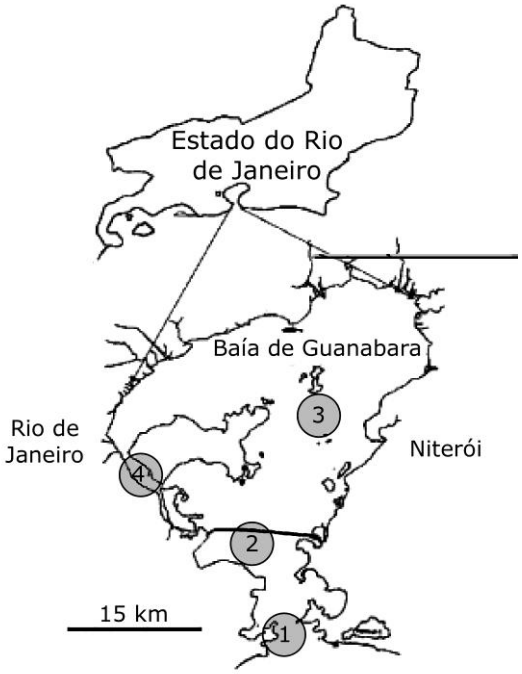


Figura 1. Locais da Baía de Guanabara das capturas dos peixes associados aos costões rochosos. 1=Urca; 2=Ponte Rio-Niterói; 3=Paquetá; 4=Ramos.

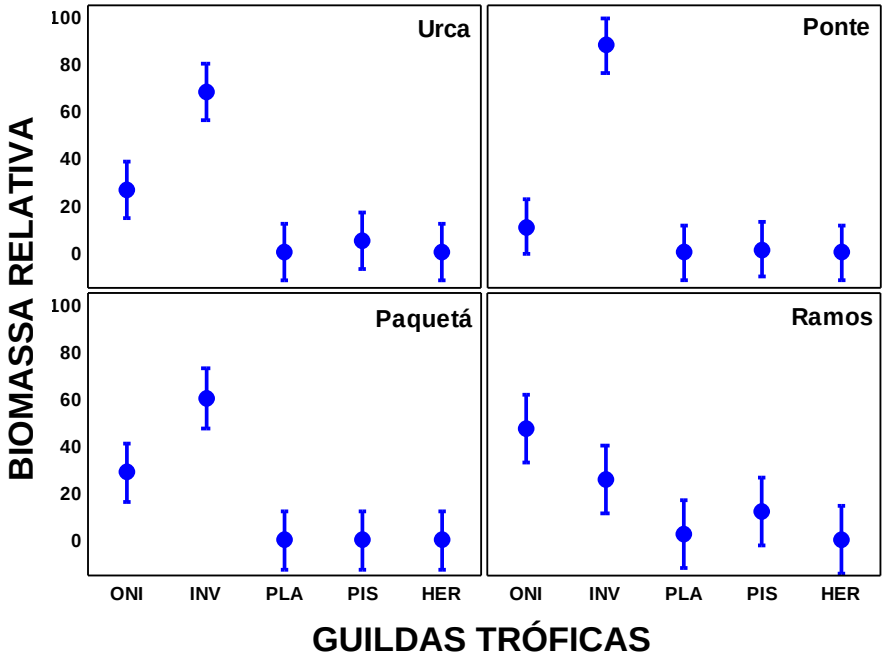


Figura 2. Valores médios (± erro padrão) da biomassa relativa das guildas tróficas entre zonas da Baía de Guanabara. ONI = onívoros; INV = invertívoros; PLA = planctófagos; PIS = piscívoros; HER = herbívoros.

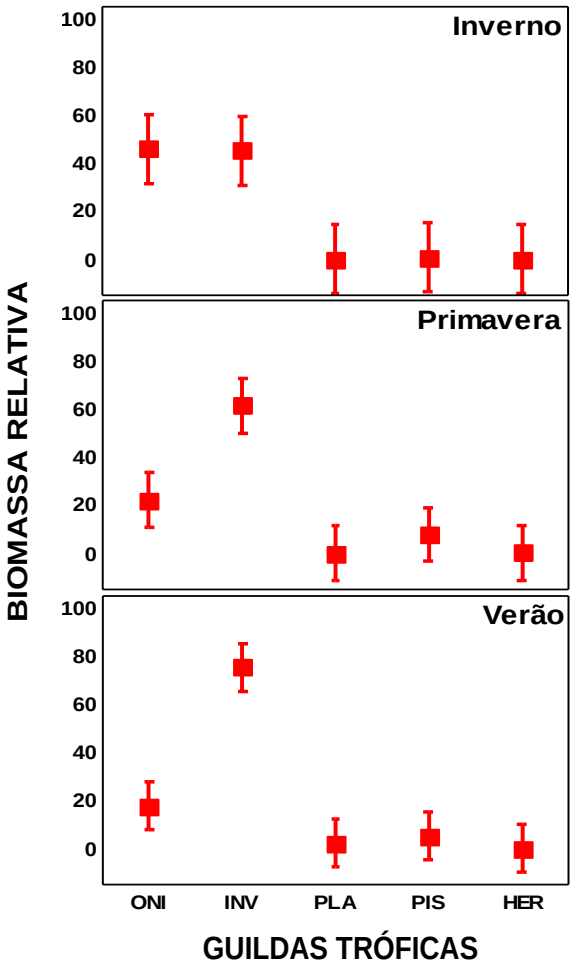


Figura 3. Valores médios (± erro padrão) da biomassa relativa das guildas tróficas entre estações do ano. ONI = onívoros; INV = invertívoros; PLA = planctófagos; PIS = piscívoros; HER = herbívoros.

LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO REGIÃO DO SEGUNDO ESPIGÃO DA PRAIA DE CAMBURI, VITÓRIA – ES

Larissa C. L. Neves[1]; Jéssica C. Venturini[1]; Samira C. Sabadini[1]

[1] lari_cln@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[1] jessicacventurini@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[1] samirasabadini@yahoo.com.br (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)

A Praia de Camburi, localizada ao norte do município de Vitória, capital do estado do Espírito Santo, é um local de lazer e recreação para a população local e para o turismo. Sua orla, após a construção do Complexo de Tubarão, passou a ser cenário de processos erosivos, devido à desestabilização gerada pela alteração na dinâmica sedimentar. Este fato levou à necessidade de diversas intervenções (ALBINO & OLIVEIRA, 2000), como a construção de espigões. Visando diagnosticar a influência desta intervenção na morfodinâmica da Praia de Camburi, o presente trabalho realizou o levantamento topográfico de perfis praiais a barlamar e sotamar do 2º espigão, por meio do método de balizas de EMERY (1961). Os parâmetros oceanográficos atuantes na região durante o campo, também foram inferidos. Para a confecção dos perfis, os dados obtidos durante o levantamento foram organizados em uma planilha, e plotados no software EXCEL. Realizou-se também a correção do nível da maré do campo a partir da maré medida no Porto de Tubarão (DHN, 2012). A fim de estabelecer os limites de águas profundas, intermediárias e rasas a partir do comprimento de onda e da profundidade do fundo, foram utilizadas as equações de Komar (1976) baseado em AIRY. Foi ainda estimado o perfil de fechamento de praia (limite onde praia emersa e submersa trocam sedimentos efetivamente) a partir da equação de Hallemeier (1981) que relaciona o regime de ondas e as particularidades da região. Estimou-se também a profundidade a partir da qual existe mobilização dos sedimentos de fundo pelas ondas, considerando a altura e o período das ondas e o diâmetro médio dos grãos do substrato, através das equações de Komar & Miller (1975). A velocidade e a capacidade de transporte da corrente longitudinal, foram aferidas a partir das equações de Longuet-Higgins (1970, apud Muehe, 1996) e as equações de Komar (1983) respectivamente. Diante das análises, notou-se que a Praia de Camburi apresenta-se heterogênea em relação à classificação de estado morfodinâmico. Já que a região a sotamar do 2° espigão apresenta estado morfodinâmico refletivo, e a região a barlamar do espigão apresenta estado morfodinâmico intermediário. Notou-se ainda, que a construção do espigão é responsável pela diferença de energia e acúmulo de sedimentos transportados pela corrente longitudinal a barlamar, e erosão a sotamar da estrutura. Os sedimentos mais grossos presentes a sotamar e mais finos a barlamar são respostas à energia das ondas (maior a barlamar).

Palavras-chave: Morfodinâmica, erosão, perfil.

TRANSPORTE DE SEDIMENTO PELAS MICROBACIAS DA REGIÃO NORDESTE DA ILHA DE SÃO LUÍS- MA

Odilon Teixeira de Melo[1]; Thays Thayanne Luz Santos[1]; Sandro Luis Ferreira Miranda[1]; Laísa Alves Malheiros Soares[1;] Matheus Fagundes[1]

[1] melo@ufma.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] thays_luzsantos@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] smiran@ig.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] laisamalheiros@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] moehbon@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

A ilha do Maranhão conhecida como ilha de São Luis esta situada no centro do Golfão Maranhão, entre as baías de São Marcos e São José. A ilha é composta por quatro Microbacias hidrográficas. As Microbacias litorâneas são formadas pelos riachos Calhau, Pimenta, Claro e Jaguarema que são caracterizadas por cursos d'águas perenes e desembocam, respectivamente, nas praias Calhau, Caolho, Olho D'água e Meio. Estas Microbacias recebem material particulado e dissolvido provenientes de esgoto domésticos, resíduos sólidos e da drenagem urbana. O objetivo desse trabalho foi determinar as concentrações do material particulado em suspensão (MPS) também chamado de sedimentos em suspensão e fluxo de cada Microbacia para a praia frontal respectiva. Foram realizadas duas campanhas, uma no período seco e outra no período chuvoso, no exutório de cada riacho pertencente a cada Microbacia. As concentrações de MPS variaram de 15 a 1.200mg/L considerando o conjunto dos riachos e as coletas entre os períodos seco e chuvoso. Os riachos Calhau e Pimenta, por terem as maiores extensões (2,5 a 3 km) e de serem mais densamente habitados, apresentaram as maiores concentrações de MPS, no período chuvoso, uma faixa de 80 a 120mg/L (período seco – ausência de precipitação pluviométrica) e de 280 a 1200mg/L(período chuvoso – 24 h após uma precipitação de 60 a 80mm/dia). Enquanto que os riachos Jaguarema e Claro de menores extensões (~1,5km) e menos povoados apresentaram valores de MPS variando de 15 a 25mg/L no período seco e de 60 a 320mg/L no período chuvoso. Este MPS é constituído de material grosseiro (lixo urbano e esgoto doméstico) e fino (areia fina, argila e silte) e é transportado para a região costeira podendo chegar à plataforma continental constituindo uma fonte potencial de nutrientes para o fitoplâncton. Por outro lado pode reduzir a camada eufótica e causar poluição marinha. As praias, principalmente no período chuvoso, se apresentam com coloração acinzentada e teores elevados de MPS. Os dados obtidos para o fluxo de MPS mostram valores variando de um mínimo de 648kg/dia, considerando a concentração de MPS 15mg/L e a descarga de 0,5m3/s. E o valor máximo de 518.400kg/dia considerando a mesma descarga líquida e a concentração máxima de 1.200mg/L. Parte deste problema só será resolvido com a construção das estações de tratamento de esgoto e uma maior eficiência não coleta do lixo doméstico da cidade de São Luís.

MONITORES DE VISITA COMO FERRAMENTA DE INTERAÇÃO: O ESTUDO DE CASO NO MUSEU DE OCEANOGRAFIA DE SERRA TALHADA, PERNAMBUCO

Aislan M. Azevedo[1]; Jayne Crisleny P. Silva[2]; Roberta Finco Mariani[3]; Jacqueline Santos Silva-Cavalcanti[4]

[1] aislan.miguel@gmail.com (Graduando em Bel. Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Pernambuco; Bolsista de ATP CNPq)
[2] jayne_suave@hotmail.com (Graduanda em Bel. Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Pernambuco; Bolsista de ATP CNPq)
[3] beta.fincom@gmail.com (Graduanda em Bel. Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Pernambuco; Bolsista de ATP CNPq)
[4] jacque_ss@hotmail.com (Professora Adjunta da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Pernambuco; Curadora do Museu de Oceanografia da UFRPE/UAST)

"Museu é uma instituição permanente sem fins lucrativos a serviço da sociedade a fim de gerar aprendizagem adquirida no contato direto ao que expõe". De tal forma o Museu de Oceanografia (MO) da UFRPE/UAST foi criado com o objetivo de apresentar a oceanografia em suas diversas áreas de uma forma interativa e aproximar a população do ambiente marinho. Para que a população absorvesse todo o conhecimento que lhes eram passados o MO disponibilizou monitores que passaram por treinamentos para que pudessem ensinar de uma forma diferenciada todo o acervo, gerando discussões sobre os objetos expostos e com isso interagir com os visitantes. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da visita acompanhada na interação dos visitantes com o acervo do MO. Como método de avaliação da interação dos visitantes com o monitor, foram realizadas observações do comportamento natural, pessoal e social dos visitantes do museu quando expostos aos objetos com e sem intervenção do monitor. Uma avaliação da reação do público ao entrar em contato com as peças do acervo era anotada por um observador externo ao grupo. Esse tipo de avaliação não levou em consideração faixa etária, escolaridade ou contato anterior com o mar. Da mesma forma, foi realizada com alguns visitantes portadores de algum tipo de deficiência. A análise visual feita da maioria dos visitantes mostrou que na presença de monitores a interação sempre acontecia principalmente quando as pessoas tinham um conhecimento escasso sobre o tema. As crianças que nunca tinham visto o mar faziam constantemente perguntas aos monitores sobre as espécies expostas e discutiam entre si sobre tais. Houve crianças que visitaram o museu várias vezes sempre voltando com outras pessoas e familiares. A metodologia de ensino por monitores mostra-se mais eficiente do que o método de ensino de museus tradicionais que só dispõem de um pequeno informativo ao lado do objeto onde não passa toda a informação vinculada á ele. Na presença de monitores é possível um maior esclarecimento de dúvidas e um momento de interação. A instalação do MO mostrou-se de grande importância para a disseminação dos conhecimentos acerca dos ecossistemas marinhos para com a população que saíram com maiores informações diante da nova experiência, além de mostrar que a aprendizagem não depende apenas do material, mas também das interações proporcionadas.

Palavras-chave: Ambiente Marinho, Interação, Museologia

MACROALGAS BENTÔNICAS DE DIFERENTES MICROHABITATS DO RECIFE DA PRAIA DO PAIVA, CABO DE SANTO AGOSTINHO, PERNAMBUCO – BRASIL

Mariana A. Guimaraens[1]; Simone R. Cunha[2]; Iris Barreto[1]; Audenise Cavalcante[1]; Hamon Dennovan[1]; Vanessa Dias[1]; Ana Priscila de Souza Cunha[2]; Monica da Silva Barbosa[2]

[1] mguimaraens@hotmail.com (Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] cunha.simone@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, Pernambuco)
[1] irisbarretojs@gmail.com (Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] audenise.albuquerque@gmail.com(Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] hamon_cpm22@hotmail.com (Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] nessa_soad@hotmail.com (Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] anapriscilasouza@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de S. Antão, Pernambuco)
[2] monicasb2012@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, Pernambuco)

Recifes costeiros são ambientes de importância significativa para as produtividades primária e secundária de regiões tropicais, além disso são ambientes com alta diversidade biológica e estrutura trófica complexa. Porém devido ao rápido desenvolvimento urbano e industrial de regiões costeiras a estrutura das comunidades de macroalgas vem sofrendo alterações, devido aos impactos antropogênicos, como pisoteio, poluição orgânica, sedimentação e sobrepesca. A Praia do Paiva (8º16'S e 34º56'W) se localiza a 15 km ao sul da região metropolitana de Recife no estado de Pernambuco, nesta praia está sendo desenvolvido um empreendimento imobiliário com a construção de residências, hotéis e centros empresariais. O objetivo deste trabalho foi fazer um levantamento florístico do recife localizado na Praia do Paiva sendo escolhidos três microhabitats em frente à área de construção do conjunto de prédios Vila dos Corais. A coleta manual aleatória das algas foi feita no dia 11 de fevereiro de 2012 durante a maré baixa em três pontos, a primeira estação de coleta foi uma área localizada no infralitoral, porém próxima a praia bastante pisoteada pelos banhistas. A segunda estação de coleta também no infralitoral distante perpendicularmente alguns metros da estação um com menos pisoteio. A terceira estação de coleta foi uma área da região entremarés do recife da Praia do Paiva. Foi feita uma análise de similaridade entre as estações de coleta através do método de Ward baseado na presença e ausência das espécies. Foram identificadas 29 espécies de algas, sendo 15 representantes do filo Rhodophyta (mais da metade das espécies), 8 Chlorophytas e 6 Ocrophytas. O local com maior riqueza específica foi a estação 2 (sem pisoteio) com 18 espécies. Os outros dois locais tiveram 16 espécies cada. A análise similaridade agrupou as estações 1 e 3 ambas afetadas de forma mais intensa pelo pisoteio. Algas como *Dictyopteris delicatula* e *Ulva fasciata*, são características de áreas com altas taxas de predação e impactadas por poluição orgânica ocorreram em todas as estações de coleta. *Cladophora* sp. ocorreu nas estações com pisoteio, enquanto algas como *Bryothamnion triquetrum* e a calcária *Halimeda opuntia* foram características do infalitoral. Apesar do impacto pelo pisoteio, a riqueza de espécies é alta, com a ocorrência de gêneros de algas característicos de ambientes recifais com herbívoros como importantes estruturadores de comunidades (*Sargassum*, *Laurencia*, *Dictyota*, *Halimeda* e *Caulerpa*), desta forma é importante que sejam realizados estudos de monitoramento na região sobre a diversidade de espécies bentônicas como bioindicadores de impactos ambientais.

Palavras-chave: recifes costeiros, distúrbio ambiental, macroalgas bentônicas

ANÁLISE MULTIVARIADA DA PRODUÇÃO PESQUEIRA POR ESPÉCIE EM UM ESTUÁRIO DO NORTE DO BRASIL (BRAGANÇA, PARÁ)

Ivanildo A. Gonçalves Filho[1]; Bianca Bentes[1]

[1] tonabarka@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará)
[1] bianca@ufpa.br. (Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará)

Os desembarques pesqueiros da costa Norte brasileira provém em, sua maioria, de capturas efetuadas pela frota artesanal e a dinâmica das capturas ainda é pouco conhecida. Através de dados censitários obtidos entre os anos de 2008 a 2011, foram analisados dados de desembarques ocorridos em três locais do município de Bragança, importante entreposto pesqueiro do Estado do Pará. A CPUE foi maior na Vila do Bonifácio (VB), nas capturas com montarias (MON). Nas artes de pesca, o anzol (AN) obteve a maior média. Viagens mais curtas (até 4 dias de mar – DM1), são mais produtivas que as demais ($F= 28,6$; $p<0,01$). O período de transição (TR) foi o de maior média de captura, se comparado aos períodos chuvoso (CH) e seco (S) ($F= 62,03$; $p<0,01$). Entre todas as espécies, ou grupo de espécies, a que teve maior destaque entre as médias foram o grupo das pescadas ($F= 31,61$; $p<0,01$). Na Análise de redundância 60% da variabilidade da CPUE foi respondido por doze itens, sendo que DM2 foi a de maior contribuição (41%).

Palavras-chave: CPUE, desembarque pesqueiro, Amazônia brasileira

ESTRUTURA DAS ASSEMBLEIAS EPIBÊNTICAS DE COSTÕES ROCHOSOS USANDO MULTIPLAS ESCALAS ESPACIAIS NA BAÍA DE PARANAGUÁ – PARANÁ, BRASIL

Gisele C. Morais[1]; Fernanda P. de Felipe[1]; Rita M. F. Santos[1]; Amanda P. Teixeira[1]; Danilo C. Vieira[1]; Daphne P. Souza[1]; José Hugo D. G. Guanais[1]; Paulo C. Lana[2]

[1] gisellymorais@gmail.com (Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)
correiodafer@gmail.com (Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)
ritinhamf@hotmail.com (Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)
mandinhatchuka@hotmail.com (Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)
vieiradan@hotmail.com (Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)
daphne_souza@yahoo.com.br (Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)
zehoogle@gmail.com (Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)
[2] lana@ufpr.br (Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)

A distribuição dos organismos bênticos é determinada por diferentes processos físicos e biológicos que podem variar em distintas escalas espaciais, desde alguns centímetros a centenas de quilômetros. A realização de uma amostragem hierarquizada espacialmente possibilita inferir quais são os fatores mais relevantes em cada escala e quais deles melhor explicam os padrões de distribuição. O principal objetivo deste trabalho foi avaliar a variabilidade no número de táxons e na porcentagem de cobertura dos organismos bênticos no entremarés de costões rochosos em distintas escalas espaciais, ao longo do gradiente de salinidade e energia da Baía de Paranaguá (Paraná, Brasil). Para isso, foram estabelecidos 5 setores no eixo leste-oeste da Baía, distanciados entre si em dezenas de km, contemplando tanto a região oligohalina quanto a eurihalina do estuário. Dentro de cada setor foram selecionadas 2 áreas de costões rochosos (distantes entre si na escala de km) e em cada um deles foram dispostos aleatoriamente 4 transectos horizontais (1m X 10m) no entremarés, distanciados em dezenas de m. Em cada transecto foram tomados aleatoriamente 6 foto-quadrats (37cm X 50 cm) para contagem do número de táxons *in situ* e análise da porcentagem de cobertura. Os dados foram avaliados com análises uni e multivariadas (fully nested ANOVA, Componentes de Variância, PERMANOVA e n-MDS). Foram registrados 18 táxons nos costões rochosos da Baía de Paranaguá. As menores escalas espaciais, transectos e foto-quadrats, contribuíram mais para a variabilidade total do número de táxons e porcentagem de cobertura das assembleias epibênticas. A menor escala de variação também foi a mais importante para a porcentagem de cobertura de todos os grupos: algas, cracas, ostras, mexilhões e gastrópodes. Entretanto, apenas a porcentagem de cobertura de gastrópodes variou significativamente na escala de setores. Ao contrário de outros estudos realizados em estuários, o número de táxons e a porcentagem de cobertura dos organismos não foram diretamente influenciados pela variação de salinidade ao longo da Baía. Isto sugere que outros fatores como descarga fluvial, grau de exposição às ondas, turbidez, rugosidade, fendas nas rochas e interações ecológicas entre os organismos influenciam fortemente o padrão de distribuição das assembleias, determinando a variabilidade nas menores escalas. Estudos futuros com melhor resolução taxonômica e incorporação de variabilidade temporal são necessários para validar os resultados apresentados e auxiliar na compreensão dos processos envolvidos na estruturação das assembleias epibênticas locais.

Palavras-chave: organismos epibênticos, zona entremarés, delineamento espacial hierárquico.

VARIAÇÃO DO CAMPO DE CORRENTES A SUDOESTE DA ILHA DOS FRANCESES (SUAPE - PE) AO LONGO DE UM CICLO DE MARÉ

Cordeiro, V. N.[1]; Benevides, D. C. A.[2]; Dias, F. J. S.[3]

[1] nunescordeiro@yahoo.com.br (Graduando em Oceanografia do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará).
[2] danielmergulho@gmail.com (Mestrando em Engenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP)
[3] geofranzedias@gmail.com (Pesquisador do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará).

A subida e descida periódica do nível do mar e as correntes de enchente e vazante são as características mais notáveis dos movimentos da água em regiões costeiras e estuarinas. A onda de maré é a força motriz principal que governa os padrões de circulação nestes ambientes, sendo de fundamental importância o conhecimento de sua dinâmica para a compreensão do comportamento hidrodinâmico destes ecossistemas costeiros (Miranda et. al., 2002). O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência das águas marinhas sobre o comportamento espacial das correntes ao longo de um ciclo de maré, no canal estuarino a sudoeste da ilha dos Franceses, Suape (PE). Para obtenção das velocidades instantâneas foi utilizado um ADCP (Sontek/YSI) com frequência de 1,5 MHz. O uso do sistema *Bottom Track* possibilitou a aquisição de velocidades na faixa de 0,001 a 10 m s^{-1} ± 1% com precisão de 0,001 m s^{-1}. A decomposição do vetor velocidade resultou nas componentes longitudinal (u) (direção Ox) e transversal (v) (direção Ou) segundo Miranda *et al*. (2002). O eixo Ox foi orientado na direção preferencial do escoamento (u orientado positivamente estuário abaixo) e Oy perpendicular ao escoamento. A elevação do nível da água no canal estuarino em evento de maré enchente foi de 1,3 m a 1,9 m, enquanto que em evento de maré vazante a variação observada foi de 1,1 m a 1,9 m. A variação espacial das correntes em maré enchente mostrou que as maiores velocidades ocorreram em superfície, onde os valores médios, em módulo, variaram entre 0,03 m s^{-1} e 0,66 m s^{-1}. Em meia água e junto ao fundo as correntes decaíram exponencialmente, chegando a 0,23 e 0,20 m s^{-1}, respectivamente. Assim como observado para evento de maré enchente, em maré vazante as maiores velocidades ocorreram em superfície, onde os valores médios, em módulo, variaram entre 0,02 m s^{-1} e 0,69 m s^{-1}. Em meia água e junto ao fundo as correntes decaíram exponencialmente, chegando a 0,35 e 0,17 m s^{-1}, respectivamente. Podemos concluir de forma preliminar que as maiores velocidades de corrente foram observadas em maré vazante, ocasionando uma homogeneidade entre as velocidades observadas em superfície e meia água. Verticalmente, as velocidades decaíram exponencialmente da superfície ao fundo devido às condições de atrito com o leito do canal estuarino.

Palavras-chave: Correntes, estuário, maré

GRUPOS TRÓFICOS DA MACROFAUNA BÊNTICA COMO INDICADORES DO EFEITO DO DESPEJO DE EFLUENTES DOMÉSTICOS

Bryan R. Müller[1]; Kalina M. Brauko[1]; Fernanda M. de Souza[1]; Mariana P. dos Santos[1]; Eliandro R. Gilbert[1]; Maurício G. de Camargo[1], Paulo C. Lana[1]

[1] bryan@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)
[1] kalinabio@gmail.com (Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)
[1] fernanda.souza@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)
[1] poleto.mari@gmail.com (Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)
[1] eliandrogilbert@gmail.com (Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)
[1] mauricio.camargo@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)
[1] lana@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)

O despejo de efluentes domésticos, comum em sistemas costeiros próximos a centros urbanos, modifica a estrutura da macrofauna bêntica, que é amplamente utilizada na detecção desses impactos. Tais modificações podem ser funcionalmente analisadas pelas estratégias de alimentação dos organismos, que refletem mudanças na quantidade de matéria orgânica do ambiente. A distribuição dos grupos tróficos fornece um bom indicativo da estrutura das comunidades e dos processos ecológicos que determinam os padrões observados. Neste sentido, modelos hierárquicos multiescalares possibilitam diferenciar alterações antrópicas das fontes de variabilidade naturais do sistema. O objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência de grupos tróficos da macrofauna como indicadores de impactos por efluentes domésticos. Assim, foram identificadas escalas espaciais de maior variabilidade dos grupos tróficos em baixios entremarés na Baía de Paranaguá, expostos a distintos graus de contaminação por esgotos. Foi testada a hipótese de que se a contaminação por efluentes condiciona a estrutura trófica das comunidades, então a principal escala de variabilidade estará entre os níveis de contaminação. Duas áreas foram selecionadas, uma sob influência direta dos efluentes, e outra distando 5 km, livre de contaminação. As escalas investigadas foram: Condição (Contaminado e Não-Contaminado - 10^3 m); dois Baixios em cada Condição (10^2 m); quatro Pontos em cada Baixio (10^1 m); três Réplicas em cada Ponto (10^0 m). As espécies amostradas foram divididas em quatro grupos tróficos: suspensívoros, detritívoros, depositívoros de superfície e depositívoros de subsuperfície. A variabilidade entre as escalas foi estimada com um modelo linear hierárquico, utilizando ANOVA e estimativas dos componentes de variação. Os resultados mostraram maior variabilidade na escala Condição para o grupo dos suspensívoros e depositívoros de subsuperfície. Os suspensívoros compreendem organismos reconhecidamente sensíveis a fortes descargas de matéria orgânica, e de fato foram mais numerosos nos baixios Não-Contaminados. Os depositívoros de subsuperfície agrupam espécies com preferência por extremos de contaminação, ocorrendo ou nos baixios contaminados ou nos não-contaminados. Apesar de não significativa, a escala da Condição concentrou a maior porcentagem de variação para os depositívoros de subsuperfície, organismos mais tolerantes à saturação por matéria orgânica, dominantes nos baixios Contaminados. Para os detritívoros a entrada de esgotos parece não exercer influência, já que a maior escala de variabilidade foi a de Baixios. A abordagem funcional proporcionada pela análise dos grupos tróficos é útil para estimativas de impactos por enriquecimento orgânico em sistemas estuarinos, podendo ser aliada a outros indicadores de poluição como ferramenta para o tratamento, gestão e monitoramento de efluentes.

Palavras-chave: modelo hierárquico, estratégia alimentar, esgoto

ANÁLISE DE DADOS SÍSMICOS NA FORMULAÇÃO DE UM MODELO DE CARACTERIZAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE DISTINTAS FEIÇÕES SUPERFICIAIS E SUBSUPERFICIAIS NA PLATAFORMA INTERNA DA ILHA DE SANTA CATARINA.

José Gustavo Natorf de Abreu[1]; Marina Ghedin Jerônimo[2]

[1] gabreu@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)
[2] marina_oceano@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)

A ausência investigatória na interpretação e caracterização das feições geológicas do relevo marinho em uma área alvo implica na dificuldade em desenvolver modelos de descrição das formas e distribuição sedimentares, e consequentemente, restrição ao acesso informativo dos mesmos. A distribuição sedimentar e as características do fundo e de subsuperfície rasa da plataforma continental interna adjacente à Ilha de Santa Catarina, foram estudadas utilizando-se um perfilador sísmico de alta resolução (3,5 kHz) compondo 31perfis ao largo da área de estudo, sendo 29 dispostos em transectos e 2 perfis paralelos a linha de costa contígua. Estes foram associados às análises granulométricas de 108 amostras superficiais de sedimentos. Dois tipos de ecocaráter foram identificados e revelaram forte relação com a distribuição granulométrica dos sedimentos e morfologia de fundo. Em áreas de penetração acústica, o embasamento rochoso delineia um seguimento proveniente de um dique de diabásio e paleocanais preenchidos foram mapeados. Por meio das interpretações dos dados de perfilagem, as quais demonstraram que as espessuras sedimentares apresentaram-se de forma variável entre os transectos, especialmente entre os horizontes acústicos denominados R1 - R2 e R2 - R3 (reflexões 1, 2 e 3). Hora comportaram-se de forma mergulhante, hora de modo onde ocorre um acompanhamento paralelo ao refletor antecessor, apontando a uma ampla intensidade dos processos deposicionais em escala geológica. As espessuras dos sedimentos delimitados pelos primeiros horizontes acústicos R1 e R2 podem atingir em média de 2 a 8 metros ao longo da plataforma interna, estas apontaram a uma sequência mais jovem e construcional, uma unidade possivelmente associada aos depósitos holocênicos ocorridos desde a última transgressão até o presente. No entanto, abaixo desta unidade sísmica, a subsuperfície do refletor R3 dispõe-se de forma a ser de natureza pleistocênica. Em relação aos tipos de fundo e subfundo, alguns se dispuseram como levemente regulares e outros irregulares, possuindo em algumas regiões um fundo de topografia acidentada e de grande complexidade no tocante ao entendimento de sua gênese. Para o volume estimado entre as camadas deposicionais, totalizou-se 32.440.750.000,0 m³ de material arenoso. Contudo, os processos evolutivos que levaram à configuração dos últimos depósitos sedimentares superficiais e subsuperficiais rasos presentes da plataforma interna evidenciaram-se fortemente condicionados às flutuações do nível do mar, sob forma de afogamentos de desembocaduras fluviais e da planície costeira, recobrindo-a por um "lençol de areias transgressivas" a começar do máximo regressivo que terminam por configurar a plataforma interna desta ilha continental.

Palavras-chave: plataforma continental, formas de leito superficiais e subsuperficiais, levantamento sísmico.

QUAL É O FUTURO DAS POPULAÇÕES DE SANDHOPPERS? UM ESTUDO DE CASO COM *Atlantorchestoidea brasiliensis*

Andressa S. Tardem[1]; Gabriela Neves[1]; Carolina A. G. de Oliveira[1]; Abílio Soares-Gomes[1]

[1] andressa.tardem@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] amararatna@hotmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] karolbiouff@yahoo.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] abiliosg@id.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)

Registros de 1953 mostram a ampla distribuição de sandhoppers nas praias arenosas das cidades do Rio de Janeiro e Niterói. Entretanto, nos dias atuais, populações de *Atlantorchestoidea brasiliensis* são encontradas somente em um terço destas praias. Estarão as populações remanescentes saudáveis? Para responder essa questão, dados de 17 anos atrás sobre a estrutura populacional de *A. brasiliensis* na Prainha (Cidade do Rio de Janeiro) foram comparados com dados atuais desta espécie na Praia do Sossego (Niterói), que vem sendo monitorada desde Maio/2011. A Prainha é uma praia oceânica, de areia média, com morfodinâmica refletiva a intermediária, de baixo grau de urbanização e protegida por lei municipal. Neste registro, a distribuição de tamanhos de *A. brasiliensis* varia entre 2 a 12 mm, com uma razão sexual (M/F) de 1:1,5 na maioria dos casos. O tamanho onde 50% das fêmeas se encontram ovígeras ($L_{50\%}$) é aproximadamente 8,5 mm, e a fecundidade média individual é de 2,8 ovos (0,04mm^3/cada) por bolsa. Dados atuais gerados neste estudo (em andamento) mostram um panorama populacional distinto. A Praia do Sossego com características físicas semelhantes, porém não urbanizada e de difícil acesso, apresenta uma população de *A. brasiliensis* de menor tamanho corpóreo (1 a 9 mm), onde 50% das fêmeas se encontram ovígeras com 6,4 mm (2,1 mm a menos) e geram 27% mais ovos por bolsa (3,6 ovos), sendo que estes apresentam um volume 20% maior (0,05mm^3/cada). A razão sexual observada neste estudo favorece as fêmeas na maioria dos casos, entretanto esta ocorre em proporções maiores (1:2). Sob menor alteração paisagística e menor pressão humana, a bem estabelecida população do Sossego (1181,82 ind.m^{-2}), é 8,4 vezes maior que a população encontrada na Prainha (140 ind.m^{-2}). Entretanto, o panorama observado no presente estudo é o reportado para populações em distúrbio, em que os indivíduos direcionam a maior parte de sua energia para a reprodução em detrimento do crescimento somático, o que se traduz em menores tamanhos e alta fecundidade. O que estará ocorrendo com esta população? Existirá outro fator que não a variabilidade ambiental e/ ou a pressão humana que esteja provocando alterações? Será este um novo padrão de estrutura populacional para *A. brasiliensis*? Estará esta população fadada a extinguir-se? Como estará a população da Prainha hoje? O desenvolvimento deste estudo visa responder estas questões.

Palavras-chave: conservação, praias arenosas, dinâmica populacional

EMBARCAÇÕES DE PEQUENA ESCALA NA COMUNIDADE DE SANTA CRUZ - ESPÍRITO SANTO: ARTES DE PESCA E ESPÉCIES DESEMBARCADAS

Fernanda T. Coelho[1]; Felipe Carvalho[2]; Flora Zauli[2]; Gabriela Cesquini[2]; Maria G. S. Fink[2]; Huslana Q. Segantini[2]; Rafhael Martins[2]; Damiane Coelho[2]; Andréia Schwingel[2]; Leonardo Machado[2]; Rodrigo Zanchetta[2]; Ryan Andrades[2]; Guilherme Scheidt[2]; Maurício Hostim-Silva[3]

[1] fernanda_tesch@hotmail.com (Centro Universitário Norte do Espírito Santo/UFES, São Mateus, Espírito Santo)
[2] pesca.ufes@gmail.com (Programa de Estatística Pesqueira do Estado do Espírito Santo - UFES/MPA, Port. MPA nº316/2010, Espírito Santo)
[3] mhostim@gmail.com (Centro Universitário Norte do Espírito Santo/UFES, São Mateus, Espírito Santo)

O Programa de Monitoramento da Pesca no estado do Espírito Santo, uma cooperação entre a Universidade Federal do Espírito Santo – UFES e o Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA, tem por objetivo monitorar os desembarques pesqueiros nos principais portos do estado do Espírito Santo. Entre estes, destaca-se o da comunidade de Santa Cruz, localizado as margens do rio Piraquê, e pertencente ao município de Aracruz, a 83 km da capital Vitória. O distrito de Santa Cruz tem como as principais atividades econômicas a produção de celulose, agropecuária, turismo e a pesca e junto com as comunidades de Barra do Sahy e Barra do Riacho somam 1006 pescadores profissionais. O programa registrou durante o período de abril de 2011 a fevereiro de 2012, aproximadamente 941 desembarques de 188 embarcações diferentes. Dentre estas embarcações observadas, 78% utilizaram um único petrecho em suas viagens de pesca, sendo 27% operando com rede de arrasto, 24% com espinhel de superfície, 14% com rede de emalhar, 4% armadinha, 4% linha, 2% espinhel de fundo e 0,5% rede de cerco. Já as embarcações multipetrecho (22%), apresentaram combinações utilizando dois ou mais dos seguintes petrechos: rede de arrasto, rede de emalhar, espinhel de superfície, espinhel de fundo, armadilha e linha. As espécies mais recorrentes nos desembarques foram o dourado (*Coryphaena hippurus*) com 9,5%, a sarda (*Scomberomorus brasiliensis*) com 8%, camarões (Penaeidae) 6,9%, corvina (*Micropogonias furnieri*) com 6,7%, cavala (*Acanthocybium solandri*) com 5%, a pescada (*Macrodon ancylodon*) com 4,5%, atuns (*Thunnus* spp.) 5,6%, roncador (*Conodon nobilis*) 3,5%, bagres (Ariidae) 3% e as pescadinhas (*Cynoscion virescens* e *Nebris microps*) 2,7%. Foram registrados nas entrevistas com os pescadores 96 nomes populares para 71 diferentes espécies. A região é um importante polo de pesca e recebe o desembarque de embarcações de várias localidades do estado, por conseguinte, outros estudos devem ser realizados para um melhor entendimento da dinâmica da frota nos portos, subsidiando assim, uma adequada gestão dos recursos pesqueiros locais.

Palavras-chave: Pesca de pequena-escala, estatística pesqueira, *Coryphaena hippurus*

CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA VEGETAL DO MANGUEZAL NA PRAIA DE MAUÁ, BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO – BRASIL

Luciana Chequer[1]; Bruno Peçanha[2]; Jorge Rogério Pereira Alves[2]; Karina Figueiredo Santos[2]; Carolina Coelho da Costa Waite; Luana Quintanilha Borde; Luis Ricardo da Silva Oliveira; Fernando Eduardo Gonçalves da Silva

[1] luchequer@terra.com.br (Programa de Pós Graduação em Biologia Marinha (PPGBM) Universidade Federal Fluminense (UFF), Rio de Janeiro);
[2] bruno@seaprojects.com.br (Sea Projects – Consultoria Ambiental, Rio de Janeiro);
[2] rogerio@seaprojects.com.br (Sea Projects – Consultoria Ambiental, Rio de Janeiro).
[2] karina@seaprojects.com.br (Sea Projects – Consultoria Ambiental, Rio de Janeiro).

Os manguezais são ecossistemas costeiros, de transição, característicos de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime das marés. Ocorrem em regiões costeiras abrigadas e apresentam condições propícias para alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies de animais sendo, também, considerados importantes exportadores de matéria orgânica e geradores de bens e serviços. São compostos por diversas espécies de animais e vegetais lenhosos típicos (angiospermas), além de micro e macroalgas, as quais são adaptadas às flutuações de salinidade sendo denominadas como halófitas. No mundo, os manguezais cobrem cerca de 150.000 Km², sendo que uma área de 13.500 Km² pertencente ao Brasil. No território brasileiro existem registros de ocorrência de manguezal desde o Amapá até Santa Catarina. Este estudo, realizado pela Empresa Sea Projects teve como objetivo caracterizar a estrutura vegetal do manguezal localizado na Praia de Mauá, Baía de Guanabara. Para tal, foram selecionados três perfis amostrais com diferentes números de parcelas (Perfis 1 e 3 com duas parcelas e, Perfil 2 com três parcelas) devido à presença de clareiras. Cada parcela possuía 100m^2 de área. A estrutura vegetal foi avaliada segundo a metodologia descrita em Schaeffer-Novelli & Cintrón (1986). O bosque de manguezal estudado demonstrou elevada ocorrência da *Laguncularia racemosa*. Poucos exemplares de *Avicennia schaueriana* foram observados. A altura média do bosque variou entre 1,6-4,3 m e o diâmetro a altura do peito (DAP) variou entre 2,5-9,6 cm. A área basal total variou entre 3,0-34,1 m^2.ha^{-1}. O Perfil 3 apresentou maiores valores médios de altura e DAP. Porém, o Perfil 2 exibiu maior contribuição para área basal total. Para os valores de contribuição da área basal por classe diamétrica verificou-se que a classe DAP≥10 cm apresentou-se maior e a classe DAP<2,5cm apresentou menor contribuição, com valores de 30,9 e 0,2 m^2.ha^{-1}, respectivamente. Os resultados de DAP por classe diamétrica indicaram que o bosque apresentou-se em estágio maduro e, devido à elevada densidade de árvores da espécie *L. racemosa*, se trata de um bosque quase monoespecífico. Além disso, verificou-se que os perfis localizados na Praia de Mauá predominam bosques de menor estrutura na franja com a Baía de Guanabara e de maior estrutura nas regiões mais próximas à interface com o ecossistema terrestre. O tamanho das árvores mortas observadas próximas ao continente indica que, no passado, os bosques nestes perfis eram mais extensos, dominados por *A. schaueriana* e possuíam estrutura semelhante às parcelas localizadas nos trechos superiores do manguezal.

Palavras-chave: Manguezal, Estrutura Vegetal, Baía de Guanabara.

COMUNIDADE PESQUEIRA DE PIÚMA - ESPÍRITO SANTO: ARTES DE PESCA E PESCADOS DESEMBARCADOS.

Flora Zauli[1]; Felipe Carvalho[2]; Maria G. S. Fink [2]; Huslana Q. Segantini[2]; Fernanda T. Coelho[2]; Rafhael Martins[2]; Damiane Coelho[2]; Andréia Schwingel[2]; Leonardo Machado[2]; Rodrigo Zanchetta[2]; Ryan Andrades[2]; Guilherme Scheidt[2]; Maurício Hostim-Silva[3]

[1] flora.zauli@gmail.com (Centro Universitário Norte do Espírito Santo/UFES, São Mateus, Espírito Santo)
[2] pesca.ufes@gmail.com (Programa de Estatística Pesqueira do Estado do Espírito Santo - UFES/MPA, Port. MPA nº316/2010, Espírito Santo)
[3] mhostim@gmail.com (Centro Universitário Norte do Espírito Santo/UFES, São Mateus, Espírito Santo)

Através de Acordo de Cooperação com o Ministério da Pesca e Aqüicultura – MPA, a Universidade federal do Espírito Santo – UFES desenvolve no estado o Programa de Monitoramento da Pesca. Entre as 23 localidades monitoradas destaca-se a cidade de Piúma, situada ao sul do Espírito Santo (95 quilômetros da capital Vitória). Sua população é estimada em 18.123 habitantes, sendo destes 724 pescadores profissionais registrados. As principais atividades econômicas do município são o turismo, pesca, artesanato de conchas e cultivo de mariscos. Durante o período de abril de 2011 a fevereiro de 2012 o programa de monitoramento da pesca registrou 993 desembarques, de 91 diferentes embarcações, onde 67% destas atuaram com uma única modalidade de pesca, dentre essas, a predominância foi do espinhel de superfície (20,8%), linha (20,8%) e arrasto (13,1%). Os outros 33% da frota foi caracterizado como multipetrecho (uso de dois petrechos ou mais nas atividades de pesca), sendo mais frequente o conjunto de linha e rede de arrasto (8,7%), espinhel de superfície e linha (7,6%) e rede de emalhar e linha (5,4%). Neste mesmo período de monitoramento, os recursos desembarcados em Piúma foram compostos por um total de 48 espécies diferentes, reunidas em 61 nomes populares relatados pelos pescadores, desses os mais frequentes foram o peroá-cação (*Aluterus monoceros)* representando 25%, camarão sete-barbas *(Xiphopenaeus kroyeri)* 12%, baiacu *(Lagocephalus laevigatus)* 9%, bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis)* 7,5%, e sarda *(Scomberomorus brasiliensis)* com 5%. Sendo assim, é notável a importância dos trabalhos de monitoramento pesqueiro que viabilizam informações relevantes acerca das características de pesca das embarcações que operam a partir de Piúma, visando assim subsidiar uma melhor gestão dos recursos pesqueiros locais.

Palavras-chave: Pesca de pequena escala, peroá, monitoramento pesqueiro

GRAU DE CONTAMINAÇÃO POR METAIS EM UMA COMUNIDADE DE PESCADORES DE ATAFONA

Dayana Caldas Cardoso Sardinha[1]; Laura H. de O. C.[1]; Lucas S. A.[1]; Cristina M. M. de Souza[1]

[1] dayanacaldas@gmail.com (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro)
[1] laurahocortes@gmail.com (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro)
[1] lucasazevedo_comunidade@hotmail.com (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro)
[1] cristalmmsouza@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro)

O consumo de itens de pescado contaminado é a principal via de intoxicação de seres humanos por poluentes orgânicos e inorgânicos, associada aos sistemas aquáticos. Comunidades de pescadores, que utilizam o pescado como fonte de renda e para consumo próprio, são muito suscetíveis a tais contaminantes. No presente estudo amostras de cabelo foram utilizadas como bioindicador para avaliar os níveis de Cd, Cu, Fe e Mn em membros da comunidade de pescadores de Atafona, norte do Estado do Rio de Janeiro, que tinham o peixe inserido em sua dieta alimentar. A freqüência de consumo mensal de pescado e também as espécies de peixe mais consumidas por eles foram determinadas através de questionários aplicados a 54 membros desta comunidade, sendo 43% homens, 48% mulheres e 9% crianças. A freqüência de consumo de pescado foi alta entre a maioria dos entrevistados, com taxa mensal entre 20 e 30 dias de ingestão. Os peixes citados como mais consumidos pela população amostrada foram *Nebris Microps*, *Aluterus Monoceros* e *Rhizoprionodon Porosu*, todos predadores de topo de cadeia. Os teores médios encontrados para Cd, Cu, Fe e Mn nas amostras de cabelo de mulheres (n=14) foram de 0,1µg /g (mín 0,1 µg /g e máx 0,2 µg /g), 10,6 µg/g (mín 0,9µg /g e máx 44,5µg /g), 27,6 µg /g (mín 13,6 µg /g e máx 36,7 µg) e 1,9 µg /g (mín 0,1 µg /g e máx 6 µg /g), respectivamente. Esses valores não ultrapassaram os limites considerados normais em cabelo que situam-se nos seguintes intervalos: Cd=0,04 - 5,3 µg/g; Cu= 6,0 – 293 µg/g; Fe= 10 – 900 µg/g e Mn= 0,04 – 24 µg/g. Entretanto, os teores dos metais ainda devem ser determinados nas amostras de cabelo de homens e crianças para se ter uma representação maior da população, de modo a contribuir com informações não só quanto ao consumo de pescado e a bioacumulação no topo de cadeia, mas também quanto às características sociais e ambientais da população.

Palavras-chave: Atafona, Metais, Contaminação

GRADIENTE DE CONCENTRAÇÃO DE Hg Cd, Cr E Zn NO MPS E NO SEDIMENTO DO SISTEMA FLÚVIO-MARINHO DO RIO PARAÍBA DO SUL, RIO DE JANEIRO

Marcela Possoly de Andrade[1]; Pitter P. Viana[1]; Marcelo G. de Almeida[1]; Cristina M. M. Souza[1]

[1] marcelapossoly@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro)
[1] pitterviana@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro)
[1] marcelogaa@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro)
[1] cristalmmsouza@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro)

A estreita interação entre as fases particulada e sedimentar no sistema flúvio-marinho é um importante mecanismo a ser considerado na mobilização e disponibilidade de elementos químicos na coluna d´água. Este estudo tem como objetivo avaliar a variabilidade espacial de Hg, Cd, Cr e Zn no material particulado em suspensão e no sedimento de fundo da área costeira do rio Paraíba do Sul. A estratégia de amostragem adotada compreendeu 2 grupos de estações na campanha de setembro de 2009: Rio (5 pontos fluviais – Rio 1, Rio 2, Rio 3, Rio 4 e Rio 5) e área costeira (2 pontos na Foz – Foz 1 e Foz 2; 2 pontos marinhos sob influência fluvial – Mar 1 e Mar 2). A média e desvio padrão dos metais mensurados nesses três grupos de estações foram: **MPS** – Zn (128 ± 12; 124 ± 36,7)$\mu g.g^{-1}$ > Cr (70,0 ± 3,0; 53,2 ± 9,3)$\mu g.g^{-1}$ > Cd (3,1 ± 0,3; 1,5 ± 1,05)$\mu g.g^{-1}$ > Hg (640 ± 660; 337 ± 255)$ng.g^{-1}$; **sedimento** – Zn (38,8 ± 51; 61 ± 30)$\mu g.g^{-1}$ > Cr (27,4 ± 36,5; 44 ± 18,3)$\mu g.g^{-1}$ > Cd (0,3 ± 0,6; 1,1 ± 0,4)$\mu g.g^{-1}$ > Hg (156 ± 56; 124 ± 58)$ng.g^{-1}$. Os valores observados de condutividade (82,2 – 51800 $\mu S.cm^{-1}$), salinidade (7,4 – 34) e pH (6,85 – 8,09) seguiram um gradiente crescente em direção a área costeira. Observou-se uma alternância no padrão de concentrações entre o MPS e o sedimento, para os elementos Cd e Cr. Mecanismos de deposição do MPS e de ressuspensão do sedimento de fundo são sugeridos ao se observar a variabilidade desses elementos ao longo do gradiente continente-área costeira. O elemento Zn apresentou um comportamento conservativo no MPS, visto que a concentração do metal na região costeira não apresentou um decréscimo acentuado, diferentemente do observado para os outros metais. As concentrações médias de Hg apresentaram maiores valores no MPS em todas as estações quando comparado a matriz sedimentar, sugerindo um maior tempo de exposição e disponibilidade na coluna d'água e consequentemente, o risco de contaminação da biota . Os teores de metais deste estudo estiveram abaixo do PEL (Probable Effects Level) e alguns elementos acima dos valores de TEL (Threshold Effects Level) do NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration dos EUA), níveis estimados para sedimentos fluviais e marinhos.

Palavras-chave: Metais, Coluna d'água, Sedimento.

USO DE SONDA FLUORESCENTE DE rRNA REVELA AMPLA INCIDÊNCIA DE PARASITISMO POR *Amoebophrya* spp. EM DINOFLAGELADOS DE AMBIENTES MARINHOS COSTEIROS

Paulo S. Salomon[1], Giovana O. Fistarol[1]

[1] paulosalomon@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] giofista@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

ABSTRACT

Planktonic dinoflagellates, including bloom-forming and toxin-producing species, serve as hosts for parasites of the genus *Amoebophrya* in marine coastal waters worldwide. Infection by *Amoebophrya* spp. is lethal, with consequences to host population dynamics and carbon flow in aquatic microbial food webs. Most reports on *Amoebophrya* infecting dinoflagellates come from periods when hosts are common or dominant in the water, whereas less is known about the fate of the parasite when hosts are rare, although such information is important to understand infection dynamics. We used whole-cell fluorescent in situ hybridization (FISH) assays with an FITC-tagged rRNA probe designed towards *Amoebophrya* spp. infecting dinoflagellates, in 30 samples containing dinoflagellates at different proportions to the whole community, from extremely rare to dominant e.g. in bloom conditions. Samples were collected along the Atlantic Ocean, from the southern Brazilian coast (Enseada Beach-SC, 26º13.2'S) to the coast of Greenland (68º15.8N). Adjacent seas such as the Adriatic, Mediterranean, Baltic, and North Seas were also sampled. Highest parasite prevalence (% of infected cells) were found in *Dinophysis norvegica* in the North Sea (up to 20%), and in *D. acuminata* in Clam Cove-ME, USA, (7-10%), and during a bloom in a mussel farm area at Enseada Beach, SC, southern Brazil (15% infection). Surprisingly, infection of dinoflagellates by *Amoebophrya* was observed in all samples, even when host were extremely rare, e.g. the Adriatic Sea and Greenland samples. Given the wide geographical distribution of the samples, the diversity of hosts found infected, and the low host abundance in many samples, the probe proved a useful tool to detect *Amoebophrya* infecting dinoflagellates in natural waters. The results cast new light into the fate of *Amoebophrya* during low host densities, supporting the hypothesis that the parasite might enter dormancy inside host cells, until hosts become again abundant.

Keywords: interspecific interactions, phytoplankton, FISH probes, population dynamics, Atlantic Ocean

INTRODUÇÃO

Amoebophrya spp. (Alveolata, Syndiniales) são os principais parasitas infectando dinoflagelados no ambiente marinho (Cachon & Cachon, 1987), com implicações na biogeografia e dinâmica populacional dos hospedeiros (Chambouvet *et al.*, 2008) e fluxos de carbono em redes tróficas microbianas (Salomon & Imai, 2006; Salomon *et al.*, 2009). O ciclo de vida de *Amoebophrya* possui uma fase de vida livre, composta por diminutas (< 5 um) formas biflageladas que penetram o hospedeiro, e uma fase trófica, que consiste no desenvolvimento dentro do hospedeiro, que é invariavelmente destruído ao final do processo (Cachon & Cachon, 1987). Entre os hospedeiros de *Amoebophrya* encontram-se espécies de dinoflagelados nocivas e produtoras de toxinas (Park *et al.*, 2004). A maioria dos estudos de infecção por *Amoebophrya* spp. são em situações onde dinoflagelados são abundantes e/ou dominam a comunidade fitoplanctônica (Coats *et al.*, 1996). Estudos em condições onde hospedeiros não são dominantes (Alves de Souza *et al.*, 2012) ou encontram-se em baixas densidades (Salomon *et al.*, 2003a) são menos frequentes, em parte devido a limitações metodológicas na detecção do parasita. Por isso, pouco se sabe sobre infecção em períodos de baixa densidade de hospedeiros, apesar de este ser um dado importante para o entendimento da distribuição geográfica e dinâmica de infecção do parasita (Salomon & Stolte, 2011). O uso de sondas fluorescentes de rRNA específicas para o parasita aumentam consideravelmente o poder de detecção

de *Amoebophrya* em amostras ambientais, e vem sendo empregadas com sucesso para este fim (e.g. Salomon *et al.*, 2003b; 2009, Chambouvet *et al.*, 2008; Alves de Souza *et al.*, 2012).

No presente estudo utilizou-se uma sonda fluorescente de rRNA, desenhada especificamente para *Amoebophrya* spp. infectando dinoflagelados, em 30 amostras de plâncton marinho coletadas ao longo de 8 anos em regiões costeiras do oceano Atlântico e mares adjacentes, onde dinoflagelados apresentavam-se desde dominantes a extremamente raros, com o objetivo de avaliar a infecção de potenciais hospedeiros pelo parasita nestas condições.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta e fixação de amostras

Amostras de plâncton foram coletadas entre 1998 e 2005, em diversas regiões marinhas costeiras, desde a Praia da Enseada em São Francisco do Sul, SC, na costa oeste do Atlântico Sul (26º13,2'S), até o extremo norte do Atlântico, próximo a Groelândia (68º15,8'N) (Tabela 1). A coleta foi realizada através de arrastos verticais com uma rede de plâncton de malha de 20 µm, em profundidades variáveis de pendendo do local, mas pelo menos da base da termoclina até a superfície em regiões mais profundas. As células foram fixadas com paraformaldeído 4% por 1h a 4º C, lavadas com tampão fosfato salino, pH 7, transferidas para em etanol ou metanol e estocadas a -20º C (Salomon *et al.*, 2003b; 2009).

Hibridização in situ da sonda de rRNA e quantificação de infecção de dinoflagelados por *Amoebophrya*

A sonda de rRNA utilizada neste estudo (dap: 5-TTA TTA TGA (GA)TC ATC CAA AA-3) foi desenhada especificamente para parasitas do tipo *Amoebophrya*, baseado nas sequencias de 18S rDNA presentes no banco de dados (Genbank-NCBI) quando da construção da mesma (Salomon *et al.*, 2009). Condições de hibridização, coloração de contraste com DAPI e processamento das células após hibridização foram feitas com em Salomon *et al.* (2009). O material hibridizado foi montado em lâminas de vidro, coberto com lamínula e selado com esmalte. Foi feita uma varredura das lâminas em busca do sinal da sonda. Quando encontrada infecção, foi feita a identificação do hospedeiro. Em amostras onde dinoflagelados eram abundantes, entre 1000 e 2000 células foram observadas e classificadas como infectadas ou não infectadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 30 amostras de plâncton analisadas neste estudo, todas continham células de dinoflagelados, presentes em diferentes proporções em relação ao total de células do fitoplâncton, variando desde muito raros, (< 0,1% do total) a completamente dominantes dentro da comunidade, por vezes em altas concentrações, caracterizando florações (Tabela 1). Dinoflagelados foram comuns ou dominantes nas amostras do Mar do Norte coletadas em 2001, do Mar Báltico coletadas entre 1998 e 2004, de Cabo Frio coletadas em 2004, de Clams Cove-ME, USA, coletadas em 2004, e de uma área de mitilicultura na Praia da Enseada no litoral sul do Brasil, coletadas em 2005 (Tabela 1). Nas demais amostras, dinoflagelados estavam em menores proporções ou extremamente raros. Os dinoflagelados mais frequentemente encontrados nas amostras, em geral em situação de dominância ou floração, foram identificados como membros dos gêneros *Dinophysis, Ceratium, Prorocentrum, Protoperidinium, Akashiwo, Alexandrium e Heterocapsa*. Vários destes gêneros contém espécies potencialmente nocivas, pela formação de florações e/ou produção de toxinas que podem contaminar moluscos bivalves causando diversas síndromes em populações humanas que deles se alimentam (Hallegraeff, 2003).

Os ensaios de hibridização com o probe dnp-1 revelaram a presença de *Amoebophrya* em células de dinoflagelados em todas as 30 amostras analisadas. Dinoflagelados pertencentes a todos os

gêneros listados acima foram encontrados com infecção. Além destes, diversos outros, na maioria gymnodiniales de pequeno tamanho e em baixa proporção nas amostras, também apresentaram infecção pelo parasita. Espécies de *Dinophysis* foram as que apresentaram populações com as maiores taxas de infecção. Dentre as espécies mais infectadas destacam-se *D. norvegica* no Mar do Norte (até 20% das células contendo o parasita), e *D. acuminata* em Clam Cove ME-USA e na Praia de Enseada em Santa Catarina com porcentagens de 7 - 10% e 15%, respectivamente. Estes casos de alta prevalência de infecção durante florações são da mesma ordem de magnitude observadas previamente em outros dinoflagelados, evidenciando o potencial de parasitismo como fator de perda para as populações destes hospedeiros (Coats *et al.*, 1996; Salomon *et al.* 2003b; Chambouvet *et al.*, 2008).

Sem dúvida, o resultado mais interessante e surpreendente deste estudo foi a presença de infecção por *Amoebophrya* em amostras onde dinoflagelados eram extremamente raros, como as da costa da Groelândia na primavera boreal de 2002, onde a comunidade era altamente dominada por diatomáceas, do Adriático no verão boreal de 2004, de 3 fiordes Noruegueses na primavera boreal de 2001 e no verão boreal de 2003, e próximo a costa de Barbados, no Caribe, em 2004 (Tabela 1). Tradicionalmente, situações de alta densidade de hospedeiros são as mais estudadas (Coats *et al.*, 1996). Diversas hipóteses tem sido levantadas para explicar a sobrevivência do parasita em condições onde hospedeiros são raros (Salomon *et al.*, 2003a; Alves de Souza et al., 2012), quando a transmissão da infecção é dificultada pela reduzida probabilidade de encontro entre os dois organismos (Salomon & Stolte, 2011). Tais hipóteses incluem a infecção de hospedeiros alternativos (i.e. transmissão horizontal), se presentes, longos períodos de sobrevivência do parasita na fase de vida livre, estágios de dormência do parasita dentro ou fora do hospedeiro, entre outras. Os resultados aqui apresentados revelaram a presença de infecção em situações de extrema carência de hospedeiros, o que suporta a hipótese da existência de um estágio de dormência do parasita dentro do hospedeiro, ou ao menos um prolongamento da fase intracelular ou parasitária. Estes dados logicamente não excluem a possibilidade da existência de outros mecanismos – como os listados acima - que possam atuar paralelamente na manutenção do parasita na falta de hospedeiros. Por fim, vale mencionar que a sonda de rRNA utilizada neste estudo (dap) revelou-se uma excelente ferramenta na detecção de *Amoebophrya*, tanto pela abrangência geográfica das amostras e diversidade de hospedeiros com sinal positivo, quanto por facilitar a detecção do parasita em condições de baixa representatividade de hospedeiros nas amostras.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio financeiro na forma de bolsas de doutorado e PD.

REFERÊNCIAS

Alves de Souza, C.; Varela, D.; Iriarte, J.L.; González, H.E. & Guillou, L. 2012. Infection dynamics of Amoebophryidae parasitoids on harmful dinoflagellates in a southern Chilean fjord dominated by diatoms. Aquat. Microb. Ecol. 66:183-197.

Cachon, J. & Cachon, M. 1987. Parasitic dinoflagellates. In: Taylor, F.J.R. (ed.) The Biology of Dinoflagellates. Blackwell Scientific Publications Oxford. 571-610pp.

Chambouvet, A. ; Morin, P.; Marie, D. & Guillou, L. 2008. Control of Toxic Marine Dinoflagellate Blooms by Serial Parasitic Killers. Science 322:1254-1257.

Coats, D.W.; Adam, E.J.; Gallegos, C.L. & Hedrick, S. 1996. Parasitism of photosynthetic dinoflagellates in a shallow subestuary of Chesapeake Bay, USA. Aquat. Microb. Ecol. 11:1-9.

Hallegraeff, G.M. 2003. Harmful agal blooms: a global overview. In: Hallegraeff, G.M.; Anderson, D.M. & Cembella, A.D. (ed.). Manual on Harmful Marine Microalgae.UNESCO, Paris, 793pp.

Park, M.G.; Yih, W. & Coats, D.W. (2004) Parasites and phytoplankton, with special emphasis on dinoflagellate infections. J. Euk. Microbiol. 51:145-155.

Salomon, P.S. & Imai, I. 2006. Pathogens of Harmful Microalgae. In: Granéli, E. &Turner, T. (ed.). Ecology of Harmful Algae. Springer, Berlin. 234-254pp.

Salomon, P.S. & Stolte, W. 2011. Predicting the population dynamics in Amoebophrya parasitoids and their dinoflagellate hosts using a mathematical model. Mar. Ecol. Progr. Ser. 419:1-10.

Salomon, P.S.; Granéli, E.; Neves, M.H.C.B. & Rodriguez, E.G. 2009. Infection by *Amoebophrya* spp. parasitoids of dinoflagellates in a tropical marine coastal area. Aquat. Microb. Ecol. 55**:**143-153.

Salomon, P.S.; Janson, S. & Granéli, E. 2003a. Parasitism of *Dinophysis norvegica* by *Amoebophrya* sp. in the Baltic Sea. Aquat. Microb. Ecol. 33:163-172.

Salomon, P.S.; Janson, S. & Granéli, E. 2003b. Multiple species of the dinophagous dinoflagellate genus *Amoebophrya* infect the same host species. Environ. Microbiol. 5:1046-1052.

Salomon, P.S.; Janson, S.; Gisselson, L-Å. & Granéli, E. 2006. Analytical detection of parasite infection of *Dinophysis norvegica* using FISH probes. Afr. J. Mar. Biol. 28:353-355.

Tabela 1. Locais e datas de coleta das amostras utilizadas neste estudo, indicando a região geográfica, detalhes específicos do local e as coordenadas geográficas. Na coluna da direita está indicada a contribuição relativa de dinoflagelados em cada amostra. R=raros, C=comus, D=dominantes, F=floração.

#	Local da coleta				Data	Dinoflage-lados
1	Atlântico N	próximo a Groelândia	68°15.8'N	20°47.5'W	27/05/2002	R
2	Atlantico NE	Ballsfjord-Noruega	69°22.0'N	19°07.0'E	22/04/2001	R
3		Sletvik-Noruega	63°36.0'N	09°03.0'E	01/09/2001	D
4		Sletvik-Noruega	63°35.0'N	09°03.0'E	13/09/2001	D
5		Halsafjord-Noruega	62°57.2'N	08°22.8'E	18/10/2003	R
6		Sognefjord-Noruega	61°04.9'N	05°18.5'E	19/10/2003	R
7	Mar do Norte	Costa W Dinamarca	55°46.1'N	05°24.2'E	12/08/2001	DF
8		Costa W Dinamarca	56°09.0'N	05°44.9'E	13/08/2001	DF
9		Costa W Dinamarca	56°12.0'N	06°37.8'E	08/08/2001	DF
10	Mar Báltico	Costa E Suécia	56°04.9'N	16°29.4'E	27/07/2004	D
11		Costa E Suécia	56°36.5'N	16°53.5'E	20/07/2000	D
12		Costa E Suécia	56°36.5'N	16°53.5'E	09/08/2001	D
13		Costa E Suécia	56°36.5'N	16°53.5'E	30/07/2002	D
14		Costa E Suécia	56°36.5'N	16°53.5'E	13/08/2003	D
15		Costa E Suécia	56°37.0'N	16°45.0'E	29/06/2004	D
16		Gotland Deep	57°36.3'N	19°02.1'E	04/08/1998	DF
17		Gotland Deep	57°18.3'N	20°04.6'E	14/07/1999	DF
18	Atlântico NE	Costa E Portugal - Sagres	37°00.6'N	08°55.6'E	08/09/2007	C
19		Costa E Portugal	37°00.4'N	08°53.4'E	15/09/2007	C
20	Mar Mediterrâneo	Porto de Barcelona	41°22.5'N	02°10.9'E	14/07/2002	C
21		Porto de Barcelona	41°22.5'N	02°10.9'E	18/07/2002	C
22	Mar Adriático	Pesaro-Itália	43°57.6'N	12°51.0'E	19/08/2004	R
23		Fosso Sejore-Itália	43°53.1'N	12°57.9'E	19/08/2004	R
24	Atlântico NW	Clam Cove-ME, USA	44°08.0'N	69°06.0'W	25/05/2004	DF
25		Greenwich Cove-RI, USA	41°39.5'N	71°27.0'W	25/05/2004	D
26	Mar do Caribe	Costa Barbados	13°15.5'N	59°40.5'W	26/03/2004	R
27		Costa Barbados	13°13.0'N	59°40.2'W	26/03/2004	R
28	Atlântico SW	Cabo Frio-RJ-Brasil	22°59.7'S	42°01.3'W	18/12/2001	C
29		Cabo Frio-RJ-Brasil	23°00.0'S	42°00.4'W	26/03/2004	DF
30		Praia Enseada-SC-Brasil	26°13.2'S	48°30.5'W	06/09/2005	DF

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL TÓXICO DA MICROALGA *Heterosigma akashiwo* (RAPHIDOPHYCEAE) AO COPÉPODE PLANCTÔNICO *Acartia tonsa*

Fernanda P. de Felipe[1,3]; Mirella Leis[1,4]; Marta Sixto[2,5]; Paula M. Prieto[2,6]; José G. F. Bersano[1,7]; Luiz L. Mafra Júnior[1,8]

[1,3] correiodafer@gmail.com (Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)
[1,4] mimileis@gmail.com (Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)
[2,5] sixto.marta@gmail.com (Universidade de Vigo, Vigo, Espanha)
[2,6]pmirre@alumnos.uvigo.es (Universidade de Vigo, Vigo, Espanha)
[1,7] bersano.ufpr@gmail.com (Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)
[1,8] luiz.mafra@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)

O fitoplâncton desempenha um importante papel na transferência de matéria orgânica e de energia aos demais níveis tróficos, porém, sob determinadas circunstâncias, pode ocasionar florações nocivas ao ambiente. Os danos causados podem incluir alterações estéticas na água, diminuição das taxas de reprodução e crescimento, ou ainda, mortalidade dos organismos aquáticos por contato com ficotoxinas produzidas por microalgas. Apesar do recente aumento no número de casos, pouco se sabe sobre as interações entre microalgas nocivas e seus principais consumidores, o zooplâncton. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial tóxico de *Heterosigma akashiwo* sobre copépodes *Acartia tonsa* provenientes do Complexo Estuarino de Paranaguá, PR. Para tanto, foi realizado um teste de toxicidade aguda com duração de 24 horas, consistindo na exposição dos copépodes a diferentes concentrações de *H. akashiwo*. A microalga (meio de cultura f/2; fotoperíodo 12:12h) e os copépodes (expostos à luminosidade natural) foram cultivados em laboratório a 20°C e salinidade 30‰. A densidade celular de *H. akashiwo* no 13° dia de cultivo ($1,6x10^8$ células.L^{-1}) foi considerada o nível de exposição máxima (100%), e as demais concentrações (5, 20 e 40%) foram obtidas por diluição em água do mar filtrada. Além destes, houve um tratamento de inanição e um controle com a diatomácea *Thalassiosira weissflogii*, todos conduzidos em béqueres de 300 ml, com 17 copépodes adultos (12 fêmeas/5 machos) e 4 réplicas cada. Após o período de exposição, contabilizaram-se os indivíduos mortos e vivos, além de ovos e pelotas fecais acumulados. A produção média de pelotas fecais nos tratamentos com *H. akashiwo* (27 pelotas.$ind.^{-1}$) demonstrou que os copépodes ingeriram esta microalga em taxas similares (p=0,55, teste-t) à espécie controle (28 pelotas $ind.^{-1}$). A produção de ovos foi baixa (1,6 ovos.$fêmea^{-1}$.dia^{-1}), não apresentando diferenças significativas se comparada à dos organismos que estavam em inanição (0,40 ovos.$fêmea^{-1}$.dia^{-1}), o que pode indicar baixa absorção de nutrientes por digestão limitada das células ou insuficiência nutricional de *H. akashiwo*. A exposição aguda (24h) a concentrações maiores que $0,65x10^8$ células.L^{-1} de *H. akashiwo* provocou uma mortalidade significativamente superior à daqueles em inanição, mas a concentração letal mediana (CL_{50}) não pode ser estimada já que a mortalidade máxima foi de apenas 28%. As densidades celulares testadas foram similares àquelas encontradas durantes florações de *H. akashiwo* no Brasil ($0,5x10^6$ a $4,2x10^8$ células.L^{-1}), sugerindo que tais eventos não devam provocar mortalidades massivas de *A. tonsa*. Contudo, a possibilidade de toxicidade crônica e/ou vias alternativas de intoxicação deve ser investigada.

Palavras-chave: Fitoplâncton; zooplâncton; toxicidade

ANÁLISE DA VIABILIDADE DE CERTIFICAÇÃO PELA NORMA ISO/TC 228/WG 5 PARA CERTIFICAÇÃO DE PRAIAS NA PRAIA BRAVA (ITAJAÍ) – SANTA CATARINA

Guilherme de G. Barattela[1]; Marcus Polette[2]

[1] guibarattela@hotmail.com (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)
[2] mpolette@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)

O elevado número de cidades turísticas e praianas no Brasil apresenta, muitas vezes, uma expansão urbana desorganizada. Apesar das praias serem consideradas áreas de livre acesso e de alto valor paisagístico natural e funcional, infelizmente têm sido pouco organizadas sob os aspectos institucionais e de qualidade ambiental. Pensando na manutenção destes ambientes para os diversos fins, o planejamento da gestão do ambiente praial tem sido evolutivamente falho quando diz respeito à adequação e ordenação deste espaço de maneira sustentável, eficiente e simultaneamente eficaz, gerando assim um cenário de constantes conflitos sociais e econômicos. Uma forma de comprovar a eficiência dos sistemas de gestão é através da implementação de normas que estabelecem diretrizes e requisitos específicos para praias, tal como a ISO/TC 228/WG 5, uma normativa internacional em fase de desenvolvimento por cerca de 60 países, incluindo o Brasil, voltada a serviços e facilidades em praias turísticas. A proposta de aplicação desta Norma estabelece orientações sobre saúde e segurança, equipamentos, infraestrutura, gestão e práticas de trabalho como auxílio a prover serviços de qualidade e experiência aos usuários da praia, estruturando uma certificação de gestão local com o mínimo de impacto ambiental. Este estudo buscou analisar a viabilidade da implementação da ISO/TC 228/WG 5 para a Praia Brava (Itajaí – Santa Catarina) através da aplicação de uma avaliação de desempenho baseada na referente Norma, direcionada as entidades atuantes e com influência direta sobre a praia, com o intuito de catalogar e avaliar as atividades, processos e serviços presentes na praia, a fim de formatizar uma gestão integral dos recursos naturais no âmbito municipal/local e apontar possíveis opções de melhoria para que o sistema de gestão vigente se enquadre a esta Norma. Os resultados obtidos neste processo verificaram que a Praia Brava ainda se encontra distante de um cenário favorável tanto ao desenvolvimento turístico normalizado em nível internacional, quanto tendo seus processos condizentes com as reais necessidades do local.

Palavras-chave: Gestão de Praias; Avaliação de Desempenho; ISO/TC 228/WG 5

ABUNDÂNCIA E ESTRUTURA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA NA BAÍA DE GUANABARA (ICARAÍ, NITERÓI, RJ) DE ABRIL DE 2011 A ABRIL DE 2012

Melissa M. F. Hatherly[1]; Kátia R. V. Rezende[1]; Cristiane M. M. Pimenta[1]; Janaina Eduardo[1]; Simone C. Vianna[1]; Norberto Mangiavacchi[1]

[1] melissamfhatherly@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro,RJ)

O presente trabalho apresenta as principais variáveis (composição especifica, abundância e riqueza) da comunidade microfitoplanctônica e análise da estrutura de suas populações. Um total de 96 amostras foi coletado na superfície de seis pontos na Baía da Guanabara (Icaraí, Niterói, RJ). As amostragens foram realizadas de abril/2011 a abril/2012, com periodicidade quinzenal de abril a junho/2011 e mensal após este período. As amostras foram fixadas com lugol e analisadas pelo método de sedimentação de Utermöhl. Todos os organismos (células, cadeias, filamentos ou colônias) foram computados como uma unidade sedimentada e os resultados expressos em cel.L^{-1}. Para verificar diferenças significativas ($p<0,05$) entre as estações ou campanhas foi utilizado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis e de Mann-Whitney para comparação das médias das duas amostras independentes das coletas quinzenais. A análise da estrutura da comunidade fitoplanctônica foi realizada a partir de três índices ecológicos (Constância, Diversidade e Equitabilidade) e pelo teste não paramétrico SIMPER que evidencia os táxons mais representativos. O microfitoplâncton esteve representado por 111 táxons típicos de ambientes estuarinos/costeiros (55 diatomáceas, 51 dinoflagelados, 2 cianobactérias, 2 euglenofíceas e 1 clorofícea). As diatomáceas e os dinoflagelados contribuíram com 96% da composição especifica. A coexistência de espécies de hábito bentônico (diatomáceas *Paralia sulcata*, *Licmophora* sp., *Diploneis sp.*) com espécies planctônicas (diatomáceas *Leptocylindrus danicus,Thalassionema nitzschioides*, *Coscinodiscus* spp.; Dinoflagelados *Alexandrium* sp.; *Protoperidinium* spp.) indicou o alto hidrodinamismo local. Observou-se uma homogeneidade ($p > 0,05$) entre as estações de coleta para todas as variáveis analisadas, mas diferenças entre as campanhas. Os valores médios de densidade total (10^7 cel.L^{-1}) foram superiores aos resultados de outros sistemas estuarinos e seu comportamento temporal esteve altamente correlacionado ($p < 0,01$) com as diatomáceas e cianobactérias. O padrão de distribuição da riqueza total (7 a 27 táxons) esteve altamente correlacionado ($p < 0,01$) com os dinoflagelados e as diatomáceas. Os baixos índices de diversidade (< 2,0 bits.cel^{-1}) em cerca de 90% das amostras reafirmou o equilíbrio instável do sistema, similar ao de outros estuários ou ambientes poluídos, sujeitos a algum tipo de eutrofização local. A análise da estrutura das populações estabeleceu que 10% dos táxons são residentes, 12% visitantes e 78% acidentais, reafirmando a influência da maré, aporte continental e/ou águas oceânicas. Entre os táxons "típicos" do período de estudo destacaram as cianobactérias da Ordem Oscillatoriales, as diatomáceas *Cylindrotheca closterium* e *Leptocylindrus minimus*, os dinoflagelados *Prorocentrum triestinum* e vários organismos da Ordem Gymnodiniales, além de organismos não identificados de euglenofíceas.

Palavras-chave: Microfitoplâncton, Baía da Guanabara, biodiversidade

CARACTERÍSTICAS DAS BACTÉRIAS ASSOCIADAS AO CORAL *Siderastrea* sp. DOS RECIFES DE CABO BRANCO, JOÃO PESSOA, PARAÍBA

Daianne de S. Medeiros[1]; Krystyna Gorlach-Lira[1]; Gilmara H. Araujo[1]; Cristiane F. da Costa[2]; Roberto Sassi[2]

[1] daianne_medeiros@htmail.com (Universidade Federal da Paraíba, Curso de Graduação em Ciências Biológicas, João Pessoa, Paraíba)
[1] kglira@yahoo.com (Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Biologia Molecular, João Pessoa, Paraíba)
[1] gilmaraha@yahoo.com.br (Universidade Federal da Paraíba, Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular, João Pessoa, Paraíba)
[2] cfcosta_ccosta@yahoo.com (Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Sistemática e Ecologia, João Pessoa, Paraíba)
[2] sassi_rs@yahoo.com.br (Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Sistemática e Ecologia, João Pessoa, Paraíba)

O coral *Siderastrea stellata* é considerado uma espécie endêmica brasileira, amplamente distribuída nos recifes desde o parcel de Manuel Luís (MA) ao Rio de Janeiro (RJ). Esta espécie era considerada única do genêro *Siderastrea* no Brasil, entretanto os estudos recentes mostram que as espécies *S. radians e S. siderea* encontram-se nos recifes da costa brasileira. As colônias do coral do genêro *Siderastrea* dos recifes de Cabo Branco, João Pessoa, PB, apresentam normalmente pigmentação marrom, sendo que em certos períodos do ano observa-se alteração da pigmentação da maioria das colônias para roxo. Neste trabalho objetivou-se analisar as características de bactérias isoladas do tecido de colônias com pigmentação marrom e roxa de *Siderastrea* coletadas nos recifes de Cabo Branco em abril de 2010. Os isolados foram obtidos a partir do cultivo de microrganismos do tecido do coral extraído por meio de jato de água ("water pik") no meio Agar marinho. Os estudos morfológicos foram realizados por meio da coloração de Gram e observados em microscopia óptica comum; observação da produção de estruturas de resistência foi realizada por meio do cultivo das cepas por sete dias à 30°C, foi retirada uma alçada da cultura e transferida para eppendoff contendo 1 ml de água destilada esterilizada aquecido a 80° C por 15 minutos. Da diluição retirou-se 30 µL e transferiu-se para placas petri adicionando Agar marinho. Os inoculados foram observados após 24 horas e sete dias. Dentre a microbiota dos corais sadios encontrou-se apenas bactérias com morfologia bacilo e apresentando coloração Gram positivas, entretanto entre a microbiota de Siderastrea sp. roxa observou-se uma ampla variedade morfológica onde em sua grande maioria (86%) apresentam-se Gram positivas e 14% Gram negativos. Dentre as 42 colônias obtidas do tecido sadio 13 apresentaram resultado positivo para endósporos em contrapartida entre as 29 colônias de Siderastrea sp. roxa apenas quatro colônias formaram estrutura de resistência. Os resultados mostraram que a variação morfológica microbiológica do invertebrado Siderastrea sp roxo é maior em relação as comunidades bacterianas analisadas no coral sadio.

Palavras-chave: *Siderastrea* sp.; morfologia bacteriana; microrganismos marinhos

INFLUÊNCIA DA HIDRELÉTRICA DE TUCURUÍ NA VAZÃO FLUVIAL DO RIO TOCANTINS

Carlos Augusto C. Mendes[1]; Alessandro Luvizon Bérgamo[1]

[1] augustomendes42@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] bergamo@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

O rio Tocantins surge a partir da confluência dos rios Almas e Maranhão, cujas nascentes encontram-se situadas no estado de Goiás, percorrendo 2.400 km até sua foz na Baia de Marajó (PA), com uma área de drenagem de 380, 8 mil km². Nesse rio há uma intensa atividade energética, sendo a segunda região no Brasil responsável pela produção de energia, como exemplo a Hidrelétrica de Tucuruí (localizada no estado do Pará). Este trabalho visa uma melhor compreensão das alterações nas características hidrodinâmicas da região causadas pela vazão controlada da Hidrelétrica. Para isso foram selecionadas duas estações, uma à montante da represa (Itupiranga) e outra à jusante (Tucuruí), e analisadas séries históricas de médias mensais de vazão e precipitação com períodos de 26 anos, disponíveis no banco de dados da Agencia Nacional de Águas (ANA). Os resultados mostraram que o máximo de vazão na estação Itupiranga, ocorreu no mês de abril, já na estação Tucuruí, esse máxima ocorreu em março. À montante do rio (Itupiranga), a oscilação anual da vazão se apresenta em fase com a precipitação, entretanto, na estação Tucuruí, a oscilação anual de vazão apresenta uma defasagem em relação à precipitação, ocorrendo um máximo de vazão aproximadamente um mês após o máximo de precipitação. Esses resultados sugerem em primeira análise a influência da Hidrelétrica de Tucuruí na vazão do Rio Tocantins, através da retensão da água na represa durante o período seco e maior liberação durante o período chuvoso.

Palavras-chave: Rio Tocantins, vazão, hidrelétrica

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE UM PRÉ-PROTÓTIPO DE ONDAS ELETROMAGNÉTICAS SOBRE BACTÉRIAS PATOGÊNICAS

Cristiane M. M. Pimenta[1]; Janaina Eduardo[1]; Simone C. Vianna[1]; Mariana E. Rocha[1]; Marcos A. C. Machado[1]; Norberto Mangiavacchi[1]

[1] cmmpimenta@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Este trabalho objetiva avaliar, através do comportamento bacteriano (< 2 μm), o possível tratamento da água de lastro. Este estudo está inserido no escopo do Projeto "STAL – Sistema de Tratamento e Descontaminação de Água de Lastro", com o aporte financeiro da FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos - Brasil), e tem como ponto de partida as instalações laboratoriais do GESAR (Grupo de Ensaios e Simulações Ambientais em Reservatórios). A utilização de água do mar nos tanques de lastro, para garantir a navegabilidade e estabilidade durante o deslocamento, revelou ao mundo à problemática da bioinvasão, uma vez que um navio pode transportar cerca de 5 bilhões de m^3 de água de lastro por ano e 10^3 espécies. Muitos destes organismos são patogênicos ou capazes de causar impactos ambientais e sócio-econômicos. Este trabalho visa contribuir na avaliação de uma nova metodologia para eliminação das espécies transportadas nos tanques de lastro, visto que ainda não há um tratamento efetivo recomendado pela IMO. Foram desenvolvidos testes laboratoriais para avaliar a eficácia de esterilização das ondas eletromagnéticas sobre as bactérias do Grupo Coliforme. Amostras de água do mar (23 ^oC) foram expostas à potências diferenciadas (700, 800 e 900 W), frequências de 2450 MHz e tempos de irradiação distintos (10, 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100 e 120 s). As bactérias foram quantificadas pela técnica de fermentação em tubos múltiplos, baseada no Standard Methods for Examination of Water & Wastewater (2005). Foram efetuadas diluições decimais seriadas, em solução salina estéril (0,90%), na ordem de 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}. Os meios de cultura utilizados foram Caldo Lactosado (ensaio presuntivo), Caldo Verde Brilhante (Coliforme Total) e Meio EC (Coliformes Fecais). Após o tratamento, a temperatura das amostras variou de 27 a 88^oC. Os valores máximos atingidos foram de 3. 10^4 NMP/100 mL (Coliformes Totais) e 2,4. 10^4 NMP/100 mL (Coliformes Fecais) numa mesma amostra exposta a 900 W durante 10 s. Nas condições testadas, o tempo de exposição de 60 s e temperaturas acima de 54^oC foram suficientes para eliminar as bactérias pertencentes ao Grupo Coliforme. Desta forma, conclui-se que a utilização de ondas eletromagnéticas pode ser um método eficaz para a esterilização bacteriológica da água do mar. No entanto, novos testes laboratoriais voltados a bactérias específicas (*Enterococcus e Escherichia coli*) serão realizados para enquadramento na *Regra D-2: Ballast Water Performance Standard* (IMO), sendo necessário também um aprofundamento dos estudos nos demais grupos holoplanctônicos e meroplanctônicos.

Palavras-chave: bactérias, água de lastro, tratamento de água do mar

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE UM PRÉ-PROTÓTIPO DE ONDAS ELETROMAGNÉTICAS SOBRE O MICROFITOPLÂNCTON MARINHO

Simone de C. Vianna[1]; Cristiane M. M. Pimenta[1]; Janaina Eduardo[1]; Mariana E. Rocha[1]; Marcos A. C. Machado[1]; Norberto Mangiavacchi[1]

[1] sicviana@yahoo.com.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Este trabalho busca avaliar os efeitos de ondas eletromagnéticas sobre o microfitoplâncton marinho (> 20 µm) para o desenvolvimento de um protótipo para o tratamento da água de lastro. Este estudo está inserido no escopo do Projeto "STAL – Sistema de Tratamento e Descontaminação de Água de Lastro", com o aporte financeiro da FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos - Brasil). Para garantir a navegabilidade, os navios carregam os tanques de lastro com água do mar local que é despejada no porto de destino, sendo assim um dos principais vetores das invasões biológicas atualmente. Desta forma, controlar a introdução de espécies exóticas é de fundamental importância para manutenção da biodiversidade. Amostras de água do mar (23,5 ^{o}C) foram submetidas a ondas eletromagnéticas (900 W e 2450 MHz) e tempos de exposição de 10s, 20s, 40s e 60s para verificar a hipótese de esterilização da água. Ao término dos experimentos, alíquotas de 10 mL foram inoculadas em meio de cultivo Guillard f/2 e mantidas em sistema fechado, em estufa de fotoperíodo a uma temperatura de 24 ^{o}C (± 1 ^{o}C), com regime de luz de 24 h durante 15 dias para avaliar o crescimento celular. Todos os testes foram realizados em triplicatas. A contagem de 400 unidades sedimentadas (uma célula ou cadeia de células) foi realizada pelo método de sedimentação utilizando-se 0,1 a 2 mL de amostra, em microscópio invertido, sob aumento final de 200x. Após o tratamento, a temperatura final das amostras variou de 35 ^{o}C (10 s) alcançando o máximo de 93 ^{o}C (60 s). Todos os frascos do controle, 10s e 20 s apresentaram crescimento celular com densidade variando de $2{,}4.10^{6}$ a 3.10^{8} cel.L^{-1} sendo os maiores valores obtidos no controle e os menores no tempo de exposição de 40s. Para o tempo de exposição de 60s não foi constatado crescimento celular. Observou-se células vivas de diatomáceas (*Cylindrotheca closterium*, *Chaetoceros* sp.), cianobactérias (Ordem Oscillatoriales), flagelados nanoplanctônicos e ciliados. Os resultados obtidos a partir dos experimentos realizados demonstraram que a utilização de ondas eletromagnéticas foi mais eficaz do que a situação controle, sendo que quanto maior o tempo de exposição, maior a esterilização da água. No entanto, torna-se necessária a realização de experimentos com outras potências e tempos de exposição para confirmar os resultados obtidos e o aprofundamento dos estudos com os demais grupos de interesse (ovos, cistos, larvas, espécies planctônicas e pequenos invertebrados).

Palavras-chave: água de lastro, microfitoplâncton, ondas eletromagnéticas

DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE MANGUE E CORPOS D'ÁGUA DA ILHA DE SÃO LUÍS-MA PELO SIG-SPRING A PARTIR DE IMAGEM LANDSAT

Carlos Eduardo A. Araujo[1]; Draytiane S. Machado[2]; Poliana S. Reis[3]

[1] carloseduardo-sh@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] draytiane@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[3] polly_ana19@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

Desenvolvida para atender finalidades imediatas e principais, tecnologias são também utilizadas frequentemente em aplicações correlatas que sirvam em interesses posteriores, valendo-se disto o geoprocessamento é utilizado na incorporação de novas visões da realidade ambiental. Para tal fim, o mapeamento digital apresenta-se como elemento importante na geração de informações aplicáveis por meio de banco de dados que geram um novo modelo a ser adotado nas áreas digitalizadas. Neste sentido aplicou-se a tecnologia na execução do trabalho, acreditando na eficiência da ferramenta para a análise da situação de áreas de manguezais e corpos d'água existente na Ilha de São Luís, além da capacidade de inferir diagnósticos sobre como se tem trabalhado para preservar o ecossistema percebendo a sua degradação muitas vezes ocasionada pela ocupação urbana no seu entorno ou até mesmo dentro da área. Para isso, imagens LANDSAT 5 adquiridas em 2010 foram trabalhadas em um SIG (SPRING 4.2) e interpretadas por análise visual através de padrões de elemento tom/cor na confecção de mapas temáticos. Após a digitalização os vetores que correspondiam à categoria hidrografia são classificados para definir terras emersas, áreas de mangue e corpos d'água. Obtem-se um mapa digitalizado da área que permite visualizar a área de mangue em 2010 existente, bem como a presença de corpos d'água. Para a classificação das áreas propostas no estudo é feita a delimitação de toda a ilha obtida em função do limite de terras emersas expresso em 89.820,31ha; seguido por água (conjunto de sistema fluvial): 644,77ha; e limite de mangue: 14.713,52ha. Afrontando isto a extensão de manguezais regrediu ao longo dos anos como data o Zoneamento Ecológico Costeiro do Estado do Maranhão na série histórica de 1972 a 1993, dados obtidos por sensoriamento remoto, quando em 1993 o manguezal era da ordem de 18.900ha (LANDSAT TM). Por meio deste estudo, se processa um entendimento a cerca como deva agir a oceanografia costeira em detrimento dos recursos ali existentes e a exploração sustentável desses berçários naturais que abastecem continuamente os oceanos em seus aspectos fisicos, quimicos e, sobretudo biológicos.

Palavras-chave: áreas mangue, SIG-SPRING, imagem LANDSAT

BIODISPONIBILIDADE POTENCIAL DE METAIS NA ÁREA ESTUARINA DO RIO IGUAÇU, BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO, BRASIL

ChristianeMonte[1]; Ana Paula de Castro Rodrigues[1]; Alexandre Rafael de Freitas[1]; Natália Rente Nunes[1]; Nathália Marques Silva[1]; Daniel Dias Loureiro[1]; Rodrigo Guerra Carvalheira[1]; Aline Soares Freire[2]; Ricardo Erthal Santelli[2]; Jorge João Abrão[1]; Wilson Machado[1]

[1] christiane.monte@yahoo.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ)
[2] (Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ)

O Rio Iguaçu é um dos maiores contribuintes da bacia de drenagem da Baia de Guanabara, sofrendo com o lançamento de esgoto doméstico e de efluentes industriais. O objetivo geral deste estudo foi avaliar a biodisponibilidade potencial de metais em sedimentos da área de estuário do rio Iguaçu. Foram realizadas quatro transecções, com três pontos de amostragem em cada, em distâncias crescentes da desembocadura do rio (de 100 em 100m). O sedimento superficial foi coletado comamostradordo tipo van Veen, acondicionado em sacos plásticos e mantidosrefrigerados. Os níveis de salinidade, pH e oxigênio dissolvido (OD) das águas superficiais foram avaliados *in situ*. Foram utilizadas duas extrações para as análises de metais (Hg, Pb, Cd, Ni, Zn, Cu, Fe e Mn): HCl 1M (metais fracamente ligados) e EPA 3051 (metais fortemente ligados). As variações dos parâmetros físicos químicos foram: 6,9-7,02 (pH), 11,5-14,8 (salinidade) e 0,3-2,4 mg/L (OD), sendo que todos os valores mais baixos foram encontrados no transectomais próximo a desembocadura do rio. As médias encontradas para os metais nas frações fraca e fortemente ligadas (expressas em mg/kg)foram, respectivamente: 0,02 e 0,15(Hg); 0,50 e 0,59(Cd); 32,2 e 15,5(Cu); 12.486 e 22.823(Fe); 138,6 e 91,9 (Mn); 2,4 e 2,7 (Ni); 26,3 e 8,2 (Pb); 120,4 e 16,4 (Zn). Ao comparar as concentrações dos metais fracamente e fortemente ligados, percebe-se que para cádmio, manganês e níquel as maiores concentrações estão na fração fortemente ligada ($p<0,05$), o que indicaria menor potencial de biodisponibilidade. Para os outros metais não há diferença entre as concentrações encontradas nas duas frações. Correlações significativas ($p<0,05$) foram encontradas entre metais na fração fracamente ligada (Zn, Pb, Cu eCd) e as concentrações de carbono orgânico total nos sedimentos. Os dados demonstraram que os metais nos sedimentos estuarinos estudados, localizados na região oeste da Baía de Guanabara (a mais impactada por atividades antrópicas), estão geralmente em frações menos disponíveis a biota e possivelmente ligados a matéria orgânica, como consequência do alto estado trófico deste sistema aquático.

Palavras-chave: contaminação; fracionamento geoquímico; sedimentos costeiros.

CLASSIFICATION OF STRONG CURRENT EVENTS BASED ON GULF OF MEXICO BOEM NTL DATASET

Leonid I. Ivanov[1]; Bruce B. Magnell[1]

[1] bmagnell@whgrp.com (Woods Hole Group Inc., East Falmouth, Massachusetts, USA)
[1] livanov@whgrp.com (Woods Hole Group Inc., East Falmouth, Massachusetts, USA)

Oil industry operators working in the Gulf of Mexico are required to measure ocean current profiles in near-real-time. Typically there are between 30 and 60 separate real-time systems reporting at any given time. The Woods Hole Group Inc. (WHG) was contracted by DeepStar Technology Development for Deepwater Research to create a database of deep ocean currents for the Gulf of Mexico. One of the objectives of the project was to identify and visualize strong current events. The WHG performed a thorough inspection of the data, including a review of the temporal and spatial continuity of the data, cross-check between neighboring stations and between current data and satellite altimetry charts, and verifying the metadata using independent sources of information. Strong current events were identified based on approximately 150 instrument-years of ADCP measurements. The events were classified in accordance with the kinematic structure of the current patterns. The analysis revealed five major types of events characterized by: Type 1: Strong near-surface currents with strong velocity shears in subsurface layers (100-200m) - 290 events; Type 2: Mid-water 'jets'; Type 3: Strong inertial oscillations at depth around 500m; Type 4: Strong inertial oscillations near the surface; Type 5: 'Slab' (vertically homogeneous) flows in a wide layer without a well-defined maximum. The most frequently occurring event, Type1, is characterized by a kinematic structure where current speed is strongest at the surface and decreases with depth. Presumably, most of these strong current events are associated with energetic Loop Current Eddies. Another type of 'energetic' event is characterized by a subsurface 'jet' located between 300m and 800m. Strong inertial oscillations are often confined to a relatively narrow layer centered around 500m (Type 3 event). In some cases, inertial oscillations are the cause of strong currents in the near surface layer (Type 4 event) where the inertial oscillations are characterized by upward phase propagation. Type 5 event is characterized by a 'slab' flow in a relatively wide layer. Qualitative comparison of these events with LSU/ESL satellite maps suggests that these slab flows are observed primarily when the measuring platform is well inside a pattern of cyclonic circulation or at the northern boundary of an LCE.

Keywords: ADCP current measurements, classification of strong current events

Acknowledgements
This work was performed for DeepStar Technology Development for Deepwater Research by Woods Hole Group Inc. (DeepStar – Phase X – CTR 10803). Woods Hole Group thanks DeepStar for permission to publish the results of the study.

COMUNIDADE DE MACROALGAS DA LAGOA RODRIGO DE FREITAS (RJ) DEZ ANOS APÓS A IMPLANTAÇÃO DO CINTURÃO SANITÁRIO

Roberta Rodrigues das Chagas Pereira[1]; Cristina Aparecida Gomes Nassar[2]; Rafael Rodrigues Loureiro[3]

[1] robertachagas25@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] nassarc@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[3] rafael.rloureiro@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

A Lagoa Rodrigo de Freitas (LRF), localizada na zona sul da cidade do Rio de Janeiro, esta conectada ao mar através do Canal do Jardim de Alah. A salinidade em seu interior é influenciada pelo aporte de águas fluviais, pluviais e pela amplitude das marés. O presente trabalho teve como objetivo caracterizar as comunidades de macroalgas existentes na lagoa, através da identificação das espécies presentes e de suas abundâncias ao longo do ano. Foram coletadas amostras aleatórias (cinco quadrados de 10 cm de lado) em cinco píeres de madeira (tábuas verticais) no entorno da LRF. As coletas foram realizadas nos anos de 2001-2002 e 2011-2012. As amostras coletadas foram triadas ao nível de espécies e secas até peso constante. Em função do possível aumento do aporte de água do mar, devido ao alargamento do canal, foi ainda realizado um experimento, com 28 dias de duração, para verificar a taxa de crescimento da espécie mais abundante do local (*Polysiphonia subtilissima*) em diferentes salinidades (5,10,15,20,25 e 30). No momento da realização das coletas a salinidade foi sempre inferior a 20. Foi encontrado um total de 7 espécies de macroalgas na LRF: 1 Rhodophyta (*P. subtilissima*) e 6 Chlorophyta (*Ulva clathrata, U. flexuosa, Cladophora vagabunda, Cladophora brasiliana, Chaetomorpha brachygona* e *Rhizoclonium riparium*). Considerando a lagoa como um todo, houve uma tendência de diminuição da biomassa total das amostras nos píeres nos períodos estudados com média das coletas em todos os píeres em 2001-2002 de 0,96 g/100cm^2 (± 0,05 g/100cm^2) e 2011-2012 de 0,46 g/100cm^2 (±0,12 g/100cm^2). Os maiores valores de biomassa ocorreram nos meses de inverno (menor pluviosidade) e os menores nos meses de verão (maior pluviosidade). Nos dois períodos o píer da Catacumba foi o que apresentou menor peso seco de macroalgas (entre 0,15 a 0,96 g/100cm^2) sendo esse o local menos influenciado pelo aporte de água salina. Ao final do cultivo *P. subtilissima* teve sua menor taxa de crescimento na salinidade de 5 e a maior na salinidade de 30 ($r=0,86$; $p<0,05$). Os dados obtidos no cultivo em laboratório, indicam que o eventual aumento da salinidade no interior da lagoa, deverá promover o crescimento de *P. subtilissima,* em especial, no píer da Catacumba, que passará a receber maior volume de água do mar.

Palavras-chave: Lagoa Rodrigo de Freitas, macroalgas, abundância

VARIABILIDADE HIDROGRÁFICA DO ESTUÁRIO DO RIO PARÁ

Pedro Paulo de Freitas[1]; Maria Ozilea Bezerra Menezes[2]; Laissa Sarmento Baltazar[3]; Marcelo Rollnic[4]

[1] pedropaulo.oceano@gmail.com (Laboratório de Oceanografia Física LOF, Instituto de Ciências do Mar (Labomar), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará);
[2] ozilea@gmail.com (Laboratório de Oceanografia Física LOF, Instituto de Ciências do Mar (Labomar), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará);
[3] baltazar.ocean@gmail.com (Laboratório de Dinâmica de Sedimentos Coesivos (LDSC), Programa de Engenharia Oceânica - COPPE Universidade Federal do Rio de Janeiro);
[4] rollnic@ufpa.br (Laboratório de Oceanografia Física,Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará)

O presente trabalho é resultado do Programa Integrado de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (PROINT 2008-2009) da UFPA e do Projeto "Estudo da hidrodinâmica e da hidrometeorologia na Baía do Marajó (Pará) "REF: 483113 / 2009 – 3"CNPq-Labomar-UFC. Entende-se que os estuários são ambientes transicionais na interface continente-oceano, apresentando papel importante no fluxo de materiais. Estes ambientes apresentam grandes variações hidrográficas influenciadas pelo aporte fluvial, marés e morfologia, as quais são afetadas pelo clima e por interferências antrópicas. A área de estudo esta nas proximidades da ilha de Colares, banhada pelo rio Pará inserida na meso-região do Nordeste Paraense, Zona Costeira Amazônica. Foi utilizado *GPS Garmin* para determinar a posição, latitude 00º55'30,9''S e longitude 48º17'58,62''W, onde foram coletados dados de salinidade e temperatura com um CTD (*Conductivity-Temperature-Depth*) da marca *SeaBird 37SM* durante 23 horas, tendo início ás 15 horas do dia 07.12.2008 e término as 14 horas do dia 08.12.2008. De 1 em 1 hora foram efetuados perfis com o CTD, o qual estava programado para uma freqüência de assimilação de dados de 5 segundos.Os dados de maré foram obtidos da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) para a ilha de Mosqueiro, localidade mais próxima da área de estudo. Dados meteorológicos foram levantados a partir do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para correlações com os dados de salinidade e temperatura do estuário. O tratamento numérico das informações obtidas deu-se pelo programa *Matlab*, no qual foi possível plotar o comportamento temporal da salinidade vertical com a variação da altura de maré, além de calcular o perfil vertical de densidade com o pacote de rotinas *gsw_rho_ct.mat.* A salinidade apresentou mínimo de 1.9 às 0 horas do dia 8 e máxima de 5.0 às 19 horas no dia 07. A temperatura teve mínima de 29,1°C por volta de 1 hora do dia 8 e máxima de 29,5°C às 14 horas do mesmo dia. Foi possível identificar em todos os perfis de CTD os fluxos de densidade, ou seja, água menos densa fluindo na superfície e água mais densa e salina no fundo, mesmo existindo diferenças verticais pequenas nos valores de salinidade e temperatura ao longo de 23 horas de coleta. O estuário do rio Pará caracteriza-se como um estuário bem misturado, com regime salino variando entre limnético e mesohalino com a oscilação da maré. Essa apresenta uma variação de 4,5 metros de amplitude, caracterizando-se como macro-maré e exercendo fundamental papel na mistura do estuário.

Palavras-chave: Amazônica, Mistura, Macro-maré

CONCENTRAÇÕES DE MERCÚRIO TOTAL EM MÚSCULO E FÍGADO DE ALBACORAS, *Thunnus albacares*, DO SUDESTE DO BRASIL

Bárbara M. M. Reis[1]; Tatiana L. Bisi[1]; Alexandre F. Azevedo[1]; Olaf Malm[2]; João Paulo M. Torres[2]; Jose Lailson-Brito[1]

[1] barbaraa.manhaes@yahoo.com (Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores "Profª Izabel Gurgel", Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] tbisi@yahoo.com.br (Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores "Profª Izabel Gurgel", Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] azevedo.alex@uerj.br (Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores "Profª Izabel Gurgel", Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro , Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] olaf@biof.ufrj.br (Laboratório de Radioisótopos "Eduardo Penna Franca", Instituto de Biofísica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[2] jptorres@biof.ufrj.br (Laboratório de Radioisótopos "Eduardo Penna Franca", Instituto de Biofísica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] lailson@uerj.br (Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores "Profª Izabel Gurgel", Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

A contaminação por mercúrio no ambiente marinho tem sido reconhecida como um grave problema ambiental, visto que uma série de estudos mostra a biomagnificação desse metal ao longo das teias tróficas. Consequentemente, tem sido encontradas elevadas concentrações de mercúrio em organismos que ocupam altos níveis tróficos, tais como os peixes predadores pelágicos. O objetivo do presente estudo foi determinar as concentrações de mercúrio total (HgT) em tecidos de albacora, *Thunnus albacares* (comprimento total: 45 a 115 cm; peso: 1,34 a 27,75 Kg). Os espécimes foram coletados no período entre fevereiro de 2009 e janeiro de 2010, na costa do estado do Rio de Janeiro, região Sudeste do Brasil. As concentrações de HgT foram determinadas por espectrometria de absorção atômica com geração de vapor frio (*Perkin Elmer*, FIMS-400). Foram coletados músculo (n=29) e fígados (n=25). As concentrações no tecido hepático apresentaram valor médio de 0,136 ± 0,082 $mg.kg^{-1}$ (min-máx: 0,015-0,269 $mg.kg^{-1}$). A concentração média no tecido muscular foi de 0,161 ± 0,187 $mg.kg^{-1}$ (min-máx: 0,031-1,034 $mg.kg^{-1}$). Não foram encontradas diferenças significativas entre as concentrações médias do tecido hepático e muscular (Teste de Wilcoxon; p = 0,37). Este resultado difere do que tem sido reportado na literatura para o *T. albacares*, na qual as concentrações de HgT encontradas no fígado costumam ser mais elevadas do que as concentrações reportadas no músculo, devido ao acúmulo preferencial de Hg neste órgão. Foi encontrada uma correlação positiva entre o comprimento total e as concentrações HgT hepáticas e musculares (Correlação de Spearman; p <0,05), assim como entre o peso e as concentrações hepáticas e musculares (Correlação de Spearman; p <0,05), sugerindo a bioacumulação de Hg ao longo do crescimento do *T. albacares*. Um dos espécimes apresentou concentração no músculo superior (1,034 $mg.kg^{-1}$) ao nível máximo permitido de mercúrio em peixes predadores para o consumo humano, estabelecido pela FAO/WHO (1,0 $mg.kg^{-1}$). Apesar deste indivíduo possuir tamanho intermediário (62 cm) e pesar 2,9 Kg, a elevada concentração de HgT encontrada no músculo pode representar potencial risco à saúde humana. Considerando que peixes representam a maior fonte de exposição de Hg para humanos através da alimentação, monitorar as concentrações deste metal torna-se essencial.

Palavras-chave: bioacumulação, peixe pelágico, consumo humano

Apoio Financeiro: FAPERJ (Edital "Emergentes")
Bárbara M.M. Reis é bolsista de iniciação científica da FAPERJ

ARTES DE PESCA E PESCADOS CAPTURADOS PELA FROTA DA COMUNIDADE DE PONTAL DO ITAPEMIRIM, ESPÍRITO SANTO.

Maria G. S. Fink[1]; Leonardo Machado[2]; Felipe Carvalho[3]; Flora Zauli[3]; Gabriela Cesquini[3]; Huslana Q. Segantini[3]; Fernanda T. Coelho[3]; Rafhael Martins[3]; Damiane Coelho[3]; Andréia Schwingel[3]; Rodrigo Zanchetta[3]; Ryan Andrades[3]; Guilherme Scheidt[3]; Maurício Hostim-Silva[4]

[1] gabifinks@gmail.com (Centro Universitário Norte do Espírito Santo/UFES, São Mateus, Espírito Santo)
[2] dusky.grouper@gmail.com (Centro Universitário Norte do Espírito Santo/UFES, São Mateus, Espírito Santo)
[3] pesca.ufes@gmail.com (Programa de Estatística Pesqueira do Estado do Espírito Santo - UFES/MPA, Port. MPA nº316/2010, Espírito Santo)
[4] mhostim@gmail.com (Centro Universitário Norte do Espírito Santo/UFES, São Mateus, Espírito Santo)

O programa de monitoramento da pesca, objeto de acordo de coperação entre a Universidade Federal do Espírito Santo e o Ministério da Pesca e Aquicultura, tem por objetivo monitorar os desembarques pesqueiros em 22 pontos ao longo do litoral do no estado do Espírito Santo, dentre eles o munícipio de Marataízes. O município esta localizado no sul do estado, a uma distância de 115km da capital Vitória. Possui uma população de aproximadamente 30 mil habitantes, dos quais 2672 são pescadores profissionais registrados. Os principais portos de desembarque de pescado estão nas comunidades do Pontal do Itapemirim, Marataízes (sede) e Praia dos Cações. Pontal do Itapemirim, objeto deste estudo é o principal porto de desembarque do município operando com 150 diferentes embarcações, observadas pelo programa de monitoramento da pesca durante o período de abril de 2011 a fevereiro de 2012. Nesta localidade 65% das embarcações atuam com um único petrecho, sendo os principais a linha de meia água e fundo (22%), arrasto (17%), armadinha para peixe (12%), rede de emalhe (6%), o espinhel de fundo (5%) e o espinhel de superfície (2%). Entre as embarcações que atuam com multipetrecho, destacam-se as combinações emalhe/linha, linha/arrasto e espinhel de fundo/linha. Os registros da composição de captura obtidos nos desembarques em Pontal do Itapemirim somaram relatos de 59 nomes populares em referência a 45 diferentes espécies. As espécies mais frequentemente registradas foram o camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* presente em 45% dos desembarques, o pargo *Pagrus pagrus* (10%), o peroá *Balistes capriscus* (6%), o baiacú *Lagocephalus laevigatus* (2,5%) e as lagostas *Panulirus argus* e *P. laevicauda* (0,6%). Apesar da lagosta não apresentar uma alta representatividade de ocorrência em desembarques, sabe-se que esta constitui um recurso de grande importância nesta localidade, entretanto existe uma resistência da comunidade em declarar dados sobre esta pescaria, devido ao receio quanto aos órgãos de fiscalização. O presente estudo fornece informações gerais acerca dos desembarques no porto de Pontal do Itapemirim que servirão de ponto inicial para a elaboração de futuros estudos voltados a gestão dos recursos pesqueiros explorados na região.

Palavras-chave: Pargo, *Pagrus pagrus*, lagosta

ICTIOFAUNA DE POÇAS DE MARÉ EM RECIFES DE ARENITO DA PRAIA DE IPARANA, CEARÁ – BRASIL

Davi de Lavor Feitosa[1]; Jose Alexandre de Sousa Gomes[1]; José Belquior Gonçalves Neto[1]; Thiago Silva Mendonça[1]; Francisco Carlos de Sousa Santana Júnior[1]; José Renato de Oliveira César[2]

[1] davi377@yahoo.com.br (Aluno de graduação do curso de Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Ceará, estagiário do laboratório de Genética e Biotecnologia Aplicada a Aquicultura (Genaqua))
[2] (Professor Adjunto do Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará)

ABSTRACT

Coral reefs are among the oldest and richest ecosystems on earth. Their ecological, social and economical importances are highly relevant. Sandy reefs found in Brazilian northeast are resulted from a calcification process at some beaches. This study investigated ichthyologic fauna of selected tide pools on sandy reefs from Iparana beach, a located 22km west from Fortaleza, Ceará state, Brazil. A non-stationary visual census during free dive was used to locate fishes, whose were identified by using the official marine fish guide from IBAMA. Along the experimental period, 20 fish species from 14 families were identified, being *Haemulidae* family the predominant one. The three most occurring species in that area were *Anisotremus surinamenses*, *Acanthurus chirurgus* and *Sparisoma sp.*.

Keywords: Beach rocks, Conservation, Reef fish.

INTRODUÇÃO

Os recifes de coral são um dos mais antigos e ricos ecossistemas da terra. Sua importância ecológica, social e econômica é indiscutível. Ambientes recifais são considerados uma das mais diversas comunidades naturais do planeta. Essa diversidade pode ser medida quando constatamos que uma em cada quatro espécies marinhas vivem em regiões de coral, incluindo cerca de 65% das espécies de peixes. São considerados hábitats importantes para peixes e outros recursos pesqueiros importantes como a lagosta (MMA, 2008).

Em Pernambuco e outros estados do nordeste ocorrem linhas paralelas à costa. Recifes de Arenito que constituem substrato para o desenvolvimento de corais e algas calcárias (Tommasi, 2008). O estado do ceará tem os afloramentos de recifes costeiros como um dos três principais ecossistemas de sua extensa faixa litorânea. (AQUASIS, 2003).

Os recifes de arenito, também conhecidos como "beach rocks" são encontrados no nordeste do Brasil, originados de um processo de calcificação de sedimentos, na parte inferior das praias. A formação rochosa tem uma estratificação característica de sedimentos de praia com inclinação para o mar, localizada num contato frequente entre a água do mar e uma massa de água salobra. Apresentam-se em forma de bandas paralelas consequentes a uma variação do nível do mar ou a um deslocamento da linha de praia, desempenhando um papel de fundamentação, sobre os quais poderão formar-se recifes coralinos em caso de elevação do nível do mar (Villaça, 2008).

Estudos sobre a ictiofauna acompanhante dos recifes de arenito em poças de maré já encontram-se descritos para algumas áreas do litoral cearense, como os trabalhos realizados por Godinho (2007), Oliveira Filho (2007) e Amaral (2008).

Com base na abundante quantidade de vida presente nas zonas de recife o objetivo do presente trabalho foi de caracterizar a ictiofauna presente em poças de maré de recife de arenito na praia de Iparana, Ceará –Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo em questão são as poças de maré da praia de Iparana, litoral Oeste de Fortaleza (Figura 1), onde os recifes de arenito abrangem uma ampla área de extensão. Os recifes nos quais foram realizadas as observações estão situados cerca de 40 metros da linha de costa.

As observações foram feitas nos recifes de arenito durante as baixa-mares de sizígia. As baixa-mares de sizígia escolhidas tinham altura máxima de 0.3 metros, possibilitando o isolamento das poças de maré com o mar aberto. No total foram observadas três poças de diferentes tamanhos e profundidades.

A coleta dos dados foi realizada no período entre dezembro de 2011 e maio de 2012, conforme a tabela 1. O censo visual foi realizado pelo método não estacionário, com o auxilio de máscara e snorkel. Para as observações realizadas durante a noite, foram utilizadas lanternas subaquáticas. As anotações foram feitas em pranchetas de PVC com auxilio de lápis comum. Foram feitas fotografias de algumas espécies encontradas, com auxilio de câmera fotográfica (Mormaii – Shock, 5 megapixels, a prova d'água), e para a identificação das espécies foi utilizado o guia de identificação de peixes marinhos do IBAMA (Sampaio & Nottingham, 2008). As poças foram percorridas intensivamente com tempo de observação de uma hora e meia aproximadamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira poça (A) é a menor e fica mais distante da zona de arrebentação, em sua parte mais profunda possui aproximadamente sessenta centímetros, onde o fundo é composto por uma camada arenosa sobre um substrato duro e possui uma grande quantidade de algas verdes e vermelhas (clorofíceas e rodofíceas) (Figura 2A).

A segunda poça (B) é a maior das poças e fica na porção intermediária, em sua parte mais profunda possui aproximadamente um metro e cinquenta centímetros, com fundo arenoso, pouca quantidade de algas e maior presença de grutas (Figura 2B).

A terceira poça (C) fica bem próxima à zona de arrebentação e apresenta uma maior profundidade, aproximadamente um metro e setenta centímetros, consequentemente é a que mais sofre a influência das correntes, seu fundo possui características arenosas (Figura 2C).

Foram observadas durante este trabalho cerca de 20 espécies de peixes (Tabela 2). A família Haemulidae foi a mais representativa com 4 espécies, seguida das famílias *Carangidae, Lutjanidae e Pomacentridae* com 2 espécies cada. As famílias *Acanthuridae, Gerreidae, Gobiidae, Holocentridae, Labrisomidae, Muraenidae, Ophichthidae, Pomacanthidae, Scaridae* e *Tetraodontidae*, foram representadas por apenas uma espécie cada. O maior número de indivíduos foi registrado para as espécies *Anisotremus surinamenses e Acanthurus chirurgus respectivamente* (Tabela 2). A figura 3 A, B e C mostra exemplares das três espécies mais encontradas.

As espécies que constituem a ictiofauna das poças de maré vivem sua fase pós-larval em regiões entre marés, adquirindo características particulares morfológicas, fisiológicas e comportamentais, adaptando-se às condições desses ambientes recifais (HORN et al., 1999).

Maia, I.C.C. e Rocha, C.A. (2008), ressalta ainda a importância da proteção destes ambientes como área de reprodução e abrigo, considerando-se a grande quantidade de Juvenis encontrados**.**

Foram observadas nos recifes de arenito espécies de importância ornamental, citadas no guia de identificação de peixes ornamentais marinhos brasileiros (Sampaio & Nottingham, 2008) e em trabalhos de captura de peixes ornamentais marinhos, como o realizado por NOTTINGHAM, M. C. *et. al*. (2000) (Tabela 2).

CONCLUSÕES

Foram observadas durante este trabalho cerca de 20 espécies de peixes, distribuídas em 14 famílias. A família Haemulidae foi a mais predominante nas poças de maré dos recifes de arenito na praia de Iparana, CE-Brasil, por ter sido representada por 4 espécies. As três espécies predominantes nessa área foram *Anisotremus surinamenses*, *Acanthurus chirurgus e Sparisoma sp.*. A grande quantidade de alevinos e Juvenis encontrados nas poças de maré caracteriza estes tipos de recife como área de reprodução e crescimento.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo financiamento fornecido para a realização dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

Amaral, N. M. 2008. Avaliação do impacto da extração de algas em comunidade de peixes de poças de marés do litoral do município de Trairi, Ceará. Monografia. Universidade Federal do Ceará. 31p.

AQUASIS. 2003. A Zona Costeira do Ceará: Diagnóstico para Gestão Integrada. Fortaleza: Aquasis, 293p.

Godinho, W. O. 2007. Influência de fatores bióticos e abióticos na ictiofauna de poças de maré nas praias de Iparana, Pacheco e Flexeiras, Ceará. Tese de Mestrado. Departamento de engenharia de pesca – UFC. 28p.

Horn, M. H.; Martin, K. L. M.; Chotkowski, M. A. 1999. Intertidal fishes: Life in Two Worlds. Academic Press, Califrnia, USA, 399pp.

Horn, M.H. & R.N. GibsoN. 1988. Intertidal fishes. Sei. Ame r . 258 (1): 54-60.

Luis Roberto Tommasi, 2008. Livro: Meio ambiente & Oceanos – 1º edição – editora SENAC São Paulo. P. 118-119.

Maia, I.C.C. e Rocha,C. A., 2008 - Arquivo de Ciências do Mar – Labomar – Caracterização da atividade de captura de organismos de zona entre – marés, em recifes de arenito no litoral do Ceará, Brasil. Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, 2008, 41(1): 67 – 73

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE- MMA. Conduta consciente em ambientes recifais / Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros. – Brasília: MMA/SBF, 2008.

Nottingham, M. C. *et. al.*, 2000. Captura de Peixes ornamentais marinhos no estado do Ceará. Arquivo de Ciências do mar – Labomar. Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, 2000, 33: 113-118.

Oliveira Filho, R.R. 2007. Variação intra-anual da ictiofauna de poças de marés em Flexeiras, Ceará, Brasil. Monografia. Universidade Federal do Ceará. 38p.

Roberto Villaça, 2008. Livro: Biologia marinha- 1º edição – editora interciência – 2008. Cap 11 – recifes biológicos pag-245

Sampaio, C. L. S.; NOTTINGHAM, M. C. 2008. Guia para identificação de peixes ornamentais brasileiros: espécies marinhas. IBAMA. v1: 98p.

Figura 1: Área de estudo, praia de Iparana-CE.

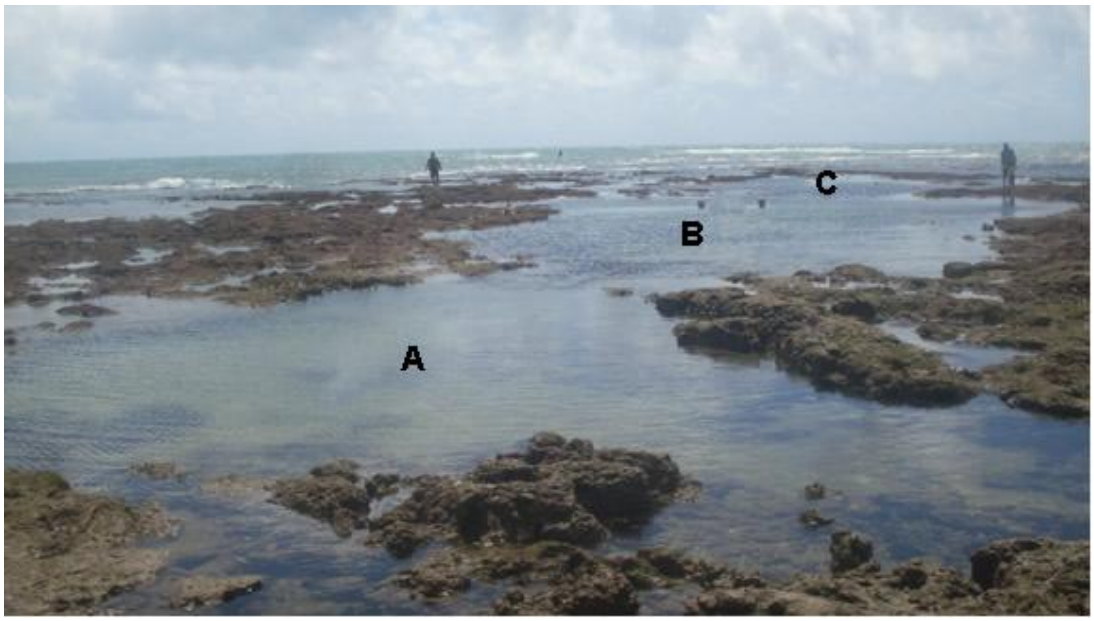


Figura 2- Poças A, B e C. Praia de Iparana - CE.

Figura 3 – Espécies mais encontradas durante o período de observação. **A** (*Anisotremus surinamenses*), **B** (*Acanthurus Chirurgus*), **C** (*Sparisoma sp.*).

Tabela 1 - Cronograma mensal de observações, altura das marés e Nº de indivíduos observados.

DATA	HORA	ALTURA DE MARÉ (M)	Nº DE INDIVÍDUOS OBSERVADOS
27/12/2011	00:13	0.2	19
28/12/2011	00:56	0.3	32
07/02/2012	22:39	0.1	27
09/02/2012	11:36	0.2	51
08/03/2012	23:00	0.0	32
09/03/2012	11:17	0.0	67
09/03/2012	23:43	0.0	18
07/04/2012	10:58	0.0	49
06/04/2012	22:39	0.1	56
06/04/2012	10:13	0.0	24
06/05/2012	10:43	0.0	78
07/05/2012	11:30	0.0	91

Tabela 2 - Abundância total de Ictiofauna das três poças de maré em Iparana-CE

Espécies / nome popular	**Dezembro**	**Fevereiro**	**Março**	**Abril**	**Maio**	**Total**
Abudefduf saxatilis / Sargento	2	4	8	11	20	45
Acanthurus chirurgus / Cirurgião	12	12	14	13	50	101
Anisotremus surinamenses / Pirambú	12	20	29	37	32	130
Anisotremus virginicus / Salema	2	3	2	3	1	11
Bathygobius soporator / Aimoré	0	3	1	1	2	7
Caranx hippos / Xaréu	0	0	6	6	0	12
Eucinostomos sp. / Carapeba	4	7	11	14	2	38
Gymnothorax funebris / Moréia verde	0	0	1	2	0	3
Haemulon parra / Cambuba	3	0	0	1	0	4
Haemulon plumieri / Biquara	2	6	15	10	17	50
Holocentrus adscensionis / Mariquita	0	0	0	1	1	2
Labrisomus nuchipinnis / Moré	0	3	0	5	2	10
Lutjanus alexandrei / Carapitanga	3	0	1	2	0	6
Lutjanus jocu / Dentão	0	6	0	2	4	12
Myrichthys ocellatus / Mututuca	0	0	1	0	1	2
Pomacanthus paru / Frade	2	2	2	5	1	12
Sparisoma sp / Batata	9	12	20	13	24	78
Sphoeroides testudineus / Baiacú	0	0	0	1	1	2
Stegastes fuscus / Donzela escura	0	0	6	2	3	11
Trachinotus carolinus / Pampo	0	0	0	0	8	8
Total	**51**	**78**	**117**	**129**	**169**	**544**

PESCA DE PEQUENA ESCALA DA COMUNIDADE DE CONCEIÇÃO DA BARRA - ESPÍRITO SANTO: ARTES DE PESCA E PESCADOS DESEMBARCADOS

Gabriela Cesquini[1]; Felipe Carvalho[2]; Flora Zauli[2]; Maria G. S. Fink[2]; Huslana Q. Segantini[2]; Fernanda T. Coelho[2]; Rafhael Martins[2]; Damiane Coelho[2]; Andréia Schwingel[2]; Leonardo Machado[2]; Rodrigo Zanchetta[2]; Ryan Andrades[2]; Guilherme Scheidt[2]; Maurício Hostim-Silva[3]

[1] gabicesquine@gmail.com (Centro Universitário Norte do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)
[2] pesca.ufes@gmail.com (Programa de Estatística Pesqueira do Estado do Espírito Santo - UFES/MPA, Port. MPA nº316/2010, Espírito Santo)
[3] mhostim@gmail.com (Centro Universitário Norte do Espírito Santo/UFES, São Mateus, Espírito Santo)

O município de Conceição da Barra está localizado ao norte do Espírito Santo a 256 km da capital, Vitória, tendo como principais atividades o turismo e a pesca. O setor pesqueiro é bastante significativo na economia local do município e da sua população de 28 mil habitantes, onde 1269 são pescadores profissionais registrados. Os desembarques no município são feitos nos portos das comunidades de Itaúnas e Conceição da Barra (Sede). A Universidade Federal do Espírito Santo - UFES e o Ministério da Pesca e Aqüicultura - MPA, realizam em cooperação o Programa de Monitoramento da Pesca no Estado, acompanhando desta forma os desembarques pesqueiros na região. No período de abril de 2011 a fevereiro de 2012, foram observados operando no porto de Conceição da Barra 142 barcos, sendo que 40,8% dos barcos apresentaram pesca utilizando um único petrecho (rede de arrasto), 13,9% utilizando somente a rede de emalhar e as demais embarcações somando 35,21% operando com mais de um petrecho por viagem de pesca nas seguintes cominações: arrasto/linha; emalhar/linha; arrasto/emalhar/linha. As espécies mais frequentes nos desembarques observados foram o camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) compreendendo 21,14% dos registros e o camarão branco (*Litopenaeus schmitti*) com 16,1 %. Em relação aos peixes, os mais frequentes foram as pescadinhas (*Cynoscion virescens, Nebris microps e Macrodon ancylodon)* e o baiacu (*Lagocephalus laevigatus*) apresentando 16,5 % dos registros. O monitoramento dos desembarques pesqueiros em Conceição da Barra é uma importante ferramenta para o conhecimento da dinâmica pesqueira local e da explotação dos referidos recursos-alvo.

Palavras-chave: Estatística pesqueira, *Xiphopenaeus kroyeri*, camarão sete-barbas

ANÁLISE DO ZOOPLÂNCTON DO SACO DOS LIMÕES APÓS 13 ANOS DE IMPACTO DAS OBRAS DA VIA EXPRESSA SUL - BAIA SUL, FLORIANÓPOLIS

Laura Feres Vigliar[1]; CharridResgalla Jr.[2]

[1] laura.vigliar@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC)
[2] cresgalla@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC)

Para solucionar problemas de tráfego na capital, o governo do Estado de Santa Catarina iniciou em 1996 obras de dragagem e aterro hidráulico na enseada do Saco dos Limões, Baía Sul da Ilha de Santa Catarina. A partir de um estudo de impacto ambiental realizado pelo CTTMar (1996/1997), foram constatadas, entre outros, que as atividades de dragagem alteraram a comunidade do zooplâncton local, diminuindo sua densidade e a seleção de espécies residentes. Um segundo estudo, realizado entre 1999 a 2002 (após impacto) observou que a comunidade zooplanctônica sofreu alterações faunísticas com uma maior representatividade de espécies externas a enseada. Em um terceiro estudo realizado com amostras entre 2003 a 2006 (10 anos após o final das obras) concluíram que as variações interanuais da temperatura e da salinidade demonstraram que as condições oceanográficas existentes durante o período de impacto de dragagem e aterro ocorridos em janeiro de 1997 só se repetiram em março de 2006. Neste período observou-se que ocorreram menores densidades de organismos em janeiro de 1997, provavelmente relacionada as atividades de impacto, entretanto outras variações podem ser atribuídas às variações interanuais do ambiente. Neste trabalho que integra 13 anos de monitoramento da comunidade zooplanctônica, foi observado que, para realizar comparações entre períodos de impacto e de não impacto, sob as mesmas condições oceanográficas, deve-se avaliar a existência de alterações de longa escala. Para o verão de 1997 (período de impacto) ocorreram alterações na comunidade zooplanctônica do ambiente, mas com a sua recuperação nos anos seguintes. Por outro lado, alterações significativas da comunidade foram observadas a partir de 2003, indicando uma mudança do ambiente e que dificilmente podem estar relacionadas as atividades de dragagem e aterro ocorridas em 1997.

Palavras-chave: Impacto ambiental, Variações interanuais, Séries temporais

OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES DE PEIXES MARINHOS COM POTENCIAL ORNAMENTAL EM POÇAS DE MARÉ NA PRAIA DE IPARANA, CEARÁ, BRASIL

Francisco Carlos de Sousa Santana Junior[1], José Belquior Gonçalves Neto[1];
Thiago Silva Mendonça[1]; Davi de Lavor Feitosa[1]; José Renato de Oliveira Cesar[2]

[1] chico_lod@hotmail.com (Aluno de graduação do curso de Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Ceará, estagiário do laboratório de Genética e Biotecnologia Aplicada a Aquicultura (Genaqua))
[2] (Professor Adjunto do Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará)

ABSTRACT

Marine ornamental fish trade is an important business worldwide and has been growing considerably in the last decade. Many traded species came from the wild and studies are still needed to determine which species with potential as ornamental are present in nature. The objective of this study was to verify the occurrence of fish species with potential as ornamentals in tidepools of Iparana beach, Ceará, Brazil. Twelve free dives were carried out using visual census technique. A total of 336 individuals from twelve species that belong to ten families were observed within the dives carried out. Despite the fairly big number of individual observed, further analysis should be done in order to determine the feasibily of fishing for ornamentals, in order to prevent the decrease of wild populations.

Keywords: reef fishes, diversity, conservation

INTRODUÇÃO

O comércio de peixes ornamentais é uma atividade que vem gerando lucro nos últimos anos além de ser um importante setor do mercado nacional e internacional de peixes (Monteiro-Neto et al., 2003). Durante as últimas décadas esse mercado apresentou um elevado crescimento em relação à comercialização. Em relação às importações nos Estados Unidos, aproximadamente 7,7% está relacionado ao comércio de organismos marinhos, 30,8% relativo a organismos de água doce e o restante é destinado ao comércio de produtos para aquários (Nottingham et al., 2000).

No Brasil a maior parte do comércio ainda é voltada para organismos de água doce, porém o país é um dos fornecedores mais importantes de espécies marinhas (Wood, 2001). O estado do Ceará é um dos maiores exportadores de peixes ornamentais marinhos do país, tendo comercializado milhares de exemplares entre os anos de 1995 e 2000 (Monteiro-Neto et al., 2003).

Por possuir um vasto litoral e um clima tropical, o Ceará possui uma grande variedade de peixes ornamentais marinhos, sendo vários deles são coletados, como *Holacanthus ciliaris, Pomacanthus paru e o Holacanthus tricolor* (Nottingham et al., 2000). As coletas desses peixes geralmente são feitas manualmente, com uso de puçás ou malhas de 5 mm a 20 mm (Sampaio e Rosa, 2005).

Várias dessas espécies são encontradas em poças de maré, que são locais que podem chegar a se separar do mar aberto, durante as baixamares (Rosa et aI., 1997). As poças de maré são habitats para várias espécies, tanto de peixes quanto de crustáceos, moluscos, entre outros, servindo principalmente como área de criadouro de larvas e de juvenis dessas espécies (Crabtree e Dean, 1982). Há alguns trabalhos que mencionam a prática da captura de peixes ornamentais marinhos no estado do Ceará, porém ainda são escassos os trabalhos analisando a ocorrência de espécies em poças de maré. Nottingham et al. (2000), estudaram o processo de captura e os procedimentos utilizados para a manutenção de peixes ornamentais marinhos em mar aberto; Nottingham et al. (2005), analisaram a captura de peixes ornamentais marinhos observando a captura e a coleta dessas espécies em estuários.

Com base nessa falta de dados e na grande quantidade de organismos presente nesse local, o presente trabalho teve como objetivo analisar a ocorrência de espécies de peixes marinhos com potencial ornamental em poças de maré na praia de Iparana, Ceará-Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo consistiu em poças de maré localizadas na região da praia da Iparana, litoral oeste de Fortaleza (3° 40' 18" S, 38° 36' 42" W). As poças nas quais foram realizadas as coletas estão localizadas a uma distância de 40 metros da linha de costa.

As observações foram feitas entre os meses de dezembro de 2011 e maio de 2012, sempre no período de baixa-mares de sizígia, quando as poças estavam totalmente desligadas do mar, e no período em que ocorria melhor visibilidade dentro da poça. As marés escolhidas tinham profundidade média de 0.3 metros, e foram realizadas observações diurnas e noturnas (tabela 1).

Para o estudo e visualização das espécies foi utilizado um método de censo visual não estacionário, em que o mergulhador percorre toda a poça de maré até completar uma volta completa. Para as observações diurnas, foi realizado um censo visual, com o auxílio de máscara e snorkel. Nas visualizações no período noturno, foram usadas lanternas subaquáticas para o auxílio da visualização.

As anotações foram feitas em uma prancheta de PVC com o auxílio de um lápis. As fotos das espécies observadas foram feitas com o auxilio de uma câmera fotográfica a prova d'água (Mormaii – Shock, 5 megapixels). Para a identificação e classificação das espécies foi utilizado o guia para identificação de peixes ornamentais brasileiros (Sampaio & Nottingham, 2008). Esses métodos foram usados com a intenção de causar pouco ou nenhum dano ao ambiente e aos animais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As 3 poças observadas (figura 1), estavam interligadas entre si. A poça 3 foi a de menor profundidade e tamanho, é a mais distante da zona de arrebentação. A poça 2 ficava na zona intermediária e possuía profundidade maior em relação à poça 1. A poça 1 ficava mais próxima da zona de arrebentação. Em todas as poças haviam macroalgas, e os substratos variaram entre fundo arenoso e fundo rochoso. O tempo de cada observação foi de aproximadamente uma hora e meia em cada poça. Para tanto, um par de mergulhadores fez as observações em cada uma das poças.

Um total 336 indivíduos de 12 espécies de peixes, pertencentes a 10 famílias (tabela 2) foram encontradas nas poças de maré da praia de Iparana. Pomacentridae e Haemulidae foram às famílias com maiores números de espécies encontradas, com duas para cada. As outras famílias encontradas foram a Acanthuridae, Gobiidae, Muraenidae, Holocentridae, Labrisomidae, Ophichthidae, Pomacanthidae e Tetraodontidae com uma espécie cada.

A partir das análises, pôde-se notar que as espécies ornamentais dominantes foram a *Anisotremus surinamenses* (figura 2) e a *Acanthurus chirurgus* (figura 3). O período de maior abundância dessas espécies foi no período chuvoso, entre os meses de março e maio, isso ocorre pelo fato de ser a época em que ocorre o recrutamento de espécies residentes (Oliveira Filho, 2007).

Das 12 espécies avistadas, apenas 5 foram vistas durante todo o período das observações: *Abudefduf saxatilis*, *Acanthurus chirurgus*, *Anisotremus surinamenses*, *Anisotremus virginicus* e *Pomacanthus paru*. Também foi observado nessas 5 espécies, o maior número de juvenis em relação aos indivíduos adultos, enquanto que algumas foram vistas apenas em algumas das observações, como foi o caso do *Sphoeroides testudineus* (figura 4), o que pode ser pelo fato de que a complexidade das poças de maré e as áreas rasas se tornam um mecanismo importante contra a predação (Horn *et al*.,1999).

Segundo Barreiros *et al*. (2004), as espécies encontradas nessas regiões de poças de maré podem ser apenas visitantes, ou até mesmo residentes, o que pode ser uma resposta ao fato de que algumas espécies foram encontradas em determinado período e não em outros.

Godinho (2007) estudou a influência de fatores na ictiofauna em poças de maré na região de Iparana, e relatou que a família Haemulidae foi a mais presente em termo de riqueza, estando de acordo com o presente estudo. As espécies observadas neste trabalho, também foram observadas por Cavalcante (2011) que estudou a Ictiofauna dos recifes costeiros em Iparana-CE.

CONCLUSÃO

O estudo verificou que *Abudefduf saxatilis, Acanthurus chirurgus, Anisotremus surinamenses, Anisotremus virginicus e Pomacanthus paru* são espécies residentes, pelo menos no período observado. Houve maior abundância de espécimes juvenis, o que sugere que as poças de marés são importantes para o crescimento e alimentação de espécies.

Embora o trabalho tenha demonstrado que existe uma grande variedade de espécies ornamentais, isso não é um incentivo para a pesca exploratória dessas espécies, pois várias espécies já estão ameaçadas de extinção. Estudos visando o cultivo de espécies ornamentais marinhas em cativeiro devem ser realizados para que diminua a exploração dessas espécies e também o número de espécies ameaçadas de extinção.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo financiamento fornecido para a realização dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

Barreiros, J.P.; Bertoncini, A.; Machado, L.; Hostin-Silva, M.; Santos, R.S. 2004. Diversity and Seazonal Changes in the Ichthyofauna of Rocky Tidal Pools from Praia Vermelha and São Roque, Santa Catarina. Brazilian Archives of Biology and Tecnology, v.47 (2): pp.291-299.

Cavalcante, C.C. 2011. Ictiofauna dos recifes costeiros da praia de Iparana – CE: um estudo baseado em diferentes métodos de amostragem. Monografia. Universidade Federal do Ceará. 64p.

Crabtree, R.E.; J.M. Dean. 1982. The structure of two South Carolina estuarine tide pool fish assemblages. Estuaries and Coast 5:2-9.

Godinho, W. O. 2007. Influência de fatores bióticos e abióticos na ictiofauna de poças de maré nas praias de Iparana, Pacheco e Flexeiras, Ceará. Tese de Mestrado. Departamento de engenharia de pesca – UFC. 28p.

Horn, M.H.; Martin, K.L.M.; Chotkowski, M.A. 1999. Intertidal fishes: Life in Two Worlds. Academic Press, California, USA, 399pp.

Monteiro-Neto, C.; Cunha F.E.A.; Nottingham, M.C.; Araújo M.E.; Rosa, I.L.; Barros, G.M.L. 2003. Analysis of the marine ornamentals trade at Ceará State, Northeast Brazil. Biod. Conservation. v.12, p. 1287–1295, 2003.

Nottingham, M.C., Barreto, L.M., Araújo, M.E., Monteiro-Neto, C. Cunha, F.E.A.; Rosa, I.M.L. A explotação de peixes ornamentais marinhos no Ceará: captura manutenção nas empresas e exportação. Boletim Técnico do CEPENE. v. 13, n. 1, p. 53-73. 2005.

Nottingham, M.C.; Cunha, F.E.A.; Monteiro-Neto, C. 2000. Captura de peixes ornamentais marinhos no Estado do Ceará. Arq. Ciênc. Mar, Fortaleza 33 (1-2): 119-124.

Oliveira Filho, R.R. 2007. Variação intra-anual da ictiofauna de poças de marés em Flexeiras, Ceará, Brasil. Monografia. Universidade Federal do Ceará. 38p.

Rosa, R.S.; I.L. Rosa; L.A. Rocha. 1997. Diversidade da ictiofauna de poças de maré da praia do Cabo Branco, João Pessoa, Paraíba, Brasil. Revta bras. Zool. 14 (I): 201-212.

Sampaio, C. L. S. & Nottingham, M. C. 2008. Guia para identificação de peixes ornamentais - Volume 1: espécies marinhas. IBAMA, Brasília. 205 p.

Sampaio, C.L.S.; Rosa, I.L. 2005. A coleta de peixes ornamentais marinhos na Bahia, Brasil: técnicas utilizadas e implicações conservacionistas. Boletim Técnico do CEPENE. V. 13, N. 1, p. 39-51.

Wood E. 2001. Collection of coral reef fish for aquaria: global trade, conservation issues and management strategies. Marine Conservation Society, Ross-on-Wye, UK, 80 pp.

Tabela 1: Cronograma mensal de observações, altura das marés e número de indivíduos observados.

DATA	HORA	ALTURA DE MARÉ (M)	Nº DE INDÍVIDUOS OBSERVADOS
27/12/2011	00:13	0.2	19
28/12/2011	00:56	0.3	11
07/02/2012	22:39	0.1	20
09/02/2012	11:36	0.2	27
08/03/2012	23:00	0.0	10
09/03/2012	11:17	0.0	46
09/03/2012	23:43	0.0	8
07/04/2012	10:58	0.0	33
06/04/2012	22:39	0.1	27
06/04/2012	10:13	0.0	21
06/05/2012	10:43	0.0	51
07/05/2012	11:30	0.0	63

Tabela 2: Abundância total das espécies ornamentais encontradas durante o período de observação nas poças de maré.

Espécies / nome popular	Dezembro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Total
Abudefduf saxatilis / Sargento	2	4	8	11	20	45
Acanthurus chirurgus / Cirurgião	12	12	14	13	50	101
Anisotremus surinamenses / Pirambú	12	20	29	37	32	130
Anisotremus virginicus / Salema	2	3	2	3	1	11
Bathygobius soporator / Aimoré	0	3	1	1	2	7
Gymnothorax funebris / Moréia verde	0	0	1	2	0	3
Holocentrus adscensionis / Mariquita	0	0	0	1	1	2
Labrisomus nuchipinnis / Moré	0	3	0	5	2	10
Myrichthys ocellatus / Mututuca	0	0	1	0	1	2
Pomacanthus paru / Frade	2	2	2	5	1	12
Sphoeroides testudineus / Baiacú	0	0	0	1	1	2
Stegastes fuscus / Donzela escura	0	0	6	2	3	11
Total	**30**	**47**	**64**	**81**	**114**	**336**

Figura 1: Local de estudo: Poças de maré 1, 2 e 3.

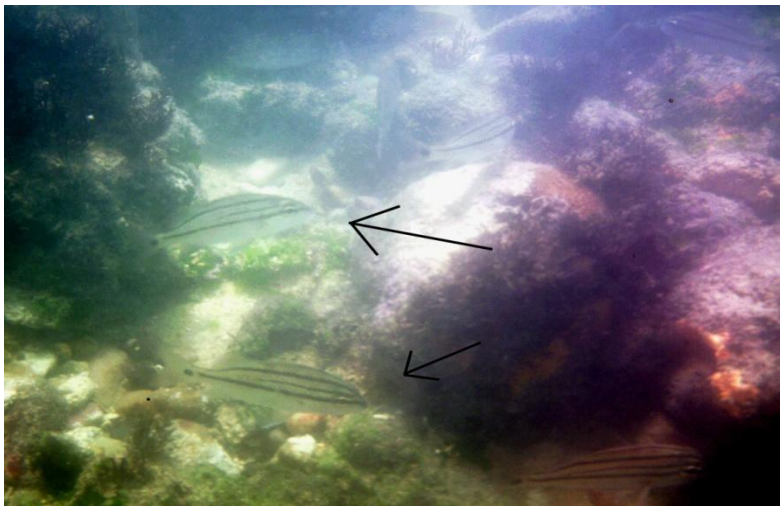


Figura 2: Exemplares de *Anisotremus surinamenses.*

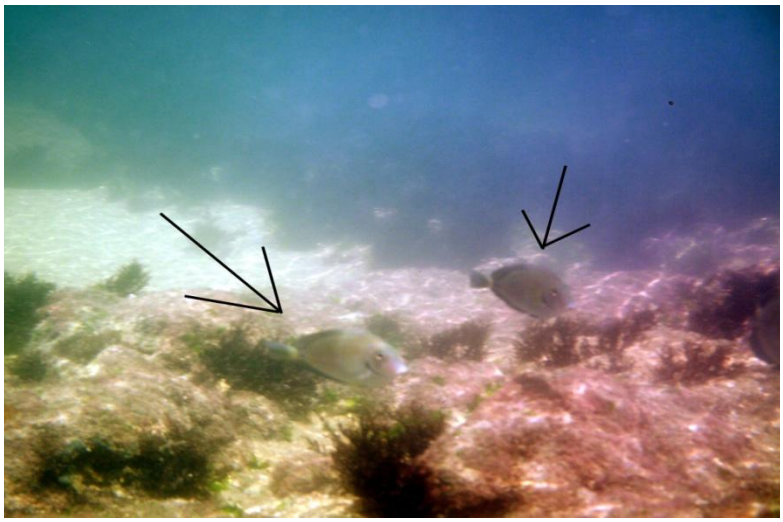


Figura 3: Exemplares de *Acanthurus chirurgus* alimentando-se com algas.

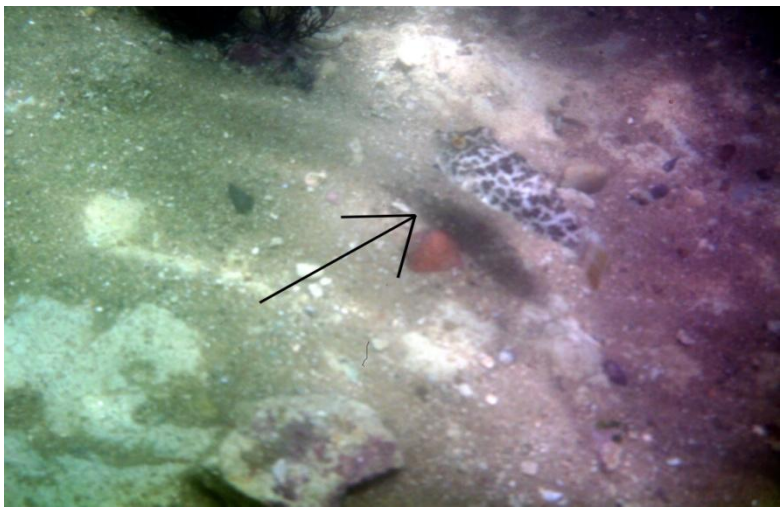


Figura 4: Exemplar de *Sphoeroides testudineus.*

MONITORAMENTO DO ZOOPLÂNCTON DA ÁGUA DE LASTRO NO PORTO DE ITAJAÍ

Laura Feres Vigliar[1]; CharridResgalla Jr.[2]

[1] laura.vigliar@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC)
[2] cresgalla@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC)

Entre os organismos estudados e de interesse aos impactos advindos da contaminação das águas brasileiras por espécies exóticas, o zooplâncton apresenta um destaque especial, pois este grupo de organismos é constituído por muitas larvas de organismos bentônicos que já tem sido registrado como exóticas na costa brasileira. Para os próprios constituintes da comunidade zooplanctônica, destaca-se que várias espécies invasoras são hoje integrantes estabelecidas da comunidade costeira.Para a obtenção de amostras do zooplâncton presente na água de lastro das embarcações que atracam no terminal portuário de Itajaí, foi desenvolvido um sistema de filtragem de água constituído por uma bomba tipo Rule® cuja saída de água foi conectada a um copo coletorcom janelas com malha de 80 μm de tamanho de poro. Em todas as amostragens, o sistema foi introduzido no tanque de lastro e operado com movimentos verticais. As amostras foram fixadas em solução de formoldeido a 4% e analisadas na íntegra em laboratório sob microscópio estereoscópico. No monitoramento da água de lastro de navios atracados no Porto de Itajaí realizado entre 2007 a 2012, foram obtidos e analisados um total de 25 amostras. As análises aprontaram que somente 10% delas não apresentaram organismos zooplanctônicos. Ozooplâncton de maior ocorrência nas amostras foram constituídos por espécies comuns e de águas quentes da costa brasileira (37%) presentadas pelos gêneros *Penila*, *Paracalanus* e *Temora*. Das amostras analisadas 34% apresentaram representantes de Copépodas bentônicos (gênero *Tisbe*) típicos da ocorrência de sedimentos depositados nos lastros das embarcações e originários do material particulado em suspensão presente na água captada. Observou-se ainda que 19% das amostras apresentaram formas meroplanctônicas, larvais de organismos bentônicos (larvas de Decapoda, Cirripedia e Moluscos) e com grande potencial de indicativo de via de invasão de espécies exóticas. Entretanto, a correta identificação de organismos bentônicos, em especial de copépoda, só é possível por especialistas da área, profissionais estes que são carentes no Brasil. Associado a isto, mesmo com a identificação das espécies, não existem trabalhos sobre a fauna natural do grupo no Brasil, o que inviabiliza o correto diagnóstico dos exemplares como potenciais organismos em situação de invasão na costa brasileira.

Palavras-chave: bioinvasão, copépodas bentônicos, amostrador

PESCADOS DESEMBARCADOS E MODALIDADES DE PESCA NA LOCALIDADE DE GUARAPARI, ESPÍRITO SANTO

Rafhael Martins[1]; Felipe Carvalho[2]; Flora Zauli[2]; Gabriela Cesquini[2]; Maria G. S. Fink[2]; Huslana Q. Segantini[2]; Fernanda T. Coelho[2]; Damiane Coelho[2]; Andréia Schwingel[2]; Leonardo Machado[2]; Rodrigo Zanchetta[2]; Ryan Andrades[2]; Guilherme Scheidt[2]; Maurício Hostim-Silva[3]

[1] raphael.martinsg@gmail.com (Centro Universitário Norte do Espírito Santo/UFES, São Mateus, Espírito Santo)
[2] pesca.ufes@gmail.com (Programa de Estatística Pesqueira do Estado do Espírito Santo - UFES/MPA, Port. MPA nº316/2010, Espírito Santo)
[3] mhostim@gmail.com (Centro Universitário Norte do Espírito Santo/UFES, São Mateus, Espírito Santo)

O Programa de Estatística Pesqueira, gerado através da cooperação entre a Universidade Federal do Espírito Santo – UFES e o Ministério da Pesca – MPA tem por objetivo monitorar a pesca no estado do Espírito Santo. Nesse cenário, um dos pontos do litoral capixaba contemplado pelas amostragens é o município de Guarapari, que fica na região metropolitana da capital Vitória. A cidade possui uma população estimada de 105 mil habitantes, sendo que suas principais atividades econômicas são a construção civil, turismo, agricultura e a pesca. A atividade pesqueira destaca-se com 1.966 pescadores profissionais registrados, pertencentes às comunidades de Perocão, Meaípe, Barra do Uma e Ponte de Guarapari. O programa de monitoramento da pesca registrou durante o período de abril de 2011 a fevereiro de 2012, um total de 1.009 desembarques, sendo a frota observada composta por aproximadamente 164 barcos. Deste total, mais da metade (63,4%) atua com um único petrecho, compreendendo principalmente linhas de fundo e meia água (45 %), espinhel de superfície (9 %) e fundo (3 %). As embarcações que utilizam multipetrechos, ou seja, operam com mais de uma modalidade de pesca, representaram 36,6 % da frota, dentre estas a combinação de linha com vara (12 %) e linha com pesca de mergulho (5%). As espécies com maior representatividade nos desembarques foram os atuns (*Thunnus* spp..*)* com 18,50%, o dourado (*Coryphaena hippurus*) com 10,12%, o xixarro (*Caranx crysos*) com 7,64%, o baiacu (*Lagocephalus laevigatus*) com 6,71% e pescadinhas (*Cynoscion virescens e Nebris microps*) com 4,85%. A pesquisa feita por coletores nos portos evidenciou uma elevada riqueza de nomes populares, onde pescadores da região denominaram 74 nomes populares para 59 espécies diferentes. Com as informações obtidas pelo Monitoramento da Pesca espera-se fornecer dados para auxiliar na elaboração de estratégias de conservação dos estoques pesqueiros, manejo e ordenamento da pesca.

MONITORAMENTO DO ZOOPLÂNCTON NO BAIXO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU

Laura Feres Vigliar[1]; Bianca Bucciotti[2]; Charrid Resgalla Jr.[3]

[1] laura.vigliar@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC)
[1] bucciotti@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC)
[3] cresgalla@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC)

O principal sistema fluvial da Bacia Hidrográfica do rio Itajaí-açu é o rio Itajaí-açu. O baixo estuário destaca-se pelo contingente populacional, pelo desenvolvimento econômico e pelo turismo, onde variados usos resultam em inúmeras fontes de poluição ao rio. Desde 2005 a Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), através do Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar (CTTMar), vem realizando o monitoramento das atividades de dragagem de manutenção da secção do rio Itajaí-açu sob influência do Porto de Itajaí. As amostras de zooplâncton foram obtidas em 5 pontos amostrais, dispostos desde a montante do rio Itajaí-mirim à desembocadura, o que envolve uma área de atuação do porto de Itajaí. Os dados aqui apresentados contemplam as amostragens de dezembro de 2005 a dezembro de 2011 como parte do programa de monitoramento do Porto de Itajaí. Neste programa, já foi possível realizar uma compilação da comunidade zooplanctônica assim como o seu comportamento em função da sazonalidade do ambiente a das variações da salinidade influenciadas pela hidrodinâmica da corrente do rio e da maré. Existe uma sazonalidade de temperatura nas águas do rio, com mínimos no outono e inverno e mínimos de salinidade no inverno e primavera. Para a comunidade zooplanctônica, os maiores valores de densidade são observados no inverno e primavera, mas a maior diversidade ocorre no verão. As espécies ocorrentes são facilmente classificadas pela sua tolerância a salinidade, sendo de água límnica *Moina minuta*, de água marinha *Penilia avirostris* e *Paracalanus quasimodo* e de condições de mixohalinização *Acartia lilljeborgi* e *Pseudodiaptomus richardi*. Larvas de Decapoda também apresentam como um grupo tipicamente estuarino. Indicadores das atividades de dragagem podem ser citadas *Miona minuta* e larvas de Decapoda que apresentam redução nos valores de densidade.

Palavras-chave: dragagem, série temporal, salinidade

MODELO EVOLUTIVO DE MEANDROS DESARROLLADOS EN CANALES DE MAREA

Laura Vecchi[1]; Silvia Susana Ginsberg[2]; Salvador Aliotta[3]

[1,2] lvecchi@criba.edu.ar (Departamento de Ingeniería, Universidad Tecnológica Nacional, FRBB, Bahía Blanca, Argentina)
[2,3] ginsberg@criba.edu.ar (Instituto Argentino de Oceanografía, CCT-CONICET-Bahía Blanca, Argentina)
[1,3] gmaliott@criba.edu.ar (Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina)

El estuario de Bahía Blanca, Argentina, corresponde a una planicie mesomareal conformada por un sistema de canales de marea interconectados de diferentes dimensiones altamente sinuosos, los cuales, mayormente, adquieren un modelo meandriforme. Si bien, la configuración que exhiben estos canales muestra mucha semejanza con los meandros fluviales, las investigaciones sobre la morfodinámica de canales en ámbitos mareales aún continúan siendo insuficientes. En particular, este estudio está enfocado en la evolución de canales meandrosos que integran un sistema interconectado (canales La Lista, El Alambre y Cabeza de Buey). Para ello se analizan datos acústicos (ecosonda y sonar lateral), conjuntamente con mediciones de corrientes. Asimismo, con sísmica de alta resolución se determinaron secuencias y facies sísmicas vinculadas al desarrollo de las estructuras. Comparando el modelo meandriforme desarrollado en el ambiente fluvial con los canales de marea aquí estudiados, se advierte que ambos exhiben una morfología en sección transversal similar. De la misma forma, se establece, en el sistema mareal considerado, que en los veriles convexos los procesos depositacionales producen *point bars y barras alargadas tipo espiga.* En tanto, en los veriles opuestos la dominancia de procesos erosivos origina la profundización del cauce y el retroceso del talud del canal. Además, evidencias sismoestratigráficas permiten documentar la migración lateral de estos canales, revelando un proceso de progradación en la orilla convexa y el truncamiento erosivo de los reflectores en la orilla cóncava. Estas evidencias constituyen un patrón evolutivo general, a excepción de un sector de confluencia entre dos canales (El Alambre-Lista), en el cual, por una descarga sedimentaria lateral, el flanco cóncavo se halla sujeto a un efecto progradante. Los rasgos de fondo como dunas (crestas rectas, sinuosas y barjanoides), lineaciones arenosas, afloramiento de materiales y la configuración que adquieren los *point bars,* junto con los resultados obtenidos del análisis de las corrientes de marea (valores máximos de 80 $cm.s^{-1}$), indican que la corriente de reflujo juega un rol preponderante en la evolución de los canales meandrosos. Comparando el modelo evolutivo de un meandro con las condiciones hidrodinámicas presentes en un ambiente fluvial y de marea, podría considerarse que la corriente de bajante actuaría de manera análoga al flujo unidireccional de un río, induciendo el movimiento lateral del meandro y originando similares rasgos morfológicos.

Palabras-clave: morfodinámica, corrientes de marea, estuario de Bahía Blanca

SPATIAL DISTRIBUTION OF EGGS AND LARVAE OF *Engraulis anchoita* (HUBBS & MARINI, 1935) IN THE SOUTHERN BRAZILIAN SHELF

Felipe de Oliveira Torquato*; José Henrique Muelbert

* felipe_o_torquato@hotmail.com (Laboratório de Ecologia do Ictioplâncton, Instituto de Oceanografia - Universidade Federal do Rio Grande, Av. Itália s/n, Carreiros, Rio Grande-RS, Brasil)

ABSTRACT

This paper describes the horizontal distribution patterns of eggs and larvae of the anchovy, *Engraulis anchoita*, at two distinct oceanographic regions in the Southern Brazilian Shelf (SBS). Santa Marta Cape (SMC; 28°30') is characterized by upwelling, while Albardão (33º) is influenced by Plata Plume Waters (PPW) and the Subtropical Shelf Front (SSF). Ichthyoplankton was sampled during winter 2005 and summer 2007 in SMC and Albardão during darkness and daytime with a Multinet. Three 330µm mesh-nets results were combined to express the horizontal distribution of anchovy early stages. Maps of salinity, temperature, fish eggs and larvae were made to evaluate spatial distributional patterns. Temperature-Salinity-Icthyoplankton (TSI) diagrams were used to infer fish larvae distribution with respect to water mass composition. Mean larvae and eggs abundance during winter was greater than summer, and SMC had higher ichthyoplankton abundance than Albardão. In both seasons the largest concentration of anchovy eggs and larvae were found in coastal areas with low salinity. Eggs and larvae were usually present in cold waters during winter and summer. According TSI diagrams, PPW was found in both regions and was positively associated with ichthyoplankton abundance.

Keywords: Horizontal distribution, Ichthyoplankton, Southern Brazilian Shelf, Subtropical Shelf Front, Upwelling, Plata Plume Water, Engraulis anchoita

INTRODUCTION

Almost all planktonic organisms, including fish eggs and larvae, are found distributed heterogeneously on the environment (Santos, 2006) as a result of active behavior and passive transport mechanisms that may control their distribution. Transport mechanisms outcome from a combination of biotic and abiotic factors, where the main physical variables are mixing, stratification, river discharge and wind (Norcross & Shaw, 1984).

Changes in spatial and temporal distribution of ichthyoplankton are linked to variation in environmental factors (Sabatés & Olivar, 1996; Munk et al., 1999). Nevertheless, the majority studies carried out in the Southern Brazilian Shelf (SBS) are restricted to only one season (Franco & Muelbert, 2003; Franco et al., 2006), or are geographically limited (Matsuura et al., 1992; Matsuura & Kitahara, 1995). This limitation precludes discussions about how eggs and larvae change their distribution among seasons and locations.

The SBS is part of the western boundary margin of the South Atlantic Ocean, delimited to the north by Santa Marta Cape (28°30'S; 48°W) and to the south by Arroio Chuí (33°S;53°W)(Franco et al., 2006). The region is also known to be a spawning, feeding and growth region for one of the most important pelagic fish in the Southwest Atlantic, *Engraulis anchoita* (Castello, 1997a). The decrease in the abundance of this species could cause serious impact in energy flow across the ecosystem since it is eaten by many other organisms (Ivanovic & Brunetti, 1994; Frere et al., 1996; Naya, 2002).

Larval, post-larval and young-of-the-year of this species are found in coastal waters throughout the year, but are most abundant during winter and spring when is peak reproduction (Matsuura, 1992; Castello, 1997b). Abundance studies of *E. anchoita* have drawn the attention that in SBS spawning and growth areas are linked mainly to coastal upwelling sites, in front of Santa Marta Cape (SMC), and sites influenced by Subtropical convergence, in extreme southern Brazil (Franco et al., 2005).

Coastal fronts in South America, including in the Brazilian shelf, are poorly studied, and in many cases studies of biological process were dissociated from the physical oceanography (Acha et al., 2004). Two important upwelling and frontal regions are Santa Marta Cape and Albardão. Santa Marta Cape is characterized by the influence of different water masses: Tropical Water (TW), South Atlantic Central Water (SACW), Shelf Water (SW) and Coastal Water (CW), besides Plata Plume Water (PPW) that can reach the region during winter (Acha et al., 2004; Piola et al., 2008; Campos, 2010). Off Santa Marta Cape, the shelf is narrow and rather steep and marked by warm, saline and oligotrophic TW ate surface covering cooler, fresh and nutrient-rich SACW. The wind is predominantly NE and moderate during summer, when in contact with the sea surface promotes offshore Ekman transport near the surface and forces an upwelling condition at the coast. Less frequently, a downwelling condition is observed when winds reverse to a SW direction. On the other hand, during wintertime the coastal region undergoes a thermal inversion thus, in this situation, the stratification is very small (Matsuura, 1996; Castelão et al. 2004).

Albardão is located in a region where Subtropical Shelf Water (STSW) and Subantartic Shelf Water (SASW) meet originating the Subtropical Shelf Front (STSF) (Piola et al., 2000). Furthermore, the area is also near the mouth of the La Plata River which discharges large volumes of freshwater on the western South Atlantic shelf, the Plata Plume Water (PPW), and promotes the presence of a strong frontal system in the Albardão region (Muelbert et al., 2008). The proprieties of STSW and SASW, and the amount of freshwater input vary annually (Möller et al., 2008; Piola et al., 2000), and cause significant impact on near-shore marine ecosystem.

This study analyzes the cross-shore distribution of eggs and larvae of *Engraulis anchoita* at these two peculiar oceanographic regions. The main hypothesis is that cross-shore distribution of early stages is influenced by water discharged from Plata River and upwelling at Santa Marta Cape, leading to heterogeneous distribution pattern.

MATERIALS AND METHOD

Data were gathered during two interdisciplinary research cruises in winter 2005 and summer 2007 (PRONEX I and II, respectively) along the SMC (28º30') and Albardão (33ºS). In Albardão, surveys were composed of three transects perpendicular to the coast, each comprised of six stations spaced 17 miles apart, that yielded 18 stations sampled during each season. Whereas in SMC, each transect was comprised of five stations spaced 14 miles apart that resulted in 15 stations sampled during both season (Figure 1).

Ichthyoplankton was collected during darkness and daytime with a Multinet 0,75 m² towed at 2 knots, equipped with two 200 μm mesh nets and three 330 μm mesh nets. An internal and an external flow-meter were mounted in the net frame to control filtration efficiency and determine volume of water filtered. In this study, the three 330μm mesh-nets results were combined to express the horizontal distribution of *E. anchoita* eggs and larvae. All samples were preserved in 4% borax buffered formaldehyde. Anchovy eggs and larvae were subsequently sorted, counted and measured, and their abundance was standardized to 100 m³. Temperature and salinity were taken at each station with a Seabird 19E CTD.

Maps of salinity, temperature, fish eggs and larvae were made with Ocean Data View 3.4.1 to evaluate spatial distributional patterns. Temperature-Salinity-Icthyoplankton (TSI) diagrams were used to infer fish larvae distribution with respect to water mass composition. Mean abundance of eggs and larvae were compared between seasons and regions using a *t*-test (Zar, 1999).

RESULTS

A total of 265 larvae and 324 eggs were recorded during this study. In both regions, mean larval and egg abundance during winter was greater than summer (*t*-test, $p<0.001$). Among regions, Santa Marta Cape had a higher ichthyoplankton abundance than Albardão (*t*-test, $p<0.05$)(Table 1).

Winter

In Santa Marta Cape, surface temperature ranged from 17.66 to 22.5°C (Figure 2a,b). The coldest waters were found closer to the shore and southward, whereas the warmest regions were offshore. The same pattern was shown for salinity, with freshest waters closer to the shore and toward south, and saltiest waters offshore (Figure 2c,d). Ichthyoplankton was present in regions with lowest temperature and salinity, and close to the shore (Figure 2). Eggs were confined to the shore, with largest abundance reaching 55.17 eggs.100m^{-3}(station 9)(Figure 2a,c). Highest abundance of larvae were also close to shore (176 larval.100m^{-3}, at station 10), but larvae were present further offshore (Figure 2b,d). TSI diagrams revealed that ichthyoplankton abundance was mainly associated with waters from STSW and PPW (Figure 3a).

In Albardão, surface temperature varied from 12.21 to 18.35°C (Figure 4a,b). The coolest waters were found closer to the shore and southward, whereas the warmest stations were found towards the edge of the shelf. The lowest salinity values were found closer to the shore, whereas the maximum values were found towards the oceanic region (Figure 4c,d). Ichthyoplankton densities were highest in coastal areas and southward, with a peak of larvae at station 4 (4,32 ind.100m^{-3}) and eggs at 19 (88,21 eggs.100m^{-3}) (Figure 4). TSI diagram showed that the density of larvae and eggs were highest in areas under the influence of water outflow from Plata River (PPW) and STSW (Figure 3b).

Summer

In Santa Marta Cape, surface temperature varied from 18.09 to 26.32°C (Figure 5a,b). The warmest waters were located northward (stations 3 and 4), whereas the coolest waters were found closer to the coast. Surface salinity practically did not vary among stations with minimum and maximum of 35.38 and 36.54 respectively (Figure 5c,d). Ichthyoplankton was present only at four stations, larvae were recorded mainly at the southern stations, and eggs were found only at one station, away from shore (Figure 5). TSI diagram revealed that abundance of ichthyoplankton was associated with all water masses present during this season (Figure 6a).

Albardão had a maximum surface temperature of 25.02°C and minimum of 22.88°C (Figure 7a,b). Surface salinity varied from 32.63 to 34.18 being practically constant (Figure 7c,d). Ichthyoplankton densities were highest in coastal areas (Figure 7); eggs were present only at one coastal station (Figure 7a,c). TSI diagram showed that density of ichthyoplankton was mainly associated to low salinity waters from STSW, PPW and SASW (Figure 6b).

DISCUSSION

A pronounced seasonal difference in the number of fish eggs and larvae can be observed which is linked to the spawning cycle of the adults of *E. anchoita*. Results showed overwhelming number of eggs and larvae during winter, which suggests temporal changes in spawning activity of this species. Anchovy spawns intensively off southern Brazil during winter and early spring (Lima & Castello, 1995).

In both seasons the largest concentration of anchovy eggs and larvae were found in coastal areas with low salinity. This proximity to the coast and absence from offshore stations characterizes these larvae as shore fish larvae (Sabatés et al., 2007). The same pattern had previously been registered in Cape Santa Marta Grande (Matsuura & Kitahara, 1995).

During winter, eggs and larvae were usually present in cold waters, however in a study performed in higher latitude regions Ciechomski (1968) pointed out that *E. anchoita* larvae cannot be found in temperatures lower than 11°C. During summer the surface temperature was homogeneous and small amount of ichthyoplankton collected being hard to make inferences about physical-biological relation. However, Matsuura *et al.* (1985) suggest that anchovy also choose cold water to spawn during summer.

During the summer 2007 study, a weak upwelling was identified in Santa Marta Cape due to wind changes from NE to S/SE (Campos, 2010). Despite weak, the occurrence of upwelling during summer in the region favors abundance of suitable food (zooplankton), a consequence of high primary

production (Resgalla Jr. et al., 2001). Although more food was available, a decrease in ichthyoplankton abundance during this season was registered.

The decrease in abundance of eggs and larvae of *E. anchoita* during summer can be understood in two ways: first, as a protection strategy to increasing larval mortality due to offshore transport to unfavorable areas (Santos et al., 2004). Santos *et al.* (2001) suggested the intensity and frequency of upwelling events during spawning season have a negative impact on the recruitment of small pelagic species, explaining the largest abundance of ichthyoplankton during winter, when the of *E. anchoita* spawning is combined with the Ekman transport directed onshore (Lima & Castello, 1995). Second, despite an increase in food availability during summer, highest feeding success of anchovy larvae is found in the winter (Vasconcellos et al., 1998).

High concentration of eggs and larvae of *Engraulis* genus is associated to low salinity waters from river runoff, but depending on species or region the season with peak of abundance is not the same (Palomera, 1992; Olivar & Sabatés, 1997, Muelbert et al., 2008). According to TSI diagram and maps elaborated for Albardão and Santa Marta Cape, *E. anchoita* was positively related with water from Plata River mainly during winter when the input of freshwater is high due to combination of increased continental precipitation and wind stress (Piola et al., 2008). On the other hand, some studies present a negative correlation among catches of anchovy larvae and river discharges (Lee et al., 2004).

The large abundance of anchovy eggs and larvae in PPW for both areas can be related not only to their physical characteristics, but also to high concentrations of organic and suspended matter associated to this water mass (Muelbert el al., 2008). This characteristic leads to increase in primary and consequently secondary productivity, resulting in more available resource for *E. anchoita* larvae. The results from our study support the hypothesis that cross-shore distribution of early stages is influenced by water discharge from Plata River and upwelling at Santa Marta Cape, leading to heterogeneous distribution pattern.

REFERENCES

Acha, E.M.; Miazan, H.W.; Guerrero, R.A.; Favero, M. & Bava, J. 2004. Marine fronts at the continental shelves of austral South America Physical and ecological processes. J. of Mar. Syst. 44:83-105.

Campos, P.C. 2010. Efeitos da descarga e dos ventos na região do Cabo de Santa Marta Grande, SC. Tese de Mestrado. Instituto de Oceanografia - FURG. 87p.

Castelão, R.M.; Campos, E.J.D. & Miller, J.L. 2004. A Modelling Study of Coastal Upwelling Driven by Wind and Meanders of the Brazil Current. J. of Coast. Res. 20(3): 662-671.

Castello, J.P. 1997a. Pelagic teleosts. In: Seeliger, U.; Odebrecht, C. & Castello, J.P. (eds), Subtropical Convergence Environments: The Coast and Sea in the Southwestern Atlantic. Springer. 123-128 pp.

Castello, J.P. 1997b. A anchoita (*Engraulis anchoita*, Engraulidae, Pisces) no Sul do Brasil. Tese de Doutorado. Instituto de Oceanografia – FURG. 84pp.

Ciechomski, J.D. 1968. Distribución y abundancia de huevos y larvas de anchoíta en la región bonaerense y norte patagónica. FAO, Proyecto de Desarrollo Pesquero, Serie Informes Técnicos, 004: 1-11.

Franco, B.C. & Muelbert, J.H. 2003. Distribuição e composição do ictioplâncton na quebra de plataforma do Sul do Brasil. Atlântica 25(1): 75-86.

Franco, B.C.; Muelbert, J.H. & Mata, M.M. 2005. O ictioplâncton da quebra da plataforma da região Sul do Brasil e sua relação com as condições ambientais. Programa REVIZEE, MMA. Volume 1. Instituto Oceanográfico – USP, São Paulo, 40p.

Franco, B.C.; Muelbert, J.H. & Mata, M.M. 2006. Mesoscale physical processes and the distribution and composition of ichthyoplankton on the southern Brazilian shelf break. Fish. Oceanogr. 15(1): 37-43.

Frere, E., Gandini, P. & Lichtschein, V. 1996. Variacion latitudinal en la dieta del pinguino de magallanes (*Spheniscus magellanicus*) em La costa patagônica, Argentina. Orn. Neo. 7: 35-41.

Ivanovic, M.L. & Brunetti, N.E. 1994. Food and feeding of *Ilex argentines*. Ant. Sci. 6: 185-193.

Lee, M.A.; Lee, K.T. & Shia, G.Y. 1994. Seasonal changes in commercial catches of anchovy larvae in the southwest coastal waters of Taiwan. Journal Fish. Soc. Taiwan 21(1): 49-56.

Lima, I.D. & Castello, J.P. 1995. Distribution and abundance of South-west Atlantic anchovy spawners (*Engraulis anchoita*) in relation to oceanographic processes in the southern Brazilian shelf. Fish. Oceanog. 4(1): 1-17.

Matsuura, Y; Amaral, J.C.; Tamassia, S.T.J. & Sato, G. 1985. Ocorrência de peixes pelágicos e estrutura oceanográfica da região entre Cabo de São Tomé (RJ) e Cananéia (SP), em janeiro-fevereiro/1979. Téc. Doc. Sér. PDP/SUDEPE 33: 3-73.

Matsuura, Y; Spach, H.L. & Katsuragawa, M. 1992. Comparison of spawning patterns of the Brazilian sardine (Sardinella brasiliensis) and anchoita (Engraulis anchoita) in Ubatuba region, southern Brazil during 1985 through 1988. Bolm. Inst. Oceanogr 40(1/2): 101-115.

Matsuura, Y. & Kitahara, E.M. 1995. Horizontal and vertical distribution od anchovy Engraulis anchoita eggs and larvae off Cape Santa Marta Grande in southern Brazil. Arch. Fish. Mari. Res. 42(3): 239-250.

Matsuura, Y. 1996. A probable cause of recruitment failure of the Brazilian sardine Sardinella aurita population during the 1974/75 spawing season. S. Afr. mar. Sci. 17: 29-35.

Muelbert, J.H.; Acha, M.; Miazan, H.; Guerrero, R.; Reta, R.; Braga, E.S.; Garcia, V.M.T; Barasategui, A.; Gomez-Erache, M. & Ramírez, F. 2008. Biological, physical and chemical properties at the Subtropical Shelf Front Zone in the SW Atlantic Continental Shelf. Cont. Shelf Res. 28: 1662-1673.

Möller Jr., O.O.; Piola, A.R.; Freitas, A.C. & Campos, E.J.D., 2008. The effects of river discharge and seasonal winds on the shelf off southeastern South America. Cont. Shelf Res. 28: 1607-1624.

Munk, P.; Larsson, P.O.; Danielsen, D. & Moksness, E. 1999. Variability in frontal zone formation and distribution of gadoid fish larvae at the shelf break in the northeastern North Sea. Mar. Ecol. Prog. Ser. 177: 221-233.

Naya, 2002 Naya, D.E. 2002. Diet of South American for seals (*Arctocephalos australis*) in Isla de Lobos, Uruguay. Mar. Mam. Sci. 18: 734-754.

Norcross, B.L. & Shaw, R.F. 1984. Oceanic and Estuarine Transport of Fish Eggs and Larvae: A Riview. Trans. of the Amer. Fisher. Soc. 113: 153-165.

Olivar, M.P. & Sabatés, A. 1997. Vertical distribution of fish larvae in the north-west Mediterranean Sea in spring. Mar. Biol. 129: 289-300.

Palomera, I. 1992. Spawing of anchovy *Engraulis encrasicolus*, in the North-Western Mediterranean relative to hydrographic features in the region. Mar. Ecol. Prog. Ser. 79: 215-223.

Piola, A.R.; Campos, E.J.D.; Möller Jr., O.O.; Charo, M. & Martinez, C. 2000. Subtropical Shelf Front off eastern South America. J. of Geoph. Res. 105(C3): 6565-6578.

Piola, A.R.; Möller Jr., O.O.; Guerrero, R. & Campos, E.J.D. 2008. Variability of the subtropical shelf front off eastern South America: Winter 2003 and summer 2004. Cont. Shelf Res. 28: 1639-1648.

Resgallar Jr., C.; De la Rocha, C. & Montú, M. 2001. The influence of Ekman transport on zooplankton biomass variability off southern Brazil. J. of Plankt. Res. 23(6): 641-650.

Sabatés, A. & Olivar, M.P. 1996. Variation of larval fish distributions associated with variability in the location of a shelf-slope front. Mar. Ecol. Progr. Ser. 135: 11-20.

Sabatés, A.; Olivar, M.P.; Salat, J.; Palomera, I & Alemany. 2007. Physical and biological process controlling the distribution of fish larvae in the NW Mediterranean. Progr. in Oceanog. 74: 355-376.

Santos, A.M.P.; Borges, M.F. & Groom, S. 2001. Sardine and horse mackerel recruitment and upwelling off Portugal. ICES J. of Mar. Sci. 58: 589-596.

Santos, A.M.P; Peliz, A.; Dubert, J.; Oliveira, P.B.; Angélico, M.M. & Ré, P. 2004. Impacto of a winter upwelling event on the distribution and transport of sardine (*Sardina pilchardus*) eggs and larvae off western Iberia: a retention mechanism. Cont. Shelf Res. 24: 149-165.

Santos, A.M.P.; Ré, P.; Santos, A. & Peliz, A. 2006. Vertical distribution of the European sardine (*Sardina pilchardus*) larvae its implications for their survival. J. of Plankt. Res. 28(5): 523-532.

Zar, J.H. 1999. Biostatistical analysis. Prentice Hall Inc., Ilinois, 710p.

Table 1: Mean abundance (ind.100m^{-3}) values for *E. anchoita* eggs and larvae in Santa Marta Cape and Albardão during winter 2005 and summer 2007. Standard errors are shown within brackets.

	Santa Marta Cape		**Albardão**	
	Eggs	Larvae	Eggs	Larvae
Winter 2005	14.05 (5.03)	17.78 (11.71)	8.30 (5.48)	1.85 (0.95)
Summer 2007	0.13 (0.13)	1.08 (0.75)	0.11 (0.11)	0.75 (0.33)

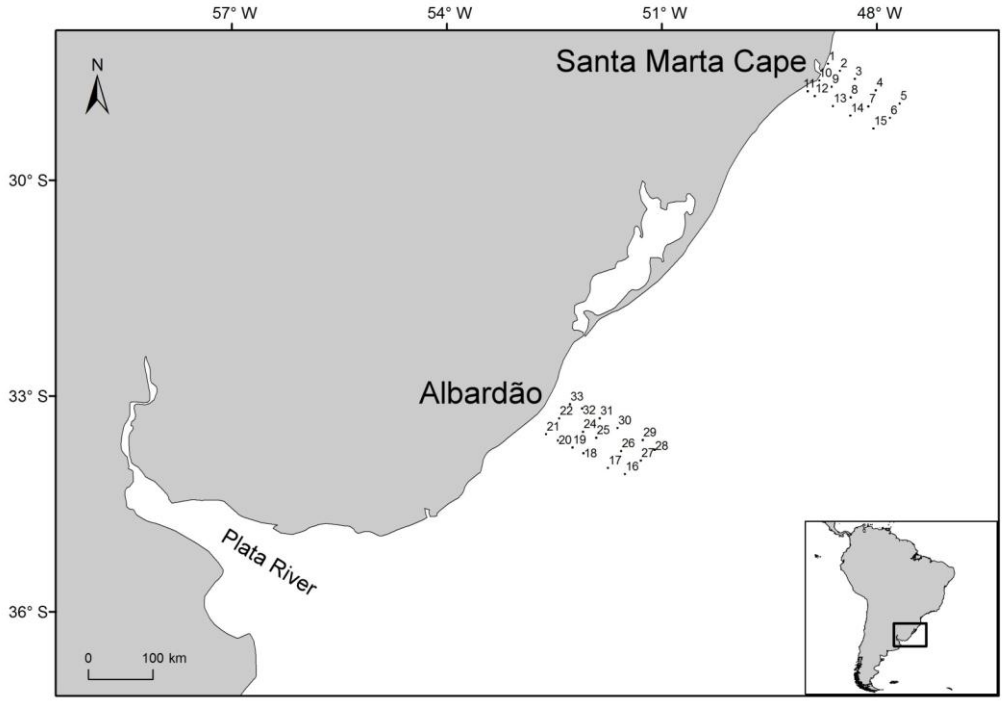


Figure 1: Distribution of stations in three transects occupied during winter 2005 and summer 2007 in Santa Marta Cape (North) and Albardão (South).

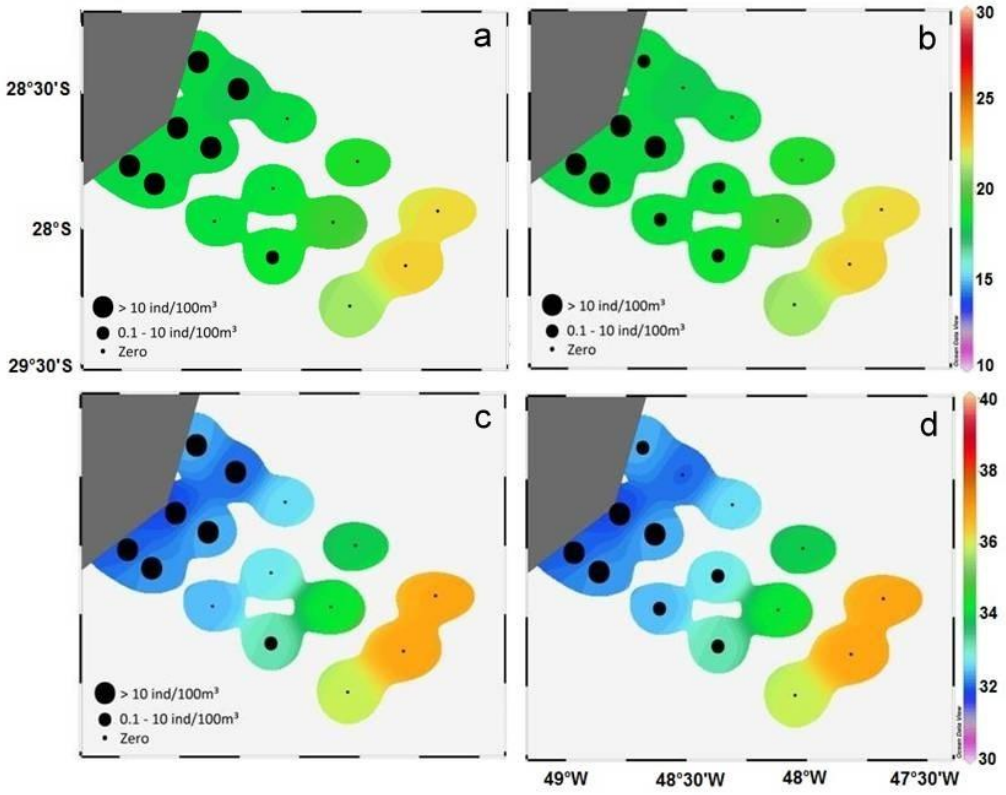


Figure 2: Distributional patterns observed in Santa Marta Cape during winter 2005. Abundance of *E. anchoita* eggs (a,c) and larvae (b,d). Temperature (a,b) and salinity (c,d) are represented by colors according to the vertical palette.

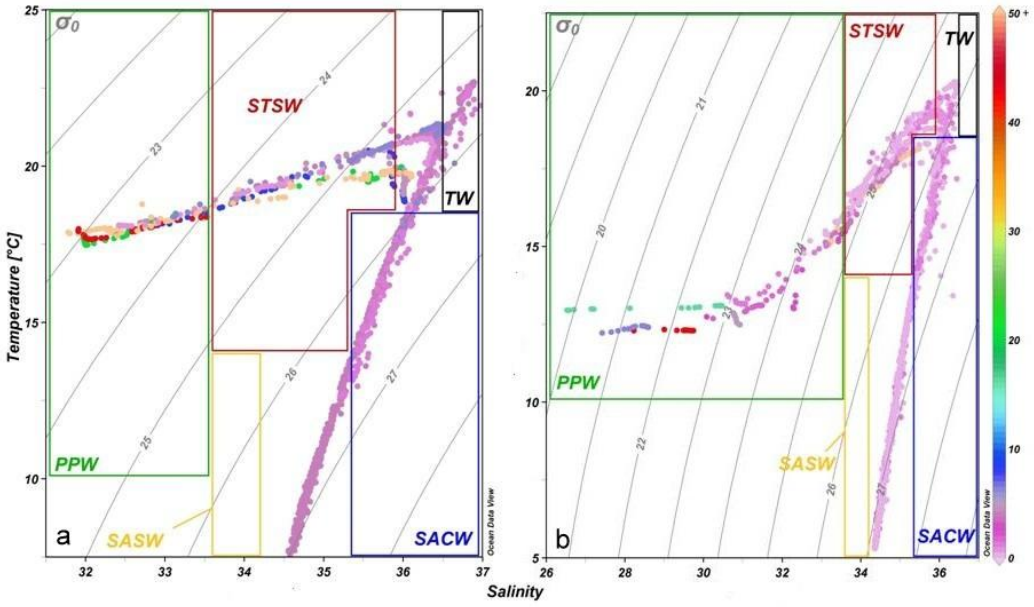


Figure 3: TSI diagrams with ichthyoplankton abundance across different water masses during winter 2005. a) Santa Marta Cape. B) Albardão. Color bar represents ichthyoplankton abundance (ind.100m^{-3}).

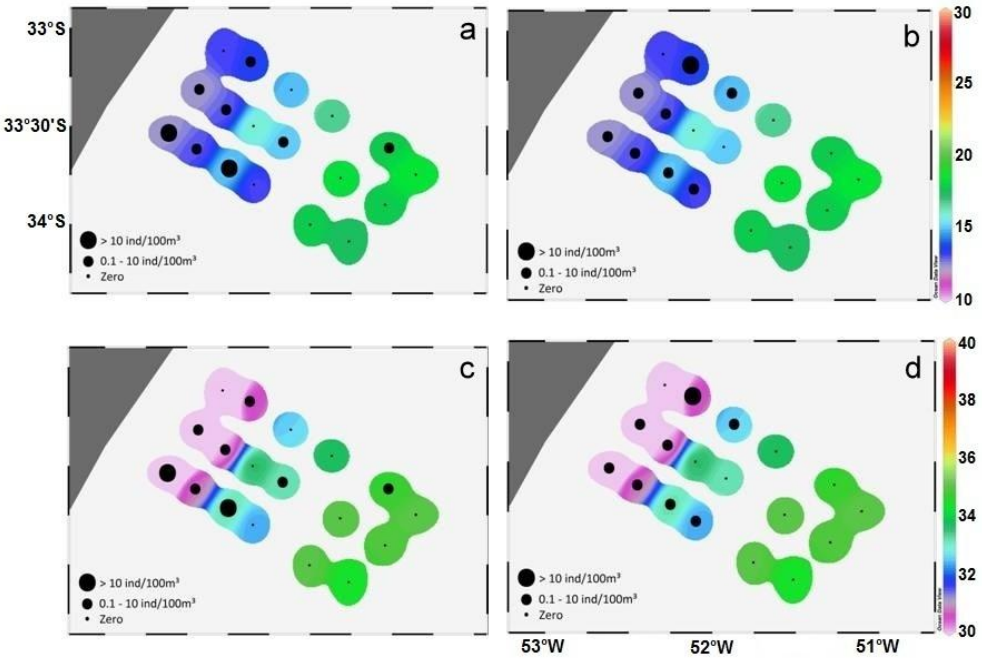


Figure 4: Distributional patterns observed in Albardão during winter 2005. Abundance of *E. anchoita* eggs (a,c) and larvae (b,d). Temperature (a,b) and salinity (c,d) are represented by colors according to the vertical palette.

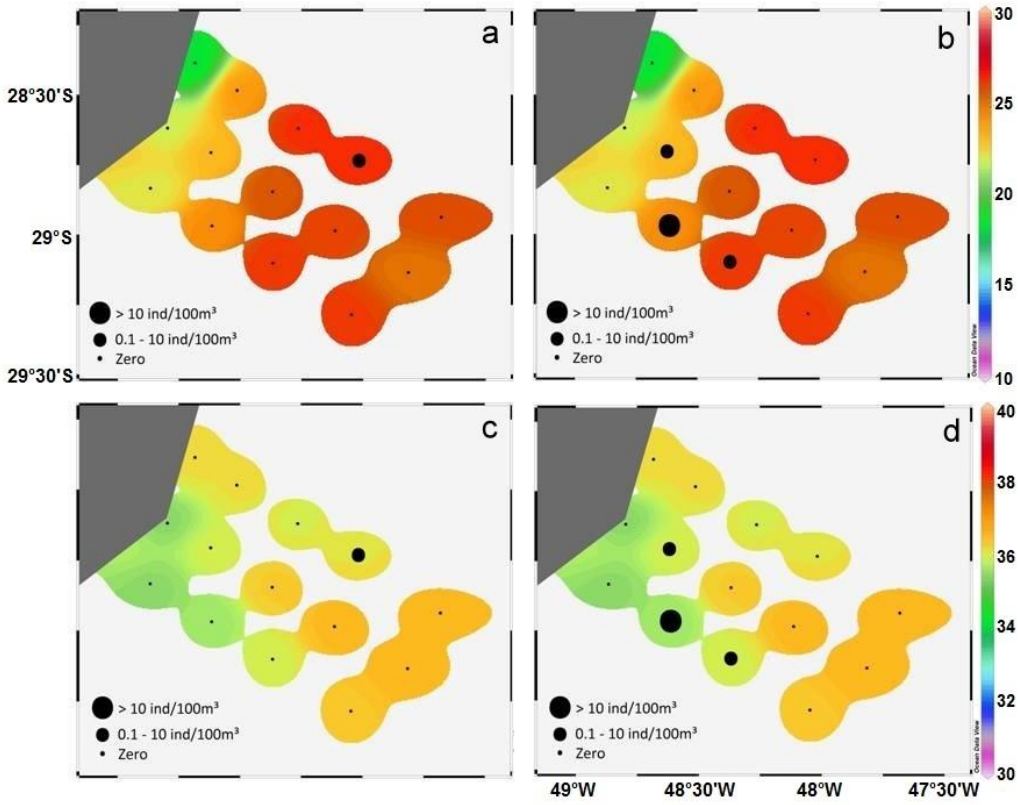


Figure 5: Distributional patterns observed in Santa Marta Cape during summer 2007. Abundance of *E. anchoita* eggs (a,c) and larvae (b,d). Temperature (a,b) and salinity (c,d) are represented by colors according to the vertical palette.

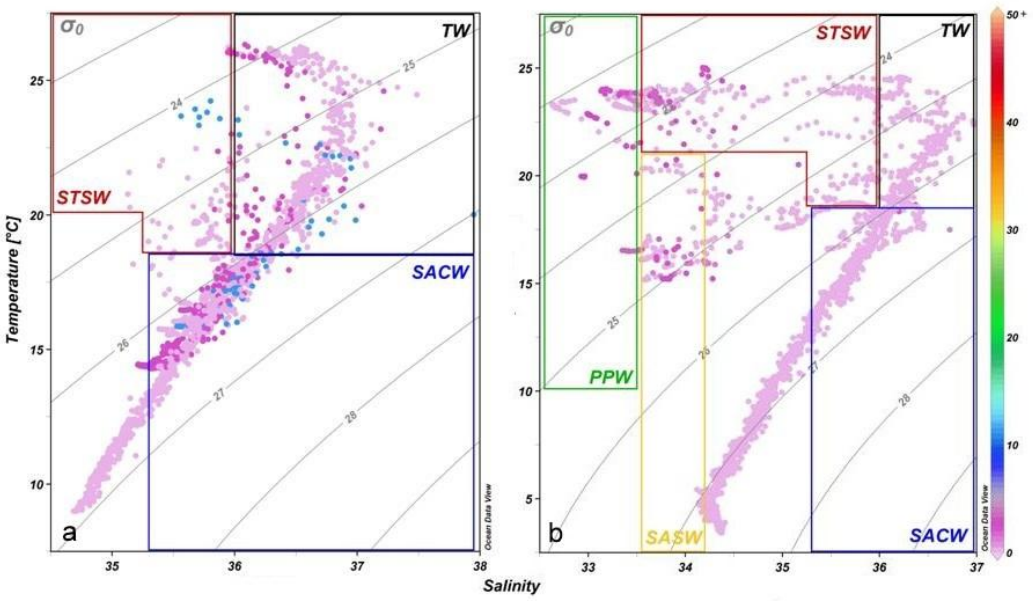


Figure 6: TSI diagrams with ichthyoplankton abundance across different water masses during summer 2007. a) Santa Marta Cape. b) Albardão. Color bar represents ichthyoplankton abundance (ind.100m^{-3}).

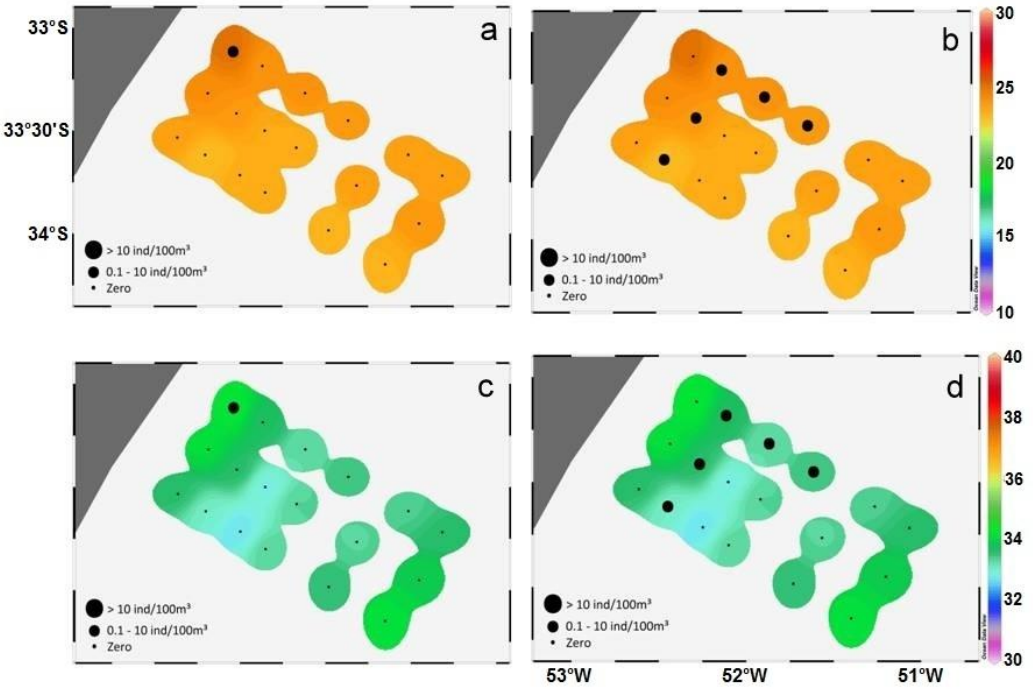


Figure 7: Distributional patterns observed in Albardão during summer 2007. Abundance of *E. anchoita* eggs (a,c) and larvae (b,d). Temperature (a,b) and salinity (c,d) are represented by colors according to the vertical palette.

ASPECTOS MORFOMÉTRICOS DO "CORAL-DE-FOGO" (*Millepora alcicornis*) DA PRAIA DE PORTO DE GALINHAS – PERNAMBUCO

Karla Oliveira Silva[1]; Felipe R. B. Cavalcante[2]; Fernanda M. D. Amaral[1]

[1] karla_oliveira_8@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] fdamaral@db.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] felipe_rbc@ibest.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O presente estudo objetivou calcular alguns aspectos morfométricos do "coral-de-fogo" (*Millepora alicornis*) dos ambientes recifais da Praia de Porto de Galinhas – Pernambuco, situada no Município de Ipojuca (coordenadas 08°59'00" a 8°33'33" S e 35°00'27" a 34°59'00"W), acerca de 65 quilômetros da capital do estado (Recife). Esse hidróide calcário tem um papel bastante relevante na construção de vários ecossistemas recifais do Brasil, apresentando uma ampla distribuição (desde o litoral do Maranhão até o litoral do Rio de Janeiro), criando em alguns pontos zonas chamadas "Zonas de Milleporas", propiciando uma função ecológica muito importante para os indivíduos moradores dos recifes. Esta espécie possui esqueleto calcário externo, caracterizado por uma forma de crescimento geralmente ramificado, com ramos finos ou grossos. Além disso, apresentam características morfológicas marcantes no seu esqueleto, representadas por muitos poros (gastróporos e dactilóporos, principalmente). Devido a sua alta plasticidade fenotípica, são necessários estudos para melhor entender os aspectos morfométricos dessa espécie, para que não haja equívocos na sua identificação. Foram coletados 12 fragmentos de colônias com cerca de 5 cm cada, com auxílio de martelo e escopro, entre a profundidade de 0-2 m, nos recifes da Praia de Porto de Galinhas, durante os meses de junho de 2011 a setembro de 2011. Posteriormente, em laboratório os fragmentos foram lavados com hipoclorito de sódio para que pudesse retirar todo o restante do tecido associado ao hidróide calcário. Alguns caracteres morfológicos foram mensurados com ajuda da lupa e ocular milimétrica, dentre eles estão: diâmetro dos gastróporos (DG), diâmetro dos dactilóporos (DD), gastróporo/ cm^2 (Gcm^2), dactilóporos por gastróporos (DacG) e ciclossistemas/ cm^2 (Ciclo). Os resultados mostraram que as médias foram: DG= 0,30 mm ± 0,06 (n=120), DD= 0,17 mm ±0,46 (n=120), Gcm^2= 33,12 ± 6.09 (n=12), DacG= 4,68 ± 1,13 (n=30) e Ciclo= 1,875 ± 0,88 (n=12). Além disso, foram observadas algumas associações com epibiontes, o cirripédio *Megabalanus stultus*, inclusive vários trabalhos citam sua associação com esses cnidários. Esta metodologia já foi utilizada por vários pesquisadores em trabalhos que se trataram de outras espécies de hidróides, e o resultado deste trabalho apresenta semelhanças entre comparações com outros trabalhos, corroborando com os dados de vários autores a referida espécime.

Palavras-chave: Cnidários, hidróide calcário, morfometria

CRESCIMENTO E MORTALIDADE DA OSTRA *Crassostrea brasilliana* SEMEADA EM UM CULTIVO DE CAMARÃO EM PONTAL DO SUL, SERGIPE

Analee C. Alves[1]; Leonardo Cruz da Rosa[1]

[1] analeealves@hotmail.com (Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, Sergipe)
[1] leonardo.rosa@rocketmail.com (Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, Sergipe)

Efluentes da carcinicultura normalmente possuem uma grande concentração de nutrientes e materiais particulados suspensos em suas águas, seu lançamento sem tratamento prévio é a principal causa responsável pela deterioração dos corpos hídricos adjacentes. Contudo, esses excessos podem ser removidos dos efluentes por organismos biofiltradores como as ostras, as quais tem a capacidade de absorver os resíduos dispersos na coluna d'água convertendo-os em biomassa. O presente trabalho objetivou avaliar as taxas de crescimento e mortalidade da ostra nativa *Crassostrea brasilliana* inserida diretamente em um cultivo de camarão no município de Pontal do Sul, Sergipe (Lat.11°31' S; Long. 37°30' O). Dentro de um dos viveiros foi instalada uma estrutura com 4 travesseiros contendo 100 ostras (< 40 mm de comprimento) cada. Após a instalação dos travesseiros, foram realizadas análises biométricas dos bivalves quinzenalmente no período de Novembro de 2011 a Março de 2012. Durante cada análise, era quantificado o número de ostras vivas em cada travesseiro e selecionados aleatoriamente 30 indivíduos para terem seu comprimento, largura e peso mensurados. Após os 120 dias de experimento, as taxa médias do incremento de peso, comprimento e largura foram, respectivamente de 2,39 g; 2,36 mm e 1,75 mm/mês. A taxa média de sobrevivência manteve-se acima de 85% até os 90 dias de experimento, reduzindo significativamente para 67 % no final do experimento. As taxas de incremento corpóreo bem como as de sobrevivência foram similares as observadas para espécie em diferentes métodos de cultivo. Nesse sentido, nossos resultados sugerem que a utilização das ostras como biofiltros diretamente nos viveiros de camarão é uma alternativa viável, porém sua eficiência na remoção dos excessos de nutrientes e material particulado em suspensão ainda precisará ser testada.

Palavras-chave: Carcinicultura, biofiltros, sobrevivência

ALTERAÇÃO DA SAÚDE EM CORAIS E ZOANTÍDEOS DO LITORAL PERNAMBUCANO

Karla Oliveira Silva[1]; Laisa Madureira da Silva[2]; Fernanda Maria Duarte do Amaral[3]

[1] karla_oliveira_8@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] laisamadureira@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3] fdamaral@db.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O ecossistema recifal é considerado um dos ambientes mais produtivos dos oceanos, essa produtividade é resultado da relação existente entre os animais marinhos, microssimbiontes dinoflagelados e outras microalgas. Devido ao fato de realizarem fotossíntese, esses organismos participam ativamente da produção primária nos recifes e na ciclagem de nutrientes. Os corais, assim como os zoantídeos, associam-se às zooxantelas, desempenhando um importante papel ecológico em seu habitat, servindo também de abrigo e suporte para vários outros grupos zoológicos. As alterações do meio onde esses animais vivem pode levar à perda das zooxantelas resultando na redução da taxa de crescimento das colônias e da obtenção de carboidratos e lipídios, causando um desequilíbrio no ecossistema marinho, além de deixá-los vulneráveis a agentes patológicos que causam síndromes, doenças ou anomalias nos tecidos desses indivíduos. Outras consequências incluem mudanças nas taxas fotossintéticas e respiratórias devido à perda de pigmentos fotossintetizantes, levando ao branqueamento e, em casos extremos, à morte dos animais. A presente pesquisa teve como objetivo monitorar a saúde de alguns cnidários (corais e zoantídeos) nos ambientes recifais de algumas praias do litoral pernambucano. Foram escolhidas três praias no litoral Sul de Pernambuco (Gaibu, Calhetas e Porto de Galinhas) e uma no litoral Norte (Ponta de Pedras), e conforme a estrutura da formação recifal foram relacionadas regiões desses ambientes. Em seguida as colônias foram analisadas quanto a sua coloração, exposição solar e cobertura de algas sobre as mesmas. O monitoramento foi realizado através mergulhos em apnéia utilizando "Coral Health Chart". No mês de dezembro de 2011 foram feitas coletas de dados nas praias de Gaibu e Calhetas, e em janeiro de 2012 nas praias de Porto de Galinhas e Ponta de Pedras. Posteriormente, os dados foram interpretados e se verificou que os animais presentes nos ambientes recifais de Calhetas e Ponta de Pedras de Pedras apresentaram um melhor estado de saúde em relação aos encontrados nas praias de Porto de Galinhas e Gaibu. Isso se deve provavelmente ao fato de que as primeiras praias citadas possuem menos impactos do que as outras. Foi registrado em Porto de Galinhas e Gaibu, o saneamento precário nas comunidades, na segunda praia foi observada a presença de canais que recebem todo tipo de dejeto produzido pela população e que deságuam diretamente no mar, contaminando a água e provavelmente em consequência disso, causando síndromes nos corais (*Favia gravida* e *Siderastrea stellata*) e zoantídeos (*Zoanthus sociatus*, *Palythoa caribaeorum* e *Protopalythoa variabilis*).

Palavras-chave: Monitoramento, ecossistema recifal e síndromes

VARIABILIDADE ESPACIAL E SAZONALIDADE DA CIRCULAÇÃO BAROTRÓPICA DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO CEARÁ

Liana Pacheco Bittencourt[1]; Carlos Eduardo Peres Teixeira[1]

[1] lianabittencourt@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] ocecept@gmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

O estudo das marés e dos ventos, principais forçantes da circulação na plataforma continental sudeste do Atlântico Tropical, é necessário para conhecer melhor os ambientes costeiros, e este vem sendo aprimorado através das técnicas de modelagem hidrodinâmica dos oceanos. Este trabalho tem como objetivo o estudo da circulação barotrópica na plataforma continental do Ceará (PCCE), quantificando e qualificando a conectividade entre os principais sistemas estuarinos na região. Foi utilizado o modelo *Regional Ocean Modelling System* (ROMS) com uma grade de alta resolução para simular a circulação barotrópica na PCCE, entre 36º e 42º O e 1º e 6º S. Flutuadores lagrangeanos foram liberados em momentos diferentes em cinco pontos que representam os principais estuários do Ceará, nordeste do Brasil. As trajetórias dos flutuadores foram avaliadas para inferir a conectividade entre os estuários e a dispersão de material descarregado por estes na plataforma. O modelo foi forçado usando a elevação e as correntes para os constituintes harmônicos M2, S2, K1 e O1 do modelo global de maré TPX07.2 e dados da climatologia mensal de ventos do NCEP/Reanalysis2. O modelo de maré foi validado através de dados de nível do mar coletados em um ponto dentro da região de estudo e o de vento através de dados fornecidos pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME). Devido à falta de medições de correntes na região, as correntes sub-maré modeladas foram comparadas com a literatura disponível. As correntes de maré sozinhas são incapazes de promover conexão entre os estuários da região. Após um ano de simulação, a propagação dos flutuadores ao longo da costa devido à ação da maré foi de aproximadamente 5 km e 40 km na região leste e oeste do domínio, respectivamente. As correntes devido ao vento são as principais forçantes do transporte dos flutuadores na direção perpendicular e ao longo da costa. Uma vez que a região está sujeita aos ventos alísios de nordeste e sudeste na maior parte do tempo, as correntes dirigidas pelo vento só realizam a conexão entre os estuários na direção leste para oeste. Flutuadores liberados em janeiro no estuário mais a leste são capazes de chegar ao estuário mais a oeste em cerca de 150 dias. Embora a região apresente fortes correntes de maré, o vento é a forçante mais importante na conectividade entre os estuários do Ceará.

Palavras-chave: circulação hidrodinâmica costeira, modelagem hidrodinâmica, ROMS

COLEÇÃO BIOLÓGICA DE PLÂNCTON DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR/UFC (2008-2012)

Allana M. C. Santos[1]; Paulo M. Jr[1]; Andréa O. R. Franco[1]; Tatiane M. Garcia[1]; Marcelo O. Soares[1]; Maria Odete P. Moreira[1]

[1] allana-maciel@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] paulomesquita.jr@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] andrea.fitoplancton@gmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] tmgarcia@gmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] marcelosoares@ufc.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] mariaodetepm@yahoo.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

As coleções biológicas são centros depositários de material biológico que abrigam espécimes coletados e estudados, além de informações associadas aos indivíduos e às populações de cada espécie. O Brasil possui uma rica diversidade biológica, com aproximadamente 20% da biodiversidade global. Contudo, as coleções biológicas brasileiras são pouco representativas, já que reúnem apenas 1% do acervo mundial. Embora com 52 anos de atividades de pesquisas em Oceanografia Biológica, no Instituto de Ciências do Mar (Labomar) não existem estudos voltados à realização de um inventário da sua coleção de plâncton. Tendo em vista, a necessidade de ampliação dos acervos e coleções biológicas brasileiras, o inventário e o cadastramento da referida coleção irá contribuir para preenchimento de lacunas existentes sobre a diversidade, taxonomia e distribuição do plâncton na região do Atlântico Sudoeste Tropical. O presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento das amostras depositadas, nos últimos cinco anos, na coleção de plâncton do Labomar/UFC. O inventário foi realizado a partir da análise das amostras depositadas, verificando o tipo de ambiente, data e equipamento de coleta e de organismos planctônicos estudados. A coleção de plâncton do Labomar/UFC reúne amostras de fitoplâncton e zooplâncton - costeiro, estuarino, nerítico e de viveiros de camarão, com ênfase na região do Atlântico Sudoeste Tropical. A coleção representa, principalmente, a biodiversidade da costa semiárida do Nordeste Setentrional Brasileiro, com amostras de expedições como do Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) do Ceará, da Rede de Carcinicultura do Nordeste (Recarcine) e de monitoramentos de áreas sob influência da Termelétrica do Porto do Pecém-CE, de plataformas da Petrobrás e do Sistema de Disposição Oceânica dos Esgotos Sanitários (SDOES) de Fortaleza. A coleção atualmente conta com mais de 2600 amostras, sendo 75% composta de fitoplâncton e 25% de zooplâncton. Nos últimos cinco anos o acervo teve um incremento de 58.9% de amostras de fitoplâncton e 41.1% de zooplâncton. Dos ambientes em que foram realizadas as coletas, 29.8% foram em estuários do Ceará; 34.5% foram em praias arenosas e 35.7% na plataforma continental dos estados do Ceará e Piauí. A partir desses estudos e levantamentos, será possível o cadastramento e a digitalização da coleção de plâncton do LABOMAR/UFC em sistemas virtuais (como SISBIO e CRIA) e a disponibilização on-line do material para o acesso de pesquisadores nacionais e internacionais.

Palavras-chave: Inventário, fitoplâncton, zooplâncton

STATUS ATUAL DA EXPORTAÇÃO DE PEIXES ORNAMENTAIS MARINHOS PELO BRASIL

Mariana Santos Salomao[1]; Davi de Lavor Feitosa[2]; José Belquior Gonçalves Neto[2]; Thiago Silva Mendonça[2]; José Renato de Oliveira César[3]

[1] marianass100@gmail.com (Aluna de graduação do curso de Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Ceará, estagiária do Laboratório de Genética e Biotecnologia Aplicada a Aquicultura (GENAQUA))
[2] (Aluno de graduação do curso de Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Ceará, estagiário do Laboratório de Genética e Biotecnologia Aplicada a Aquicultura (GENAQUA))
[3] (Professor Adjunto do Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará)

ABSTRACT

Ornamental fish trade worlwide is a multi billion dollars industry and still growing. Despite its biodiversity, favorable conditions for both fishing and culturing, Brazil stills not a major player regarding ornamental fish species. Current advances in areas such as induced reproduction and ornamental aquaculture may lead Brazil to a better position in the world rank os ornamental fish producers and exporters. The objective of this paper was to study the current status of Brazil as ornamental fish exporter, based on previous published works and official data from IBAMA and FAO. Results revealed a tendency for expansion of this activity, and also identified the main brazilian states involved in this activity as well as the ten most exported species.

Keywords: Biodiversity, Aquaculture, Production.

INTRODUÇÃO

O aquarismo é um tipo de hobby apreciado em todo o mundo, devido suas espécies coloridas e de comportamentos chamativos (Wabnitz *et al.*, 2003).

Ribeiro (2010) descreve Organismos Aquáticos Ornamentais (OAO) como espécies em qualquer um dos seus estágios de desenvolvimento, com habitats predominantemente aquáticos e que alguém deseje manter em aquários, lagos ornamentais com fins estéticos, para diversão ou educação, não importando se são dulcícolas ou marinhos. Mais de 46 milhões de organismos aquáticos são comercializados como peixes ornamentais para aquários, englobando 1.470 espécies, sendo 809 espécies de água salgada (CHAPMAN *et al.*, 1997; WABNITZ *et al.*, 2003)

No mundo, o mercado de peixes ornamentais, movimenta valores impressionantes, segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO). O valor médio anual de importações foi de US$ 278 milhões de 1994 a 2003.

Há uma participação significativa de peixes marinhos de acordo com Sampaio & Rosa (2003). Estima-se que no mundo existam cerca de 1 a 2,0 milhões de pessoas que mantenham aquários marinhos, fazendo o comércio de peixes ornamentais marinhos movimentar cerca de 500 milhões de dólares (WABNITZ et al., 2003). O Brasil participa ativamente no comércio de peixes ornamentais marinhos, principalmente como exportador de um grande número de espécies. Entretanto, pouco se conhece sobre essa atividade no país (SAMPAIO e ROSA, 2005). Os mesmos autores afirmam ainda que o Ceará está entre os estados com maior percentual de comercialização deste segmento, contudo esta comercialização se concentra em uma parcela muito pequena dos lojistas. O objetivo do presente trabalho foi apresentar o status atual, do Brasil, para a produção de peixes ornamentais marinhos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa dos dados foi realizada utilizando-se as estatísticas publicadas pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis – IBAMA. Acessou-se a plataforma on-line do

sítio do IBAMA, com áreas temáticas: recursos pesqueiros e peixes ornamentais, utilizando somente os dados das estatísticas de peixes ornamentais com direcionamento para espécies marinhas.

Da estatística total para todas as espécies exportadas, foram escolhidas as dez espécies mais comercializadas. Levou-se em consideração a exportação total durante os anos de 2006 e 2007 para todo o Brasil e a comercialização total por estado nas estatísticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo as estatísticas do IBAMA, a exportação total de ornamentais marinhos, em 2006, foi de 90.487 indivíduos e as dez espécies mais exportadas, corresponderam a 62.615 indivíduos, aproximadamente 69% da totalidade. Já no ano de 2007 o total de exportação foi de 90.636 indivíduos e representatividade das dez espécies mais exportadas correspondeu a 65.008 indivíduos, aproximadamente 72% do total (Tabela 1). Para os estados da Bahia, Ceará, Pernambuco, Rio de Janeiro e São Paulo foram apresentados dados para os anos de 2006 e 2007. Nas estatísticas do ano de 2007 foram acrescentados os estados do Espírito Santo e Pará

Os dados do número de indivíduos exportados para os anos de 2006 e 2007 por tais estados estão representados na tabela 3. O Ceará é o maior exportador de peixes ornamentais, desde 2000, exportando US$ 350.418, dados do ano de 2008 (Cardoso & Igarashi, 2009). Porém, o Aeroporto Internacional Pinto Martins, localizado em Fortaleza, possui um fluxo constante de entrada e saída de espécies, dados presentes nos Anexos da Convenção Internacional de Espécies de Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção – CITES, esse fluxo deve-se, em parte, a posição geográfica em que o Estado se encontra que favorece o escoamento de produtos exportados para muitos países, isso pode ser evidenciado pela variedade destinos para onde são enviados os produtos saídos do Ceará (AQUINO, 2010).

Segundo a análise das Guias de Trânsito de Peixes Ornamentais Marinhos, nos anos de 2000 a 2008, as espécies mais exportadas pelo estado Ceará foram o *Holacanthus ciliaris*, seguido pelo *Pomacanthus paru*, *Holacanthus tricolor*, *Pomacanthus arcuatus*, *Centropyge aurantonotus* e *Hippocampus sp.*, sendo as mais exportadas para quase todos os estados, como também mostrado na tabela 1, isso deve-se há abundância dessas espécies no ambiente natural.

O comércio de peixes ornamentais no Brasil apresenta um crescimento constante, com uma representatividade de mais de 1000 espécies de peixes e envolvimento com 45 países. Com uma significativa participação de peixes marinhos (Sampaio & Rosa, 2003). Segundo Ribeiro (2008), os maiores exportadores de espécies ornamentais são Cingapura, Espanha e República Tcheca, respectivamente. O mesmo autor também relata que os dozes países que mais exportam esses organismos são pequenos em extensão territorial e pertencem à Ásia, com exceção da Espanha e do Marrocos, mas ambos possuem clima parecido com o do continente asiático, com temperatura elevada, favorecendo a biodiversidade. O Brasil, além de possuir temperaturas elevadas, como os outros grandes exportadores, possui uma grande extensão territorial e uma extensa faixa de litoral, que possibilita uma maior produção de indivíduos e uma facilidade de escoamento para a exportação.

Como mostrado na tabela 3, de 2006 para 2007 teve um aumento no número de exportações de quase todos os estados, mostrando que o comércio de ornamentais marinhos vem crescendo. Apesar desse crescimento, poucas iniciativas governamentais são tomadas para que a piscicultura ornamental marinha passe de extrativista para de cultivo. Países como a China, a República Tcheca que são os maiores exportadores, apesar de haver problemas climáticos, possuem modernos sistemas que viabilizam a criação de peixes mesmo em condições não tão favoráveis.

O Brasil apesar de ter regiões com biodiversidade única, ainda impera o extrativismo, fazendo com que a maioria das espécies aquáticas ornamentais de água doce, ou mesmo marinhas a não sejam cultivadas. Segundo LIMA (2001), a abundância com que algumas espécies são encontradas no ambiente natural serve como justificativa para que tecnologias de cultivo não sejam desenvolvidas.

Segundo Ribeiro et. al. (2010), também falta apoio do Governo para a atividade. O Brasil precisa investir e apoiar mais a piscicultura ornamental, pois sua cadeia produtiva de organismos aquáticos ornamentais, especialmente para exportações, baseia-se exclusivamente no extrativismo. A aquicultura ornamental brasileira tem potencial para se tornar competitiva nesse mercado. Para tanto, é necessário que se faça um serviço de extensão e linhas de crédito direcionados para a atividade.

Também que haja uma redução e clareza nas exigências burocráticas para regularização e licenciamento do produtor, incluindo incentivos por parte de agências federais e estaduais. Ainda é imprescindível haver um fortalecimento entre os diversos elos da cadeia, indo desde o produtor/pescador até o aquarista, passando pelos setores públicos e universidades, para haver a consolidação e o desenvolvimento da atividade de forma sustentável.

CONCLUSÃO

Concluímos que o Brasil apresenta um grande volume de exportações de peixes ornamentais marinhos, caracterizando uma grande potencialidade no setor. Atualmente o setor é carente de investimentos financeiros de parte governamental e de uma desburocratização para facilitar e desenvolver tanto a exportação quanto a produção de peixes ornamentais marinhos.

REFERÊNCIAS

Cardoso, R. S.; Caracterização da Aquicultura Ornamental na Zona da Mata Mineira. Escola de Veterinária – UFMG, Belo Horizonte, 2001.

Cardoso, R.S. e Igarashi, M.A. Aspectos do agronegócio da produção de peixes ornamentais no Brasil e no mundo. PUBVET, Londrina, V. 3, N. 14, 22p. 2009.

Chapman, F.A.; Fitz-Coy, S.; Thunberg, E.M.; Adams, C.M. 1997 United States of America trade in ornamental fish. Journal of the World Aquaculture Society, Baton Rouge, 28(1): 1-10.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) / Ministério do Meio Ambiente (MMA), Peixes Ornamentais Marinhos Estatísticas de Exportação por Espécie, disponível na internet na URL: http://www.ibama.gov.br/areas-tematicas-recursos-pesqueiros/estatistica-peixes-ornamentais, acesso em: 08/05/2010.

Lima, A. O.; Bernardino, G.; Proença, C.E.M. Agronegócio de peixes ornamentais no Brasil e no mundo. Revista Panorama da Aquicultura, v.11, p.14-24, 2001.

Mariana Esmeraldo de Aquino, Alguns Aspectos da cadeia produtiva de peixes ornamentais marinhos no Estado do Ceará e suas implicações legais, 2010. Monografia. Universidade Federal do Ceará.

Ribeiro, F. A. S.; Carlos, M. T. L. E. ; Fernandes, João Batista Kochenborger . Panorama do mercado de organismos aquáticos ornamentais. Boletim da Sociedade Brasileira de Limnologia, Rio Claro, 01 set. 2010.

Sampaio, C. L. S. & Rosa, I. L. 2005. A coleta de peixes ornamentais marinhos na Bahia, Brasil: técnicas utilizadas e implicações conservacionistas. Boletim Técnico do CEPENE. V. 13, N. 1, p. 39-51.

Sampaio, C. L. S. & Rosa, I. L. Comércio de peixes ornamentais marinhos na Bahia: passado, presente e futuro. João Pessoa, Bol. Soc. Brasil. Ictiologia, p.71, 2003.

Sampaio, C. L. S. ; Nottingham, M. C. ; Guia para a Identificação de Peixes Ornamentais Espécies Marinhos Brasileiros, vol. 1, IBAMA, 2008.

The State of World Fisheries and Aquaculture, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, 2010.

Wabnitz, C.; Taylor, M.; Green, E.; Razak, T. 2003 From ocean to aquarium: the global trade in marine ornamental species. Cambridge: UNEPWCMC. 64p.

Tabela 1 – Ranking das dez espécies mais exportadas e nº de indivíduos nos anos de 2006 e 2007.

	2006		2007	
Ranking	**ESPÉCIE**	**TOTAL**	**ESPÉCIE**	**TOTAL**
1º	*Holacanthus ciliaris*	15.112	*Holacanthus ciliaris*	18.617
2º	*Pomacanthus paru*	12.016	*Pomacanthus paru*	13.422
3º	*Holacanthus tricolor*	7.324	*Holacanthus tricolor*	6.409
4º	*Pomacanthus arcuatus*	6.581	*Pomacanthus arcuatus*	6.292
5º	*Centropyge aurantonotus*	6.328	*Centropyge aurantonotu*	5.381
6º	*Bodianus pulchellus*	3.954	*Acanthurus coeruleus*	5.143
7º	*Bodianus rufus*	3.736	*Bodianus pulchellus*	3.531
8º	*Acanthurus coeruleus*	3.613	*Bodianus rufus*	3.177
9º	*Anisotremus virginicus*	2.106	*Hippocampus reidi*	1.635
10º	*Coryphopterus glaucofraenu*	1.845	*Anisotremus virginicus*	1.401
	TOTAL GERAL	**62.615**	**TOTAL GERAL**	**65.008**

Tabela 2 - Número de indivíduos exportados pelo Brasil, em sete estados da federação, nos anos de 2006 e 2007.

Estados	**2006**	**2007**
CEARÁ	47738	49995
RIO DE JANEIRO	33660	24216
PERNAMBUCO	5809	7861
SÃO PAULO	2411	6068
BAHIA	869	1671
PARÁ	-	475
ESPIRITO SANTO	-	350
TOTAL GERAL	**90487**	**90636**

O *BYCATCH* DE PEIXES ORNAMENTAIS MARINHOS: CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA COM ARMADILHAS E AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE CAPTURA

Carlos Antonio Beserra da Silva Júnior[1]; Leandro Belém Vale[2]; Francisco Ebelardo de Freitas Júnior[2]; Caroline Vieira Feitosa[2]

[1] carlos_junior92@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] ebelardo_@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[2] meca_mago@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[2] caroline@ufersa.edu.br (Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte)

As armadilhas são o petrecho de pesca de maior predominância para a captura de peixes recifais em vários lugares do mundo, fato este que vem causando um grande declínio em muitos recursos recifais. A presente pesquisa tem como objetivo caracterizar a pesca com armadilhas através do bycatch de peixes e avaliar a sustentabilidade desta captura. A presente pesquisa foi realizada na praia de São Cristóvão (4º55'29.83'' S e 36º57'2.91'' W), localizada no município de Areia Branca, litoral norte do estado do Rio Grande do Norte. As amostragens foram realizadas mensalmente no período de julho de 2011 a junho de 2012, onde as armadilhas foram lançadas ao mar e recolhidas após dois dias. Os indivíduos capturados foram identificados, pesados e medidos (comprimento total e padrão). Cada espécie foi analisada de acordo com dois grupos de critérios: (1) vulnerabilidade à captura pela rede de arrasto e mortalidade ocasionada por esta pescaria; e (2) capacidade de recuperação da espécie após um colapso da população. Para cada critério as espécies foram classificadas de 1 a 3, sendo 1 o valor mais alto, indicando que a espécie é altamente susceptível à captura ou tem baixa capacidade de recuperação. Os critérios usados para avaliar a susceptibilidade foram: posição na coluna d'água, habitat preferencia, dieta e profundidade da área de pesca. Para a análise da capacidade de recuperação foram utilizados seis critérios: maturidade, tamanho máximo, taxa de remoção, estratégia reprodutiva, hermafroditismo e índice de mortalidade. Foram capturados 597 indivíduos, divididos entre 16 espécies e pertencentes a 7 gêneros e 6 famílias. As espécies que apresentaram capturas mais e menos sustentáveis foram *Sparisoma axillare* e *Lutjanus synagris*, respectivamente. O critério maturidade foi fundamental para a classificação de ambas. No entanto, no caso *S. axillare*, a espécie é hermafrodita e bastante susceptível, por isso esta captura deve ser monitorada. Devido à baixa seletividade do petrecho utilizado, torna-se de grande importância o estudo da sustentabilidade das espécies capturadas neste tipo de pescaria. Através de pesquisas deste cunho é possível compreender a forma de atuação da pesca sobre os estoques em explotação, obtendo-se assim, uma maior compreensão tanto da dinâmica dos organismos capturados, como de seu potencial produtivo.

Palavra-chave: Susceptibilidade, capacidade de recuperação, peixes recifais

EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE O ECOSSISTEMA MANGUEZAL EM ESCOLAS PÚBLICAS DE DUQUE DE CAXIAS – RJ

Larissa Gouvêa Paiva[1]; Marcela Pessanha Henriques[2]

[1] larissagpbio@hotmail.com (Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, Rio de Janeiro; Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] marcelahenri@gmail.com (Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, Rio de Janeiro)

Os manguezais são ecossistemas de grande importância em virtude de seus aspectos biológicos, econômicos e socias, mas vem sendo degradados devido a aterros mal feitos, poluição doméstica, produtos químicos etc. Foram selecionados 80 alunos do Ensino Fundamental, sendo 45 do Colégio Estadual Professor José de Souza Herdy e 35 Colégio Estadual São Bento. Em um primeiro momento foi passado um questionário, composto por cinco questões com o propósito de avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre a temática, mais duas questões de caráter pessoal para verificar a interação dos alunos com o Manguezal. Posteriormente, foi ministrada uma palestra utilizando como recurso um Projetor Multimídia onde os alunos receberam informações sobre as características do manguezal e sua importância ecológica, assim como, conceitos de manguezal, mangue, fauna, principais problemas e a nossa contribuição para esse ecossistema. E para que o grau de conhecimento adquirido após a palestra fosse avaliado, um segundo questionário foi aplicado contendo as mesmas questões do primeiro. Ainda houve exposição de material da coleção didática do serviço de assistência ao ensino do Museu Nacional/ UFRJ. Os resultados da análise do questionário I nos dois colégios, indicou o não conhecimento dos alunos sobre o assunto. E por meio dos resultados da análise do questionário II, foi possível observar que os alunos do Colégio Estadual Professor José de Souza Herdy aproveitaram melhor as informações passadas do que os alunos do Colégio Estadual São Bento que não responderam algumas perguntas. O método utilizado para avaliar o conhecimento prévio dos alunos foi muito eficaz, ficou claro que os alunos tinham pouco conhecimento sobre o manguezal. O trabalho nos permitiu transmitir conceitos sobre esse ecossistema desmistificando-o. Os alunos adquiriram uma visão mais ampla em relação aos manguezais, principalmente sua grande importância ecológica, e foram motivados a conhecê-lo e preservá-lo.

Palavras-chave: manguezal; percepção ambiental; avaliação

CARACTERIZAÇÃO DE VARIAÇÃO FENOTÍPICA NA CONCHA DE *Echinolittorina lineolata* (D'ORBIGNY, 1840) EM POPULAÇÕES DO COSTÃO ROCHOSO DE TORRES, RIO GRANDE DO SUL

Fernanda Barella[1]; Carmen C. R. Saavedra[2]; Carla P. Ozorio.[3]

[1] nanda.barella@hotmail.com (Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul)
[2] carmen.saavedra@ufrgs.com.br (Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Rio Grande do sul)
[3] ozorio@ufrgs.com.br (Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul)

A espécie *Echinollitorina lineolata* (d'Orbigny, 1840) é um membro da família Littorinidae muito comum e abundante nos costões rochosos do Brasil. Neste ambiente, sua distribuição começa no mediolitoral superior, em associações com cirripédios e bivalves, podendo ficar submerso durante a maré alta, até o supralitoral, onde é uma das espécies dominantes. Apesar da ampla distribuição de *E. lineolata* no Brasil, são virtualmente inexistentes estudos que tratem sobre sua biologia e ecologia nas regiões subtropicais. Diversos estudos comprovam que a variação no padrão de coloração em conchas de gastrópodes confere valores adaptativos distintos a diferentes indivíduos frente à influência de seus predadores no local onde se encontram. Este trabalho objetiva caracterizar os diferentes fenótipos de concha de *E. lineolata* na população de Torres, bem como as frequências dos padrões de coloração encontrados nos indivíduos do supra-litoral (S) e do médio-litoral superior (M), comparando-os com aspectos considerados relevantes para a distribuição espacial destas formas, como características morfométricas e densidade populacional. Em cada estrato, delimitaram-se quatro áreas amostrais de 1m², separadas por uma distância de 10m, nas quais os organismos presentes em 6 quadrados de 0,25m² , estabelecidos aleatoriamente, foram contados, fotografados e também medidos (largura e comprimento) através de um paquímetro digital. Os registros fotográficos serviram para analisar e definir as categorias de coloração, bem como o grau de integridade da concha de cada indivíduo. Os resultados mostram que existe diferença significativa das medidas morfométrias da concha entre os dois estratos (µS=3,83mm, µM=3,39 F=28,573 e p=0,00000 para a largura e µS=6,14, µM=5,48 F=24,367 e p=0,00001 para comprimento). O desgaste da concha dos indivíduos presentes no supralitoral revelou-se menor do que os que estavam no mediolitoral superior conforme o teste de Kruskal-Wallis (H=10,82; p=0,0010). Apesar de a densidade ter sido maior no mediolitoral superior (µS=30,08ind./0,25m², µM=14,4ind./0,25m²), estatisticamente não houve diferença significativa quando comparada com os demais estratos (F=2.11; p=0,153015). A variação no padrão de coloração das conchas entre os organismos dos diferentes estratos também não mostrou diferença significativa, pois nos dois estratos avaliados constatou-se que a população de *E.lineolata* de Torres apresenta uma grande variabilidade fenotípica na coloração da concha. O registro, a descrição e a quantificação desta variabilidade permitem que se teçam considerações sobre o possível modo de herança da característica.

Palavras-chave: zonação, polimorfismo, coloração de concha.

INVESTIGAÇÃO-AÇÃO EM SALA DE AULA: (RE)CONHECENDO OS ANELÍDEOS POLIQUETAS EM ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL LITORÂNEA

Raphaella Silva da Costa Madruga[1]; José Emerson Fernandes de Oliveira[2]; Elineí Araújo-de-Almeida[3]

[1] costa_raphaella@yahoo.com.br (Graduanda do Curso de Ciências Biológicas)
[2] (Aluno – Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PPODEMA))
[3] (Professora de Zoologia do Depto Botânica, Ecologia e Zoologia, Centro de Biociências)
[1,3]Universidade Federal do Rio Grande do Norte

A Área de Proteção Ambiental Jenipabu (APAJ), localizada nos municípios de Natal e Extremoz, Rio Grande do Norte, inclui uma grande diversidade de ambientes, como dunas, rios, manguezal, lagoas e praias. Dando ênfase aos animais litorâneos, o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma pesquisa qualitativa para sensibilização da comunidade escolar local da Praia de Santa Rita, situada no interior da APAJ, a respeito da importância de organismos pouco conhecidos encontrados nos ambientes dos arrecifes desta praia. Enfatizou-se o grupo Polychaeta, animais pertencentes ao táxon Annelida e que se encontram muito próximo do ambiente escolar de nível fundamental I, desta comunidade praieira. Os participantes da pesquisa foram 23 alunos do 5º ano da Escola municipal Vereador Ricardo Afonso Lima, situada à beira-mar. Na pesquisa em prol da conservação dos Invertebrados marinhos, desenvolveu-se primeiramente uma ação para obter dados diagnósticos acerca do conhecimento dos anelídeos poliquetas. Os alunos foram questionados a respeito das minhocas da praia, e em um momento dialógico eles afirmaram conhecer tais "bichos", indicando inclusive aonde eles viviam. Realizou-se uma oficina temática sobre a diversidade deste táxon, cujos indivíduos são comumente encontrados sob as rochas durante as marés baixas. A apresentação foi concretizada, utilizando recurso áudio visual para aprofundamento sobre tais organismos. Com slides repletos de figuras, os alunos puderam (re)conhecer os poliquetas, e onde eles estão na APAJ, seu parentesco com as minhocas e sanguessugas, seus hábitos, biodiversidade, além da sua importância ecológica e econômica. Em um segundo momento, os alunos viram exemplares de poliquetas conservados em álcool provenientes da Coleção de Referência do Laboratório de Taxonomia e Filogenia do Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia (Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Posteriormente foi feita uma mostra de vídeos da internet sobre tais anelídeos. Para finalizar a oficina, os alunos receberam papel ofício e giz de cera, e foram convidados a desenhar e pintar qualquer ponto da palestra que, para seu entendimento, teve significado marcante. Todos os alunos participaram da oficina, e fizeram desenhos os quais foram recolhidos posteriormente para análise. Além do interesse demonstrado em relação aos poliquetas, características como muitas cerdas, corpo segmentado, formação de tubos, e ambiente marinho bentônico foram representados. Isso indica que, além de entrar em contato com informações novas, os alunos tiveram oportunidade de obter conteúdos significativos para sua aprendizagem, com isso, o ambiente marinho na área dos arrecifes passou a ser olhado de forma diferenciada.

Palavras-chave: Ação educacional; sensibilização ambiental; ambiente de praia

EFICIÊNCIA DO SONAR DE VARREDURA LATERAL NA DETECÇÂO DOS PETRECHOS DE PESCA PERDIDOS NO MAR

André H. Lopes[1]; Gabriela S. Pilo[2]; Júlia A. Costa[1]; José E.A. Mello-Junior[3]; Luiz M. Casarini[1]

[1] andrehlopes@gmail.com (Centro APTA do Pescado Marinho, Instituto de Pesca, Santos, SP)
[2] gabrielaspilo@gmail.com (Núcleo de Tecnologia Ambiental e Marinha – NUTECMAR, Santos, SP)
[1] juliaal_costa@hotmail.com (Centro APTA do Pescado Marinho, Instituto de Pesca, Santos, SP)
[3] jrcae@ig.com.br (Fundação Florestal/SMA, Santos, SP)
[1] lumicas@gmail.com (Centro APTA do Pescado Marinho, Instituto de Pesca, Santos, SP)

A preocupação com o lixo marinho tem levado vários governos a adotarem medidas de mitigação e prevenção para minimizar os impactos causados. Dentre o lixo marinho, estão incluídos os Petrechos de Pesca Abandonados, Perdidos ou Descartados (PP-APD) gerados pelas atividades pesqueiras. A FAO estima que 640 mil toneladas de petrechos são perdidos anualmente pela pesca amadora e industrial em todo o mundo. Os petrechos de pesca são fabricados a partir de polímeros sintéticos que possuem elevado tempo de permanência no ambiente marinho. Atualmente, o sonar de varredura lateral (*side scan sonar* - SSS) vem sendo empregado com sucesso em alguns países para a detecção de petrechos de pesca perdidos no mar. O método com utilização do SSS fornece meio prático de levantamento de grandes áreas do fundo marinho e detectam com precisão os petrechos perdidos. O objetivo deste estudo foi testar a eficiência do SSS para a detecção e identificação dos petrechos de pesca submersos no Parque Estadual Marinho da Laje de Santos (PEMLS), Parque Estadual Xixová-Japuí (PEXJ), localizados no litoral do Estado de São Paulo. Nessas áreas foram depositados temporariamente junto ao fundo o arranjo com diversos tipos de materiais e petrechos de pesca fixados ao longo de um cabo de polietileno. A operação com o sonar StarFish® modelo 450F com frequência de 450khz ocorreu a partir do transdutor (*towfish*) rebocado pela embarcação na coluna d'água, a aproximadamente 10% da profundidade local, à velocidade de 2,5 a 4,0 nós. Os resultados mostraram o fundo arenoso e as anomalias correspondentes ao arranjo depositado na área de varredura acústica. A sondagem no PEXJ foi em área submersa rasa com profundidade média de 3,0 m e o arranjo se encontrava distribuído por 73 m^2 e as formas e dimensões das anomalias detectadas sofreram distorções provavelmente pela baixa profundidade local, indicando estar próxima ao limite de detecção aceitável. No PEMLS as anomalias detectadas estavam concentradas na área de 80 m^2 em profundidade de 30 m e não corresponderam à totalidade dos materiais submersos, indicando que a os materiais de menor densidade geraram ecos de baixa intensidade não percebidos nos sonogramas. Outras interferências podem estar relacionadas às variações de velocidade da embarcação e na frequência utilizada. A utilização do SSS demonstrou ser eficiente na detecção das anomalias produzidas pelos petrechos de pesca perdidos no mar em amplas áreas e facilita o processo de remoção.

Palavras-chave: sonar, anomalia acústica, petrechos de pesca

ASPECTOS ESTRUTURAIS DA FROTA DE ARRASTO-DUPLO-PEQUENO

Júlia A. Costa[1]; André H. Lopes[1]; Nathalia de S. Motta[1]; Jorge L. Santos[2]; Luiz M. Casarini[1]

[1] juliaal_costa@hotmail.com (Centro APTA do Pescado Marinho, Instituto de Pesca, Santos, SP)
[1] andrehlopes@gmail.com (Centro APTA do Pescado Marinho, Instituto de Pesca, Santos, SP)
[1] nathalia_sousam@yahoo.com.br (Centro APTA do Pescado Marinho, Instituto de Pesca, Santos, SP)
[2] jorgepescabr@yahoo.com.br (Universidade Santa Cecília, Santos, SP)
[1] lumicas@gmail.com (Centro APTA do Pescado Marinho, Instituto de Pesca, Santos, SP)

Os arrastos são modalidades de pesca de menor seletividade e maior impacto sobre a biota marinha. O arrasto dirigido à captura do camarão sete-barbas realizado por embarcações utilizadas na pesca de pequena escala. O objetivo deste trabalho foi avaliar as principais características estruturais da frota pesqueira que atua em Santos e Guarujá, São Paulo. Foram analisadas 60 embarcações no comprimento total (CT), aspectos construtivos (presença de superestruturas e porão), potência do motor (HP), estimativa da produtividade pelo método da área varrida: a = d * l50, onde, d = v*t, v= velocidade = 2,0 nós, t = hora de arrasto, l50 = abertura teórica de 50% da média do comprimento da tralha inferior e petrechos de pesca: malha (mm), manga (m), boca (m), tralha inferior (m). Foi realizado análise de agrupamento para obter o padrão de similaridade entre as embarcações. Os resultados apresentaram média e desvio padrão do CT das embarcações e da potência do motor: CT=9,738 ± 2,346, HP=52,48 ± 40,07, respectivamente. Foi estimada a área varrida das embarcações, que realizam 5 arrastos por dia com 2 horas de duração, resultando na área arrastada equivalente a 240 campos de futebol e correspondendo a produtividade estimada de 120 $kg.ha^{-1}.h^{-1}$. As dimensões das redes seguiram a proporcionalidade em relação à tralha inferior, com média de 13,39 m e desvio-padrão de 3,95 m. A análise de Cluster apresentou três grupos distintos, o primeiro formado por embarcações miúdas, botes, com CT que variam de 5 a 9 m, o segundo pelas embarcações que apresentam porão ou pequena superestrutura CT 9,5 a 11,5 m e o terceiro grupo formado pelas embarcações com maiores porões e superestruturas, e o CT de 12 a 15 m. A partir das análises realizadas, observou-se que as embarcações do terceiro grupo possuem maior capacidade de armazenamento do pescado, utilizam petrechos de maiores dimensões, aumentando sua produtividade. Apesar da diversidade de características das embarcações e petrechos, são geralmente consideradas no ordenamento pesqueiro como única categoria. Recomendam-se novos estudos que permitam uma classificação mais adequada à frota.

Palavras-chave: pesca artesanal, arrasto-duplo-pequeno, petrechos

INVESTIGAÇÃO DOS EFEITOS DA INTRODUÇÃO DE OSTRAS (*Crassostrea gasar*) DE LAGOA REDONDA (SERGIPE) SOBRE A POPULAÇÃO DE OSTRAS NATIVAS DE SÃO JOÃO DE PIRABAS (PARÁ)

Adam Rick Bessa da Silva[1]; Rafaella Lima Alves[1]; Mauro André Damasceno Melo[1]; Claudia Helena Tagliaro[1]

[1] adamrickbessa@gmail.com (Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva, Universidade Federal do Pará-Bragança, Pará)
[1] rafinhabio10@gmail.com (Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva, Universidade Federal do Pará-Bragança, Pará)
[1] mauro.melo@ifpa.edu.br (Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva, Universidade Federal do Pará-Bragança, Pará)
[1] tagliaro@ufpa.br (Laboratório de Conservação e Biologia Evolutiva, Universidade Federal do Pará-Bragança, Pará)

A introdução de espécies exóticas de ostras com o intuito de desenvolvimento de atividades de cultivo é uma prática comum em estuários da costa brasileira. Dentre as espécies nativas existentes no litoral brasileiro, a espécie *Crassostrea gasar* é identificada como um dos modelos apreciáveis para o desenvolvimento de procedimentos aquícolas, sendo esta espécie nativa a mais amplamente distribuída nos estuários da costa Norte do Brasil. O trabalho teve como objetivo investigar as conseqüências genéticas da introdução de sementes de ostras de Lagoa Redonda (Sergipe) em uma população de ostras nativas de São João de Pirabas (Pará) a partir de marcadores microssatélites. Oito *loci* de marcadores microssatélites previamente desenvolvidos para a espécie *C. gasar* foram utilizados para genotipagem das populações. O lócus CGF08 mostrou-se em desequilíbrio de Hardy-Weinberg na população de Lagoa Redonda (p=0.0000) e São João de Pirabas A (p=0.0000). Não foi identificado nenhum evento de desequilíbrio de ligação entre os *loci* analisados. Os níveis de diversidade genética variaram de 0.7276 a 0.7826 e de 10.7 a 12.6 para heterozigosidade observada e diversidade alélica, respectivamente. Identificou-se uma elevada estruturação genética entre as populações Norte e nordeste antes do contato e um estabelecimento das sementes após a introdução no estuário de São João de Pirabas (PA). Os resultados obtidos mostraram que as sementes de ostras introduzidas não só se estabeleceram no estuário da costa Norte, mas também diminuíram os níveis de estruturação genética existente entre os estoques de ostras envolvidos. Diante disso, concluí-se que a utilização de bancos de ostras em procedimentos de manejo e introdução deve ser realizada com cautela, evitando-se a utilização de bancos muito distantes entre si, evitando-se assim a mistura de estoques divergentes.

Palavras-chave: Manejo, Ostra do Mangue, Microssatélite

OCORRÊNCIA DO GÊNERO *Gambierdiscus* (DINOPHYTA), AGENTE PRIMÁRIO CAUSADOR DA CIGUATERA, NA COSTA DO BRASIL

Bruna dos Santos Diniz; Silvia Mattos Nascimento

brunabiologarj@gmail.com (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro-UNIRIO)

ABSTRACT

The genera *Gambierdiscus* Adachi et Fukuyo was first recorded in Brazil in 2006 in macroalgae samples from Pernambuco state. The species *Gambierdiscus excentricus* was later found in Armação dos Búzios at Rio de Janeiro in 2007 epiphytically on macroalgae. In this paper we describe the *Gambierdiscus* cells found at Arquipélago de Abrolhos, Bahia, Armação dos Búzios, Rio de Janeiro and Maracaípe, Pernambuco. Samples of the epiphyte suspension associated to macroalgae were preserved with neutral lugol iodine and were observed under an inverted microscope (Primovert, Zeiss). *Gambierdiscus* cells were identified, measured and registered. Epi-benthic dinoflagellate species abundances were determined using a sedimentation chamber in an inverted microscope and results were expressed as cells per wet weight of macroalgae. The epiphytic dinoflagellate community comprised the genera *Gambierdiscus*, *Ostreopsis*, *Coolia* and *Prorocentrum.* The following *Gambierdiscus* species were identified: *G. excentricus, G. ruetzleri, G. caribaeus and G. carolinianus*. Its morphology was studied by means of light microscopy, observing the thecal plates arrangement and shape. At Armação dos Búzios, R.J., only *G. excentricus* was recorded while at Arquipélago de Abrolhos, B.A. *G. excentricus, G.ruetzleri, G. caribaeus* and *G. carolinianus* were found. This constitutes the earliest record of the last three species in Brazil and in the South Atlantic. The G*ambierdiscus* species that occur in Maracaípe are still under investigation. The highest *Gambierdiscus* spp. abundance found in samples from Arquipélago de Abrolhos (n=10) was 4 cells FW^{-1} macroalgae and at Armação dos Búzios (n=125), was 74 cells.gFW^{-1} macroalgae. As a source of toxins responsible for ciguatera, the study of the *Gambierdiscus* species that occur along the Brazilian coast is extremely important.

Keywords: South Atlantic, epi-benthic dinoflagellates, morphological taxonomy

INTRODUÇÃO

Gambierdiscus Adachi et Fukuyo é um gênero de dinoflagelado tóxico epi-bentônico encontrado nos substratos de areia, detritos, recifes de coral e macroalgas. Geralmente ocorre junto com outros dinoflagelados como *Ostreopsis, Coolia, Prorocentrum e Amphidinium* (Faust, 1995). *Gambierdiscus* produz toxinas como o ácido gambiérico, gambierol, maitotoxinas e ciguatoxinas que bioacumulam na rede trófica, atingindo altos níveis de intoxicação em peixes carnívoros e causando a doença ciguatera (Parsons et al., 2012). A ciguatera é causada pelo consumo de peixes carnívoros e herbívoros contaminados com as toxinas de *Gambierdiscus* e é caracterizada por sintomas gastrointestinais e neurológicos. A espécie *G. toxicus* foi considerada por muitos anos como o agente primário causador da ciguatera. No entanto, hoje se sabe que a espécie *G. toxicus* foi descrita baseada em indivíduos de mais de uma espécie e após revisão recente da taxonomia do gênero (Litaker et al., 2009), concluiu-se que o "novo" *G. toxicus* é na verdade uma espécie não tóxica.

As espécies de *Gambierdiscus* são arredondadas a elipsóides em sua forma, são antero-posteriormente comprimidas e levemente comprimidas ventralmente, com exceção de *G. ruetzleri* e *G. yasumotoi*, que são globulares e apresentam poros em suas placas tecais. Todas as espécies do gênero apresentam o poro apical, localizado na epiteca em forma de anzol e com pequenos poros cujo arranjo varia entre espécies. O cíngulo é estreito e afundado, geralmente circular e ascendendo ventralmente, formando uma espécie de linha sigmoidal em torno do sulco aprofundado. A morfologia celular, estrutura e tamanho das placas tecais de cada célula varia entre espécies. Até o momento, 11 espécies de *Gambierdiscus* foram descritas, são elas: *Gambierdiscus toxicus* (Adachi e Fukuyo, 1979),

Gambierdiscus belizeanus (Faust, 1995), *Gambierdiscus yasumotoi* (Holmes, 1998), *Gambierdiscus australes* (Faust e Chinain, 1999), *Gambierdiscus pacificus* (Chinain e Faust, 1999), *Gambierdiscus polynesiensis* (Chinain e Faust, 1999), *Gambierdiscus caribaeus* (Litaker et al., 2009), *Gambierdiscus carolinianus* (Litaker et al., 2009), *Gambierdiscus carpenteri* (Litaker et al., 2009), *Gambierdiscus ruetzleri* (Litaker et al., 2009) e *Gambierdiscus excentricus* (Fraga, 2011).

O primeiro registro do gênero *Gambierdiscus* no Brasil foi realizado no litoral de Pernambuco em 2006 (Nascimento, 2006), seguido pelo registro de *G. excentricus* no litoral de Armação dos Búzios no Rio de Janeiro em 2007 (Nascimento et al., 2010, Nascimento et al., 2012a).

METODOLOGIA

Amostras de macroalgas coletadas em Armação dos Búzios (Búzios), Rio de Janeiro (22°44'49'' S; 41°52'55'' W) entre fevereiro e novembro de 2007 e no Arquipélago de Abrolhos (Abrolhos), Bahia (17°25' S; 38°33' W) em maio de 2010 foram utilizadas neste trabalho. Em Búzios foram analisadas amostras de microalgas epífitas associadas às seguintes macroalgas: *Hypnea musciformis* (n=6), *Codium intertextum* (n=7), *Sargassum vulgare* (n=52), *Padina gymnospora* (n=17), *Canistrocarpus cervicornis* (n=7), *Caulerpa racemosa* (n=19), *Amphiroa fragilissima* + *Amphiroa brasiliana* + *Jania* spp. (n=17), que foram tratadas em conjunto devido às suas semelhanças morfológicas. Em Abrolhos foram coletadas amostras da macroalga *Dictyopteris* (n=10). As macroalgas foram coletadas por mergulho livre e foram colocadas em sacos plásticos tipo zip-lock com água do mar. Posteriormente as amostras de macroalgas foram agitadas manualmente por 2 minutos para separação dos organismos epífitos. A solução de epífitos foi fixada com lugol neutro a 1%. As células foram analisadas em microscópio ótico invertido (Primovert, Zeiss) com sistema de captura de imagens e software Axiovison para processamento das mesmas. As células de *Gambierdiscus* foram identificadas, medidas e registradas e comparadas com as descrições de Litaker et al. (2009) e Fraga (2011). A densidade das espécies de dinoflagelados epi-bentônicos foi determinada utilizando-se câmara de sedimentação e o número de células foi calculado por peso úmido (PU) de macroalga (através de pesagem em balança analítica).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quatro morfoespécies foram encontradas, além de possíveis cistos. Pela análise do arranjo e forma das placas tecais e comparação com a literatura, as seguintes espécies foram identificadas: *G. carolinianus*, *G. ruetzleri*, *G. excentricus* e *G. caribaeus*. Em Búzios, RJ, *G. excentricus* foi registrado por Nascimento et al. (2012a) e também identificado neste estudo no mesmo local. Esta espécie só havia sido encontrada anteriormente nas Ilhas Canárias (Fraga et al., 2011). Em Abrolhos, BA, foram encontradas *G. excentricus*, *G. carolinianus*, *G. ruetzleri* e *G. caribaeus*. *G. carolinianus* só havia sido reportado na Carolina do Norte, EUA, e Porto Rico. Já *G. ruetzleri* ocorre desde a América Central até a Carolina do Norte, EUA. *G. caribaeus* é encontrado em todo o Caribe, incluindo a Flórida, EUA e no Tahiti e Palau, no Oceano Pacífico (Litaker et al., 2010). Neste trabalho essas três últimas espécies são reportadas pela primeira vez na costa do Brasil e no Oceano Atlântico Sul.

O gênero *Gambierdiscus* foi encontrado em todas as amostras (n=10) de Abrolhos. A maior densidade foi de 4 células gPU macroalga^{-1} (Tabela 1), sendo a densidade de dinoflagelados epi-bentônicos (total) máxima de 148 células.gPU macroalga^{-1}. Esses valores são considerados baixos. Em Búzios, *Gambierdiscus* ocorreu em 42% das 125 amostras de macroalgas analisadas e sua densidade mais elevada foi de 74 células.gPU macroalga^{-1} em *Sargassum vulgare* (Tabela 1, Alencar, 2010; Souza, 2010). Em Abrolhos foram encontradas quatro espécies de *Gambierdiscus*. *G. excentricus* é a mais abundante seguida de *G. caribaeus* + *G. carolinianus*, que no momento ainda estão sendo quantificados em conjunto devido às suas semelhanças morfológicas e *G. ruetzleri*. Em Búzios apenas *G. excentricus* foi encontrado. O diâmetro dorso-ventral (DV) e transdiâmetro (largura, L) de 75 células de *Gambierdiscus* de Abrolhos e de 24 células de *G. excentricus* de Búzios foram registrados (Tabela 2). A morfologia das células de *G. excentricus* encontradas em Abrolhos e Búzios está de acordo com a descrita por Fraga (2011) para espécimes das Ilhas Canárias, que apresentam DV entre

84-115 µm e L entre 69-110 µm, poro apical deslocado ventralmente, células lenticulares e placa apical 1' muito pequena. A morfologia de *G. ruetzleri* e *G. caribaeus* + *G. carolinianus* encontrados em Abrolhos segue a descrição de Litaker et al. (2009). Segundo este autor, *G. ruetzleri* apresenta DV de 45,5 ± 3,3 µm e L de 37,5 ± 3,0 µm, células estreitas em vista ventral, placa posterior 1p de forma retangular, pequena e dobrando para o lado esquerdo, formando um cume. *G. caribaeus* apresenta 77 ± 6,1 µm de DV e 79 ± 8,4 µm de L enquanto *G. carolinianus* 73 ± 9,1 µm de DV e 80 ± 11 µm de L. Ambas as espécies apresentam disposição das placas tecais semelhante e por isso são difíceis de distinguir pela microscopia ótica, sendo diferenciados pelas placas 2' e 4''. A placa 2' de *G. caribaeus* é retangular e simétrica, enquanto que a de *G. carolinianus* é longa e apresenta formato de machado. A placa 4'' de *G. caribaeus* é simétrica enquanto que a de *G. carolinianus* é assimétrica e mais ampla na sutura com a placa 5'' (Litaker et al., 2009). Ambas são antero-posteriormente comprimidas com a largura maior que o diâmetro dorso-ventral.

REFERÊNCIAS

Adachi, R., Fukuyo, Y. 1979. The thecal structure of a marine toxic dinoflagellate *Gambierdiscus toxicus* gen. et sp. nov. collected in a ciguatera endemic area. *Bulletin of the Japanese society of scientific fisheries*, 45: 67-71.

Alencar, A. G. 2010. Ecologia da Comunidade de Dinoflagelados Epífitos da Praia da Tartaruga Armação de Búzios, RJ. Monografia apresentada ao Centro de Biociências e Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense - Darcy Ribeiro- para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas-ênfase em Ciências Ambientais.

Faust, M.A. 1995. Observation of sand-dwelling toxic dinoflagellates (Dinophyceae) from widely differing sites, including two new species. *Journal of Phycology* 31: 996-1003.

Fraga, S., Rodríguez, F., Caillaud, A., Diogene, J., Raho, N., Zapata, M. 2011. *Gambierdiscus excentricus* sp. nov (Dinophyceae), a benthic toxic dinoflagellate from the Canary Islands (NE Atlantic Ocean). *Harmful Algae* 11: 10-22.

Holmes, M.J. 1998. *Gambierdiscus yasumotoi* sp. nov. (Dinophyceae), a toxic benthic dinoflagellate from southeastern Asia. *Journal of Phycology* 34: 661-668.

Nascimento, S.M. 2006. *12th International Conference on Harmful Algae*, Copenhagen, 248.

Nascimento, S.M., Monteiro, P.O., Alencar, A.G., Meneguelli, A.C. 2010. Epi-benthic dinoflagellates from the Rio de Janeiro coastline, Brazil. In: *GEOHAB OSM on Benthic HABS*, Honolulu, Hawaii.

Nascimento, S.M., Diniz, B.S., Alencar, A.G., Meneguelli-Souza, A.C., Menezes, M. 2012. First record of the ciguatera causing genus *Gambierdiscus* in Brazil. *Harmful Algae News* 45: 8-9.

Parsons, M.L., Aligizaki, A., Bottein, M.D., Fraga, S., Morton S.L., Penna, L., Rhodes, L. 2012. *Gambierdiscus* and *Ostreopsis*: Reassessment of the state of knowledge of their taxonomy, geography, ecophysiology, and toxicology. *Harmful Algae* 14: 107-129.

Litaker, R.W., Vandersea, M.W., Faust, M.A., Kibler, S.R., Chinain, M., Holmes, M.J., Holland, W.C., Tester, P.A. 2009. Taxonomy of *Gambierdiscus* including four new species, *Gambierdiscus caribaeus* sp. nov., *Gambierdiscus carolinianus* sp. nov., *Gambierdiscus carpenteri* sp. nov. and *Gambierdiscus ruetzleri* sp. nov. (Gonyaulacales, Dinophyceae). *Phycologia* 48 (5): 344–390.

Litaker R.W., Vandersea M.W., Faust M.A., Kibler S.R., Nau A.W., Holland W.C., Chinain M., Holmes M.J., Tester P.A. 2010. Global distribution of ciguatera causing dinoflagellates in the genus *Gambierdiscus*. *Toxicon* 56 (5): 711-30.

Souza, A.C. M. 2010. Dinoflagelados epi-bentônicos: estrutura da comunidade do litoral dos estados do Rio de Janeiro e Pernambuco. Monografia apresentada ao Centro de Biociências e Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Tabela 1: Densidade (cels.g PU macroalga^{-1}) mínima e máxima, densidade média (± desvio padrão) e densidade relativa de *Gambierdiscus* spp. em cada local de amostragem.

Localidade	**Densidade (mín.-máx.)**	**Densidade média**	**Densidade relativa**
Arquipélago de Abrolhos	1- 4	1,0 ± 1,0	0 - 3%
Armação dos Búzios	0 – 74	3,1 ± 3,0	0 - 70%

Tabela 2: Faixa de variação do diâmetro dorso-ventral (DV) e transdiâmetro (L) (largura) das espécies de *Gambierdiscus* em cada local de amostragem.

Localidade	***Gambierdiscus* spp.**		***Gambierdiscus excentricus***		***Gambierdiscus ruetzleri***		***Gambierdiscus caribaeus+ carolinianus***	
	DV	L	DV	L	DV	L	DV	L
Arquipélago de Abrolhos	60,4-110,9	51,9-103,3	70,3-116,3	71,8-110,7	52-66,2	44,9-6,1	72,7-86,6	70,8-92,5
Armação dos Búzios			73,9-105,2	70,5 - 100				

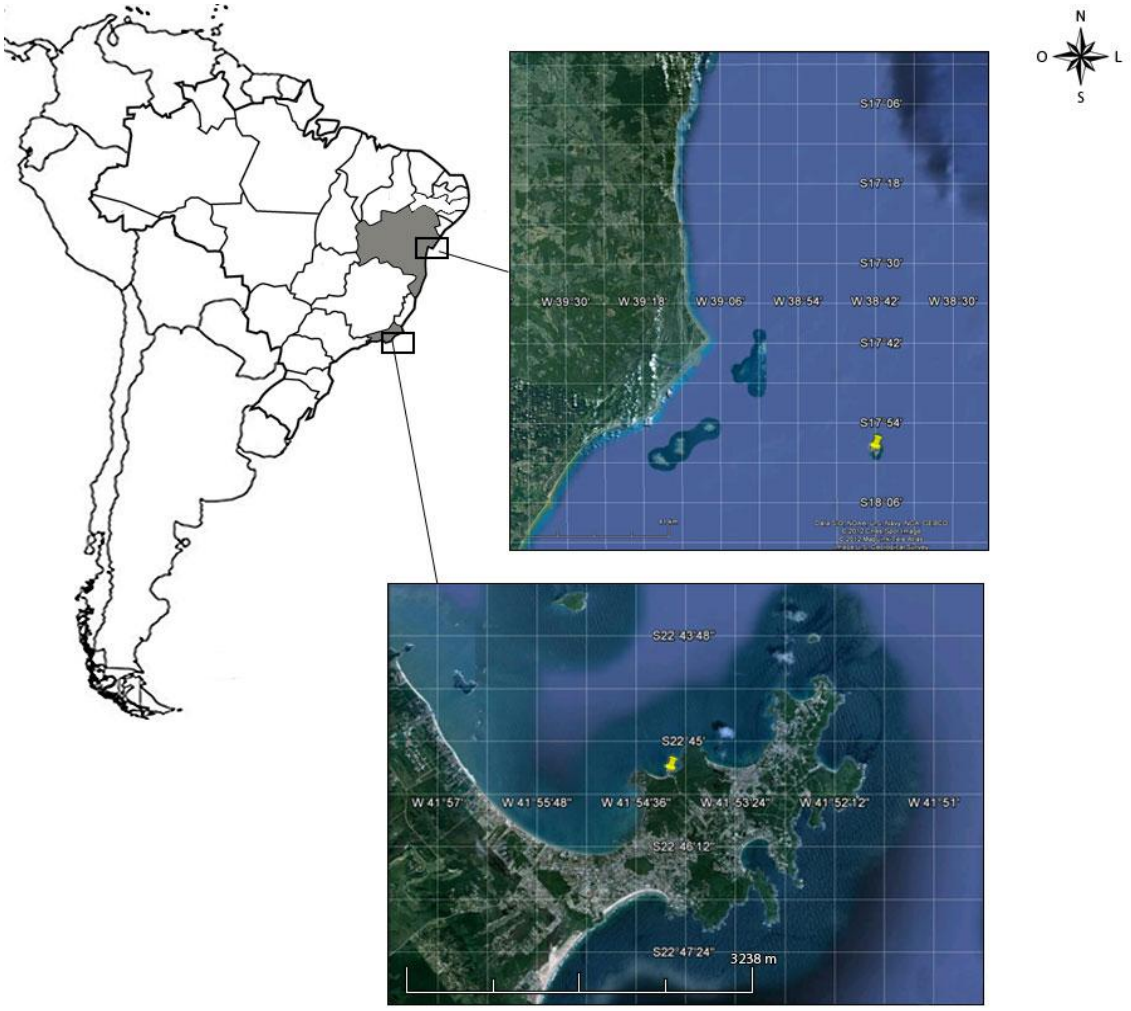


Figura 1: Mapa do Brasil com os pontos onde a espécie foi encontrada.

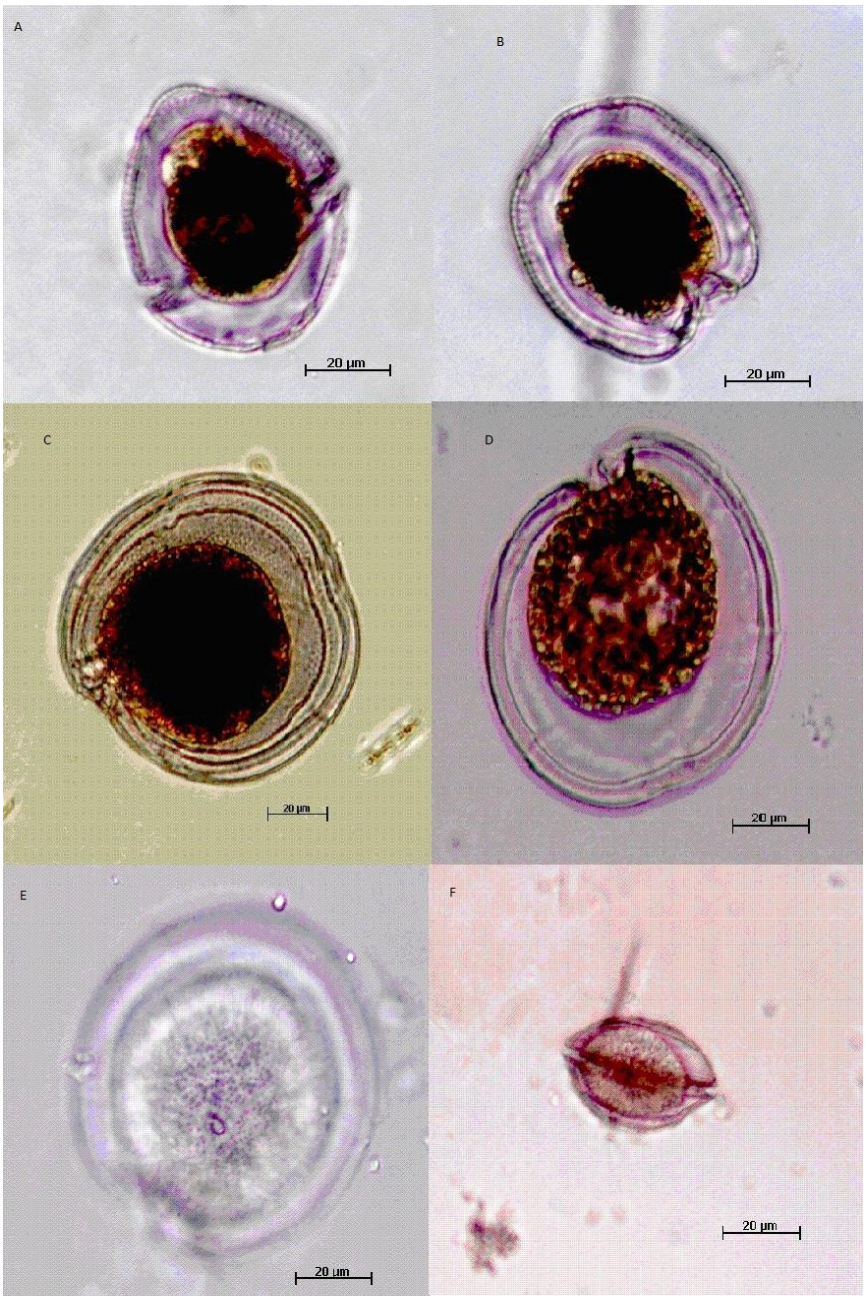


Figura 2: Células de *Gambierdiscus ruetzleri* (A e B), *Gambierdiscus excentricus* (C e D) e *Gambierdiscus* sp. (*G. caribaeus* ou *G. carolinianus*) (E e F) do Arquipélago de Abrolhos.

CONCENTRAÇÕES DE CÁDMIO EM PENAS DE ATOBÁS (*Sula leucogaster)* E FRAGATAS (*Fregata magnificens)* DO ARQUIPÉLAGO DAS CAGARRAS, RIO DE JANEIRO, BRASIL

Janeide de A. Padilha[1]; Rayane M. Castro[1]; Larissa S. T. Cunha[1]; Olaf Malm[1]; Paulo R. Dorneles[1]

[1] janeide_padilha@hotmail.com (Laboratório de Radioisótopos, Instituto de Biofísica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] raymoreira.ray@gmail.com (Laboratório de Radioisótopos, Instituto de Biofísica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] larissacunha@biof.ufrj.br (Laboratório de Radioisótopos, Instituto de Biofísica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] olaf@biof.ufrj.br (Laboratório de Radioisótopos, Instituto de Biofísica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] dorneles@biof.ufrj.br (Laboratório de Radioisótopos, Instituto de Biofísica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)

Aves marinhas têm sido utilizadas como sentinelas da contaminação ambiental por substâncias tóxicas persistentes por apresentarem grande longevidade e ocuparem elevados níveis tróficos. As penas são consideradas matrizes de escolha para determinação de metais pesados, pois tais estruturas tegumentares constituem vias de excreção para elementos tóxicos, como o cádmio. Adicionalmente, tal matriz possibilita método não invasivo de avaliação da exposição de aves a poluentes. Ao conhecimento dos autores, o presente estudo constitui a primeira investigação no Brasil sobre concentrações de Cd em penas das aves em questão. As análises foram efetuadas em amostras obtidas de aves que nidificam no Arquipélago das Cagarras, localizado a 4 Km da costa da cidade do Rio de Janeiro. Mais especificamente, amostras foram obtidas a partir do ápice de uma rêmige primária de 1 fêmea e 6 juvenis de *Fregata magnificens* e de 5 fêmeas, 3 machos e 5 juvenis de *Sula leucogaster*. As penas foram lavadas com EDTA 0,01% e secas em estufa a 50°C. Alíquotas foram submetidas à digestão ácida (HNO_3), sendo a determinação das concentrações de Cd efetuada através de Espectrometria de Absorção Atômica com Atomização Eletrotérmica (ETAAS; Espectrômetro ZEEnit 60, Analytik Jena). Testes não-paramétricos foram utilizados para investigar possíveis diferenças (*Teste U de Mann-Whitney*) ou correlações significativas entre variáveis (*Teste de Correlação de Spearmann*). As concentrações de Cd (em $\mu g.Kg^{-1}$) verificadas em atobás variaram entre 2,23 e 26,6 (média ±DP; 19,6 ±9,93) nas fêmeas, entre 9,54 e 86,0 (42,7 ±39,3) nos machos, bem como entre 10,2 e 99,2 (40,3 ±34,4) nos indivíduos juvenis. Ainda em relação aos atobás, não houve diferença significativa entre os sexos ou entre adultos e juvenis. Os níveis de Cd (em $\mu g.Kg^{-1}$) mensurados nas fragatas juvenis variaram desde <2,28 até 32,3 (média ±DP; 15,0 ±12,0). O valor encontrado na fêmea foi de 67,6 $\mu g.Kg^{-1}$. Não houve correlação significativa entre as concentrações de Cd e o peso corporal dos espécimes, ou comprimentos de tarso, asa, cauda e bico, para ambas as espécies. Observou-se diferença interespecífica, nos indivíduos juvenis, com concentrações significativamente mais elevadas nos atobás (U=3; p=0,03). No que diz respeito à importância de cefalópodes como itens alimentares, estudos efetuados no Brasil demonstram uma contribuição maior de tais moluscos na dieta de atobás do que naquela de fragatas. Este fato explica os resultados encontrados, visto que estudos de nosso grupo de pesquisa identificaram, no litoral brasileiro, que lulas constituem importantes vetores de cádmio para seus predadores.

Palavras-chave: Metal tóxico, bioacumulação, aves marinhas

CARACTERIZAÇÃO MACRO E MICROSCÓPICA DO DESENVOLVIMENTO OVARIANO DO CAMARÃO BRANCO *Litopenaeus schmitti*

Nathalia Calazans[1]; Emanuell F. Silva[1]; Thaís C. Branco[1]; Robson Souza[1]; Leandro N. Eduardo[1]; Flávia L. Frédou[1]; Silvio Peixoto[1]

[1] nathicalazans@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] emanuellfelipe@yahoo.com.br (Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, Paraíba)
[1] thais_castelo@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] robson_lima91@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] leandronole@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] flavialucena@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] silvio.peixoto@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O camarão branco *Litopenaeus schmitti* é uma das espécies mais capturadas na costa de Pernambuco. Estudos sobre a biologia reprodutiva permitem compreender os aspectos relacionados com a biologia e ecologia das espécies, assim como a melhor forma de administração pesqueira baseada no uso que os indivíduos fazem de um sistema ou área. O presente estudo teve como objetivo a caracterização em escala macro e microscópica do desenvolvimento ovariano do camarão branco *L. schmitti*. Coletas mensais foram realizadas entre agosto de 2011 e maio de 2012 na região costeira de Barra de Sirinhaém (Pernambuco) utilizando um barco da frota artesanal operando com redes de arrasto. Um total de vinte camarões foi utilizado para caracterização do ovário, selecionados com base no tamanho e forma do ovário. Os animais foram dissecados e a coloração do ovário foi comparada com uma tabela Pantone de referência. Uma amostra do tecido do ovário foi fixada em solução Davidson por 24 horas, em seguida foram emblocadas em parafina, seccionadas (5µm) e coradas com hematoxilina-eosina. Os cortes histológicos foram observados em microscópio (100x), conectado a uma câmera de vídeo. Em seguida as imagens foram capturadas e digitalizadas e a leitura foi realizada através do software ImageTool versão 2.0. Os ovócitos foram classificados em prévitelogênicos, vitelogênicos, maturos e atrésicos e a freqüência de cada ovócito foi determinada através da porcentagem do número total de ovócitos contados em cada amostra. Dez ovócitos de cada tipo tiveram seu diâmetro determinado apenas quando os mesmos mostravam os núcleos seccionados no plano equatorial. Quatro estágios foram observados no desenvolvimento ovariano de *L. schmitti*: Estágio I (imaturo)- ovócitos basófilos (100%) apresentando diâmetro de 39,29±13,33µm e coloração translúcida (587 PC); Estágio II (em maturação)- ovócitos vitelogênicos na proporção de 19,36±3,57%, diâmetro de 161,54±46,74 µm e coloração amarelo claro (393 PC); Estágio III (maturo)- ovócitos acidófilos com corpos periféricos na proporção de 17,49±3,98%, diâmetro de 191,06±37,31 µm e coloração amarelo escuro (395-396 PC) e Estágio IV (desovado)- Ovócitos basófilos com diâmetro de 39,29±13,33µm, presença de ovócitos atrésicos na proporção de 0,40±0,21% e gônada com coloração translúcida semelhante ao estágio I.

Palavras-chave: Camarão branco; histologia; pesca

RIQUEZA DE CORAIS NEGROS (CNIDARIA: ANTHOZOA) DA BACIA POTIGUAR – NORDESTE DO BRASIL

Manuela M. de Lima[1]; Ralf T. S. Cordeiro[2]; Carlos D. Pérez[1]

[1,2] ninamanu2010@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco – CAV, Vitória de Sto. Antão)
[2] ralfts@gmail.com (Grupo de Pesquisas em Antozoários, UFPE)
[1,2] cdperez@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco – CAV, Vitória de Sto. Antão)

Corais negros são cnidários coloniais que, por suas estruturas tridimensionais, desempenham papel importante na manutenção da diversidade em mar profundo, distribuindo-se em todos os mares do mundo. Na Zona Econômica Exclusiva (ZEE) do Brasil, a quantidade de registros desses organismos ainda é considerada baixa. Estudos apontam a ocorrência de pelo menos 19 espécies desses organismos nessa região, com a maioria dos registros entre 13° e 22° de latitude Sul. No presente estudo, são apresentadas expansões na distribuição de algumas espécies e novos registros para o Atlântico Sul Ocidental, numa área sem registros prévios desses antozoários (5°-6°S). Arrastos realizados pela PETROBRÁS durante o Programa de Caracterização da Megafauna da Bacia Potiguar (RN), Nordeste do Brasil, em maio de 2011 obtiveram antipatários em pelo menos 10 estações. As amostragens ocorreram em profundidades de Talude até os 2.000 m. As identificações realizadas mostraram pelo menos seis espécies para a região, ocorrentes principalmente em profundidades menores que 1.000 m. As espécies encontradas foram: *Tanacetipathes* sp., *Tanacetipathes barbadensis* (Brook, 1889), *Tanacetipathes tanacetum* (Pourtalès, 1880), *Tanacetipathes* cf. *thalassoros* Loiola & Castro, 2005, *Tanacetipathes thamnea* (Warner, 1981), *Stichopathes* cf. *lutkeni* Brook, 1889 e *Antipathes* sp. Todas estas são registradas pela primeira vez na Bacia Potiguar. O registro de *S.* cf. *lutkeni*, se confirmado, será o primeiro da espécie para o Brasil, enquanto *Antipathes* sp. é, provavelmente, outro novo registro. O morfótipo *Tanacetipathes* sp., por sua vez, pode representar uma nova espécie para a Família Myriopathidae. Nos últimos anos, a pesca demersal também tem frequentemente coletado corais negros na região estudada de forma acidental, revelando que a abundância dessas colônias é, provavelmente, grande. A proximidade geográfica com Caribe e a similaridade da composição faunística, já confirmada para outros grupos de corais, levam a crer que a riqueza de antipatários no Brasil e, principalmente, nas regiões Norte e Nordeste, está subestimada. Desta forma, os dados apresentados reforçam a necessidade do incremento de esforços de amostragem em mar profundo na ZEE brasileira.

Palavras-chave: Novos registros, Antipatharia, Mar profundo

ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO GONADAL DE FÊMEAS DO CAMARÃO ROSA *Fanfantepenaeus subtilis* CAPTURADO NA REGIÃO COSTEIRA DE BARRA DE SIRINHAÉM, PERNAMBUCO

Emanuell F. Silva[1]; Nathalia Calazans[1]; Leandro N. Eduardo[1]; Robson Souza[1]; Flávia L. Frédou[1]; Silvio Peixoto[1]

[1] emanuellfelipe@yahoo.com.br (Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, Paraíba)
[1] nathicalazans@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] leandronole@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] robson_lima91@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] flavialucena@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] silvio.peixoto@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

A comparação macro e microscópica do ovário de camarões permite a elaboração de uma tabela de referência para classificar o desenvolvimento ovariano em rotinas de laboratório, alem de estudos ecológicos que são relevantes para o gerenciamento da atividade de pesca. Pouca informação sobre descrição macro e microscópica do ovário do camarão rosa *Farfantepenaeus subtilis* estão disponíveis na literatura. O presente estudo teve como objetivo analisar o desenvolvimento dos ovários de *F. subtilis* capturado na região costeira de Barra de Sirinhaém (Pernambuco). Foram realizadas coletas mensais entre os meses de agosto de 2011 e maio de 2012 utilizando um barco da frota artesanal operando com redes de arrasto. Vinte exemplares de camarões foram utilizados para avaliação do ovário, onde foram selecionados com base no tamanho e forma do ovário, observados através da região dorsal do exoesqueleto através de uma lanterna. Os ovários foram dissecados e sua coloração foi comparada com uma tabela Pantone de referência. Em seguida, uma amostra de tecido do ovário foi fixada em solução Davidson por 24 horas, emblocadas em parafina, seccionadas (5µm) e coradas com hematoxilina-eosina. Os cortes histológicos foram observados em microscópio (100x) conectado a uma câmera de vídeo. Imagens de diversos campos foram capturadas e digitalizadas e a leitura foi realizada através do software ImageTool versão 2.0. Os ovócitos foram classificados em prévitelogênicos, vitelogênicos, maturos e atrésicos. A frequência de cada tipo de ovócito foi realizada através da porcentagem do número total de ovócitos contados em cada campo. Além disso, dez ovócitos de cada tipo tiveram seu diâmetro determinado, quando mostravam os núcleos seccionados no plano equatorial. Foram determinados quatro estágios distintos para descrever o desenvolvimento ovariano de *F. subtilis*: Estágio I (imaturo)- dominância de ovócitos basófilos (100%) com diâmetro de 43,67±8,30µm e coloração translúcida (607 PC); Estágio II (em desenvolvimento)- desenvolvimento de ovócitos vitelogênicos (26,69±7,02%) com diâmetro 184,10±48,48 µm e coloração amarelo claro (386 PC); Estágio III (maturo)- ovócitos acidófilos apresentando corpos periféricos na proporção de 35,27±5,48%, diâmetro 225,56±28,01 µm e coloração verde escuro (350 PC) e Estágio IV (desovado)- Ovócitos basófilos com diâmetro de 37,48±9,64µm, apresentando ovócitos atrésicos na proporção de 0,33±0,21% e gônada com coloração translúcida semelhante ao estágio I.

Palavras-chave: Camarão rosa; ovário; maturação

INFLUÊNCIA DO PETRÓLEO NA CONCENTRAÇÃO DE METAIS EM SEDIMENTOS SUPERFICIAIS NO ESTUÁRIO DO RIO SÃO PAULO, BAÍA DE TODOS OS SANTOS (BA)

Icaro Thiago Andrade Moreira; Carine Santana Silva; Alexandre Milazzo;
Mariana Cruz Rios; Olivia Maria Cordeiro de Oliveira;
Antonio Fernando de Souza Queiroz; Sergio Luis Costa Ferreira

icarotam@gmail.com (Universidade Federal da Bahia)

ABSTRACT

The contamination of mangrove ecosystems has been intensified by the oil industry. This fact can be demonstrated through recent studies in the Todos os Santos of Bay. The objective of this study was to evaluate the influence of the presence of oil in the concentration of metals in estuarine surface sediments. The results of evaluating the distribution of petroleum hydrocarbons and metals demonstrating that high concentrations of metals may be influenced by the oil industry.

Keywords: Pollution, heavy metals, oil, mangrove

INTRODUÇÃO

O sedimento é um compartimento muito específico de um ecossistema estuarino, agindo muitas vezes como um depósito de contaminantes, além de funcionar como um tampão natural, influenciando na concentração, biodisponibilidade e também no transporte de elementos químicos e substâncias para outros compartimentos ambientais (SANTOS, 2005; CONAMA, 2009; MOREIRA, 2011).

No manguezal, os metais podem estar dispostos em sedimentos em diferentes formas: iônica ou complexada na solução do meio, como íons trocáveis no material orgânico ou inorgânico de troca ativa, como íons mais firmemente presos ao complexo de troca, como íons quelatos em complexos orgânicos ou organominerais, incorporados em sequióxidos precipitados ou sais insolúveis, incorporados nos microorganismos e nos seus resíduos biológicos, ou presos nas estruturas cristalinas dos minerais primários ou secundários (ADRIANO, 1986).

Os metais presentes em um sedimento estuarino podem ter a sua fonte natural ou antrópica, principalmente pelo descarte de resíduos pelas indústrias de mineração e/ou do petróleo. Estes metais são os principais contaminantes estudados nos sistemas estuarinos e marinhos, por conta de suas altas toxicidades para os organismos, de sua persistência no ambiente e também pela capacidade de biomagnificação na cadeia alimentar (KENNISH, 1996).

Estudos recentes (BRITO *et al* 2009; SANTOS *et al* 2010; MOREIRA, 2011) têm apontado à contribuição por parte do óleo derivado do petróleo derramado em sedimentos de manguezal no aumento da concentração de metais. Um dos trabalhos pioneiros como o de Karchmer & Gunn (1952) e uma biografia mais atual como a de Thomas (2011) revelam que os metais que podem ocorrer naturalmente no petróleo são: ferro, zinco, cobre, chumbo, molibdênio, cobalto, arsênio, manganês, cromo, sódio, níquel e vanádio. Neste caso, os metais apresentam-se como sais orgânicos dissolvidos na água ou na forma de compostos organometálicos complexos, que apresentam uma tendência a se concentrar nas frações mais pesadas do óleo.

Foi escolhida como área de estudo o estuário do rio São Paulo, Baías de Todos os Santos, já que representa relevante importância socioeconômica para o sustento de populações ribeirinhas, onde são praticadas intensas atividades de pesca artesanal e mariscagem. Contudo, são conhecidas fontes potenciais de contaminação para os sedimentos superficiais existentes na área, destacam-se agentes provenientes das indústrias metalúrgicas e petrolífera, predominantemente atividades ligadas à exploração, refino e armazenamento de petróleo (BAHIA, 2002; LIMA, 2010; MOREIRA, 2011). Estas características adversas tornam o estuário supracitado como modelo para estudos de avaliação

ambiental da presença dos metais em ecossistemas tropicais similares. Sendo assim, foi objetivo deste trabalho avaliar a influência da presença do petróleo na concentração de metais em sedimentos superficiais estuarinos.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da Área de estudo

A Baía de Todos os Santos (BTS) é considerada a maior e mais importante baía navegável da costa tropical do Brasil localizada em uma reentrância costeira, inserida na microrregião do Recôncavo Baiano, entre as coordenadas 12º 39' 4" S – 13º S de latitude e 38º 30' W – 38º 43' 30" W de longitude (LEÃO & DOMINGUEZ, 2000). Na porção norte desta Baía, entre os municípios de São Francisco do Conde e Candeias, ao lado da Refinaria Landulpho Alves, encontra-se o estuário do Rio São Paulo, área de estudo do presente trabalho, conforme a **Figura 1** (BAHIA, 2004).

O estuário do rio São Paulo, geologicamente integra a bacia intracratônica do Recôncavo baiano, de idade cretácea. Os sedimentos desta região são predominantemente arenosos e argilosos, sendo depositados em um sistema delimitado por grandes falhas (BAHIA, 1994). Geologicamente observa-se predominância de sedimentos das Formações Itaparica, Candeias e do Grupo de Ilhas, litotipos da Formação São Sebastião, além dos depósitos quartenários e recentes que constituem as praias, ecossistemas de manguezal (local de estudo deste trabalho) e pântanos (BAHIA, 2002).

Amostragem dos sedimentos superficiais e pré-tratamento

As amostras dos sedimentos superficiais foram coletadas aleatoriamente em uma de profundidade 0-20 cm em 18 pontos ao longo do estuário em áreas suspeitas de contaminação pelo petróleo, confirmadas em monitoramento realizado anteriormente. Estas amostras foram peneiradas através de uma peneira de 4 mm, e em seguida homogeneizado para assegurar a uniformidade. Posteriormente, as amostras foram secas em um Liofilizador durante 72 horas e peneirado através de malha de 2 mm para determinação das características físicas e químicas (**Tabela 1**).

Análises Químicas

A granulometria das amostras estudadas foi determinada após a remoção da matéria orgânica com 30% de H_2O_2, pelo método de Folk & Ward (1957). A matéria orgânica do sedimento foi determinada utilizando uma variante do método Mebius (Nelson & Sommers, 1982). N total foi determinado por destilação através da digestão de Kjeldahl, e pelo método de titulação (Bremner & Mulvaney, 1982) e o P disponível pelo método de extração de Olsen (Olsen & Dean, 1982). Para determinação dos metais alumínio (Al), ferro (Fe), chumbo (Pb), cromo (Cr), cobre (Cu), zinco (Zn) e níquel (Ni) foi utilizado o método da USEPA (3015). Os hidrocarbonetos totais do petróleo foram determinados no sedimento por meio do método da USEPA 8015B.

Interpretação estatística dos dados

Além da utilização das análises estatísticas descritivas, para alcançar o objetivo proposto foi utilizado para o tratamento estatístico o aplicativo *Statistica for Windows*, versão 7.0 da *Statsoft Inc.*. Sendo assim, as etapas desenvolvidas no tratamento estatístico dos dados foram as seguintes:

- Análise descritiva para identificação de valores discrepantes, a partir de gráficos do tipo "Box-plot";
- Utilização do teste não paramétrico Kruskal-Wallis, para verificar se existiram diferenças estatisticamente significativas entre os valores obtidos de concentração de metais pesados para cada modelo em cada área amostrada definida, avaliando-se a possibilidade de utilização de dados em conjunto;
- Comprovação da existência ou não de significância estatística das diferenças observadas entre os dados nas diferentes áreas estudadas, pelo método paramétrico Anova, comprovando para propriedades físico-químicas, os metais, a possibilidade de utilização como dados em conjunto;

- Análise descritiva dos dados em conjunto através da Correlação de Pearson e da Análise de Componentes Principais (PCA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características químicas dos sedimentos superficiais

A fração silte (0,05 – 0,002 mm) é a que domina nas amostras de sedimentos superficiais estudadas (**Tabela 1**). Estes resultados estão de acordo com os valores encontrados em outros estudos (RIBEIRO, 2010, RODRIGUES, 2011; MILAZZO, 2011) para o estuário do rio São Paulo. Além disto, os estuários tendem a ser ambientes propícios ao depósito de partículas minerais finas, como o silte e a argila, pela baixa energia hidrodinâmica relativa encontrada nestes ambientes (CHAPMAN & WANG, 2001), o quê, consequentemente, favorece a sedimentação dos metais associados na coluna d'água (PATO & WEWETZER, 2001).

Teores de hidrocarbonetos totais do petróleo (HTP's) nos sedimentos superficiais

Os valores analisados para os hidrocarbonetos totais do petróleo foram altos, sendo as maiores concentrações encontradas nas estações 1 (>35000 mg / kg^{-1}), 2 (>36000 mg / kg^{-1}), 3 (>40000 mg / kg^{-1}), 4 (>33000 mg / kg^{-1}), 5 (>31000 mg / kg^{-1}) e 6 (>13000 mg / kg^{-1}). Tomando como base a Norma Holandesa (STI), única disponível para valores orientadores de hidrocarbonetos totais de petróleo em sedimentos de áreas industriais, estas 06 estações se enquadram dentro dos valores de intervenção através de um projeto de remediação (*Intervention value – I)*. Estes resultados anômalos evidenciados nos pontos de amostragem supracitados corroboram com os dados divulgados no relatório técnico de monitoramento do estuário (BMA, 2008), assim como com os publicados por Lima (2010) e Moreira *et al* (2011).

A avaliação através do PCA (Análise dos Componentes Principais) teve boa representatividade quando mais de 76% puderam ser explicados. Esta análise mostrou que todas variáveis foram importantes no resultado final. Além disto, observou-se que a distribuição dos HTP's foi positivamente correlacionada com a dos metais: Cr, Pb, Ni e Cu, indicando uma possível contribuição dos resíduos do petróleo na concentração dos metais avaliados (**Figura 2**).

As tendências observadas através da Análise de Componente Principais (PCA) foram confirmadas através do dendrograma obtido pela Análise Hierárquica dos Componentes (HCA) (**Figura 3**) e pela Análise de Cluster (**Figura 4**), ou seja, é possível observar a formação de dois grandes agrupamentos. Sendo um grupo formado por aqueles pontos coletados em uma área de contaminação já apresentada em outros trabalhos, conforme citado anteriormente, e outro grupo formado por aqueles pontos com concentrações menores de HTP's para o Rio São Paulo.

Na avaliação a partir da Correlação de Pearson (**Tabela 2**) foi confirmada também as evidências do PCA, daqueles metais que apresentam uma correlação extremamente positiva com a distribuição dos hidrocarbonetos de petróleo na área estudada. Contudo através desta última análise pode-se apresentar em ordem crescente a correlação dos metais com a principal variável analisada: Cu>Pb>Ni>Cr>Fe.

CONCLUSÕES

Através do presente estudo, constatou-se que a distribuição dos hidrocarbonetos derivados do petróleo está fortemente correlacionada com a da maior parte dos metais avaliados, podendo ser corroborado pelos testes estatísticos empregados. Além disto, pôde ser confirmada a hipótese de que as maiores concentrações dos metais avaliados no Rio São Paulo pode ter influência da industria do petróleo, necessitando em alguns caso de intervenções a través do Gerenciamento das Áreas Contaminadas.

REFERÊNCIAS

Adriano, D. C. 1986. Trace elements in the terrestrial environment. New York: Springer-Verlang. 4: 105-155.

BAHIA. Centro de Recursos Ambientais. 2004. Diagnóstico do grau de contaminação da Baía de Todos os Santos por metais pesados e hidrocarbonetos de petróleo a partir da análise das suas concentrações nos sedimentos de fundo e na biota associada: relatório do diagnóstico da concentração de metais pesados e hidrocarbonetos de petróleo nos sedimentos e biota na BTS, I, II, IV: 366p.

BAHIA. Centro de Recursos Ambientais. 2002. Avaliação da Qualidade das Águas costeiras da Baía de Todos os Santos: Relatório técnico, Avaliação ambiental. Salvador, 2: 69p.

BAHIA. Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia Companhia de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Salvador (BA). Banco Mundial. 1994. Plano Diretor de Limpeza Urbana-PDLU: Candeias, Madre de Deus e São Francisco do Conde. Salvador, v.1 tomo III.

Bremner, J. M. & Mulvaney, C. S. 1982. Nitrogen–Total. In: Page, A.L., Miller, R.H., Keeney, D.R. (Eds.), Methods of Soil Analysis. 2: 595–624p.

Brito, E. M. *et al*. 2009. A case study of in situ oil contamination in a mangrove swamp (Rio De Janeiro, Brazil). Marine Pollution Bulletin, 58: 418–423.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução no 420, de 28 de dezembro de 2009. "Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.". Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1.cfm?codlegitipo=3&ano=2009>(Acessado em Jan 2011)

Folk, R. L. & Ward, W. C. 1957. Brazos river bar: a study of significante of grain size parameters. J. Sediment. Petrol. 27: 3-26.

Karchmer, J. H. & Gunn, E. L. 1952. Determinations of trace metals in petroleum fractions. Analyctical Chemistry. 24: 1733-1741.

Kennish, M. J. 1996. Heavy metals. In: Estuarine and Marine Pollution. 1ª Edição. Marine Science Series, Florida. 523p.

Leão, Z. M. A. N. & Dominguez, J. M. L. 2000. Tropical coast of Brazil. Marine Pollution Bulletin. 41: 112 – 122.

Moreira, I. T. A. 2011. Avaliação da eficiência de modelos de remediação aplicados em sedimentos de manguezal impactados por atividades petrolíferas. Dissertação de Mestrado em Geoquímica: Petróleo e Meio Ambiente. Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, Bahia. 122p.

Nelson, D. W. & Sommers, L. E. 1982. Total carbon, organic carbon and organic matter. In: Page, A.L., Miller, R.H., Keeney, D.R., (Eds.). Methods of Soil Analysis. 2: 539–577p.

Olsen, S. R. & Dean, L. A., 1982. Phosphorus. In: Page, A.L., Miller, R.H., Keeney, D.R., (Eds.). Methods of Soil Analysis. 2: 1035–1049p.

Santos, G. C. G. 2005. Comportamento de B, Zn, Cu, Mn e Pb em solo contaminado sob cultivo de plantas e adição de fonte de matéria orgânica como amenizantes do efeito tóxico. Tese de Doutorado em Agronomia. Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, São Paulo. 153p.

Santos, H. F. *et al.* 2010. Bioremediation of Mangroves Impacted by Petroleum. Water Air Soil Pollut. 22: 329-350.

Thomas, J. E. (Organizador). 2011. Constituintes do petróleo: Não-hidrocarbonetos. In: Fundamentos de Engenharia de Petróleo. 2ª Edição. Editora Interciência, Rio de Janeiro. 271p.

FIGURAS E TABELAS

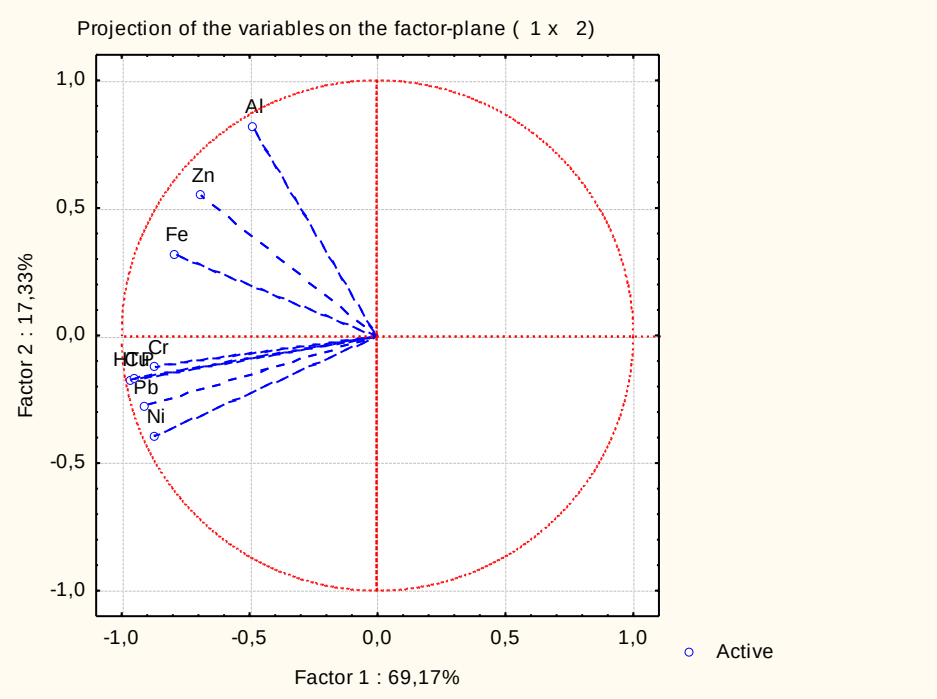


Figura 2 – Análise dos Componentes Principais (PCA) das varáveis avaliadas no estuário do Rio São Paulo, Bahia.

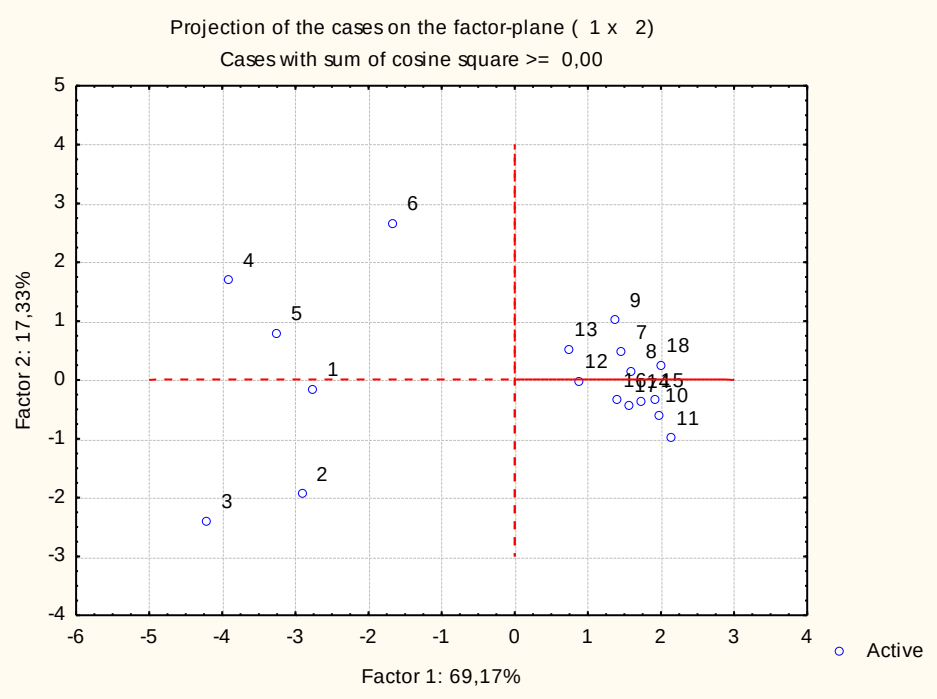


Figura 3 – Análise Hierárquica dos Componentes (HCA) das estações avaliadas no estuário do Rio São Paulo, Bahia.

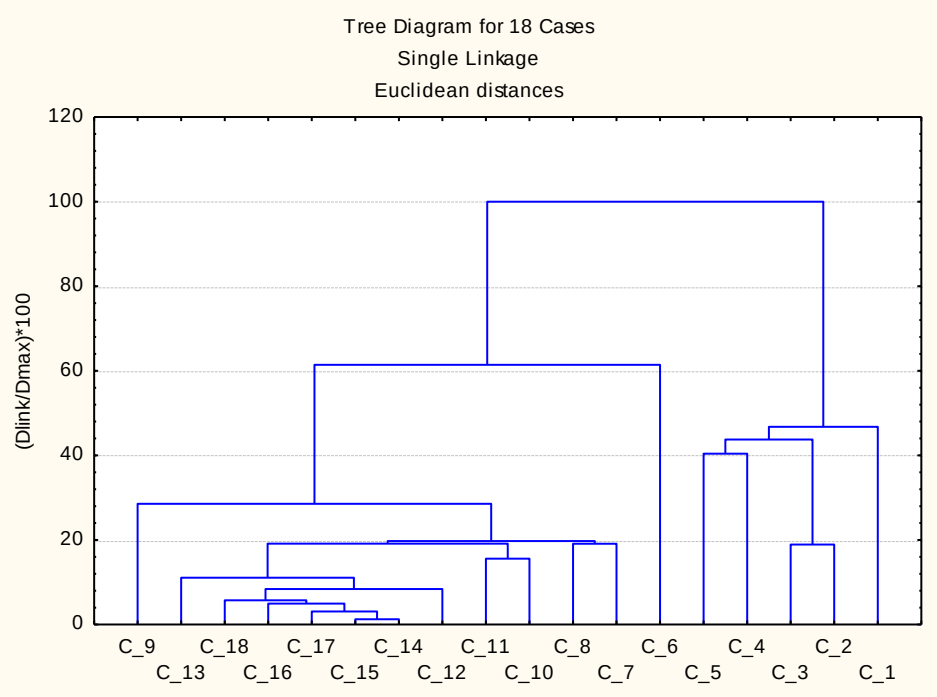


Figura 4 – Análise de Cluster das estações avaliadas no estuário do Rio São Paulo, Bahia.

Tabela 1 – Dados geoquímicos das variáveis analisadas nos 18 pontos estudados no Rio São Paulo, Bahia.

Estações	HTP (µ/g^{-1})	Al (µ/g)	Fe (µ/g)	Pb (µ/g)	Cr (µ/g)	Cu (µ/g)	Zn (µ/g)	Ni (µ/g)	M.O (%)	P (%)	N (%)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)
P1	35323,4	15206,8	13096,4	58,4	27,9	46,3	27,5	25,6	15,3	2,7	0,4	14,8	70,1	3,2
P2	36542,1	4168,1	19064,6	61,6	34,5	48,2	19,1	29,1	15,5	1,5	0,3	36,6	39,4	11,5
P3	40101,6	4401,8	20058,0	69,4	57,9	57,5	20,0	34,6	15,7	3,5	0,3	16,1	56,3	24,5
P4	33235,5	18712,4	22607,2	47,2	53,5	41,2	46,1	22,6	13,2	3,8	0,4	23,1	43,3	22,0
P5	31895,3	11195,7	20569,3	40,3	48,4	46,7	47,9	19,8	13,2	1,8	0,3	26,3	49,7	18,7
P6	13913,7	19635,1	19716,4	35,8	14,5	33,7	46,7	13,3	8,5	1,5	0,3	15,3	69,3	12,8
P7	331,0	8993,7	16581,6	17,9	14,7	14,4	9,0	4,8	5,7	2,7	0,4	13,3	73,5	12,8
P8	3005,7	7816,8	14253,9	16,9	2,0	24,3	9,2	4,8	5,5	1,8	0,3	36,4	36,5	23,1
P9	4908,9	11876,4	17973,6	13,4	1,3	15,0	10,6	6,4	5,5	1,8	0,3	17,6	49,8	28,0
P10	3428,1	4875,0	7254,1	21,8	10,0	12,0	12,9	8,2	4,9	1,5	0,3	39,9	42,3	15,7
P11	3567,7	3208,5	4705,6	23,2	6,0	20,0	12,4	6,5	4,2	1,5	0,3	27,6	47,6	22,7
P12	498,9	7639,7	11320,6	29,8	12,6	16,5	21,8	14,1	4,7	1,7	0,3	26,7	50,0	21,7
P13	411,6	9744,3	11821,9	25,7	26,6	18,9	23,0	8,0	2,9	2,7	0,4	16,9	58,6	20,0
P14	20,1	4400,1	8928,8	7,0	29,3	7,4	18,4	12,3	5,6	2,5	0,3	19,5	53,5	26,0
P15	154,9	4387,1	9132,9	10,3	0,4	18,4	18,4	12,5	5,1	2,3	0,3	35,3	50,8	13,7
P16	128,7	5478,7	10116,3	21,3	6,8	18,1	18,9	13,5	4,6	1,8	0,3	31,8	49,8	14,3
P17	331,0	4921,4	9351,5	19,8	6,2	16,6	18,8	13,5	5,0	1,7	0,2	15,2	59,2	17,1
P18	45,2	6594,9	10135,0	15,9	5,2	14,1	18,4	4,6	4,7	1,6	0,2	24,3	47,8	25,8

Tabela 2 – Correlação de Pearson das variáveis avaliadas no estuário do Rio São Paulo, Bahia.

	HTP	Al	Fe	Pb	Cr	Cu	Zn	Ni
HTP	1,000000							
Al	0,352850	1,000000						
Fe	0,702470	0,618138	1,000000					
Pb	0,930676	0,273284	0,597032	1,000000				
Cr	0,823690	0,268179	0,641291	0,758355	1,000000			
Cu	0,962903	0,334322	0,702485	0,935959	0,764540	1,000000		
Zn	0,540346	0,712541	0,565450	0,444275	0,580910	0,545729	1,000000	
Ni	0,890395	0,114589	0,526144	0,901165	0,784742	0,870572	0,433688	1,000000

CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA PRELIMINAR DOS PRINCIPAIS ESTUÁRIOS DO LITORAL NORTE DA BAHIA, BRASIL

Marihane Tavares Soares[1]; Geraldo Marcelo Pereira Lima[1]

[1] tavares.marihane@gmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[1] glima@ufba.br (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)

Com a descida do nível relativo do mar nos últimos 5.000 anos, os estuários brasileiros têm partilhado de diferentes condições de preenchimento sedimentar. No litoral do estado da Bahia (maior do Brasil), inúmeros estuários têm apresentado avançado estágio de preenchimento, restando menos de 10% para o preenchimento do seu volume total (Lima *et al*., 2011). Apesar disto, há ainda estuários que funcionam como armadilhas para os sedimentos marinhos e, os sedimentos fluviais, não são lançados diretamente no mar, conforme proposto por Dalrymple et al (1992). O presente trabalho tem como objetivo principal caracterizar os sedimentos superficiais de fundo dos principais estuários do litoral norte da Bahia, sendo estes Pojuca, Subaúma, Inhambupe, Itapicuru e Real. Para tanto, foram coletadas 80 amostras de sedimento superficiais de fundo ao longo da zona estuarina, sendo uma ou duas amostras por seção transversal, a depender da largura do canal e comparados as condições de descarga fluvial de cada estuário. Em laboratório, as amostras foram submetidas aos procedimentos padrões (quarteamento, lavagem e secagem) de análise granulométrica com auxílio de um granulômetro a laser. O estudo granulométrico mostrou uma distribuição textural contendo cascalho, areia, silte e argila, sendo que a distribuição destas classes pode ter o controle relacionado ao fluxo fluvial e com as condições hidrodinâmicas dos ambientes. Houve a predominância de sedimentos arenosos, variando de selecionados a bem selecionados, por vezes siltosos. No estuário Pojuca (área da bacia = 4770 km²; área inframareal = 0,40 km²; área intermareal = 0,15 km²), foi observada a predominância de areia, representando quase 80% do total de amostras coletas relacionando-se com uma vazão máxima mensal de 145,94 m³/s. O Itapicuru (área da bacia = 36.025 km²; área inframareal = 6,42 km²; área intramareal = 17,18 km), apresentou mais de 90% de areia e uma vazão máxima mensal de 107,82 m³/s. E o Real (área da bacia = 4775 km²; área inframareal = 34,49 km²; área intermareal = 32,43 km²) e uma vazão máxima mensal de 90,31 m³/s, com o menor grau de selecionamento entre os estuários com predominância de sedimento fino.

Palavras-chave: estuários, sedimentos

MEDICIONES DE GEOMAGNETISMO EN EL OCÉANO UTILIZANDO UN ARREGLO DE DOS MAGNETÓMETROS TRIAXIALES

Juan Pons[1]; Eduardo A. Gómez[2]; L. Ariel Raniolo[3]; Juan E. Cousseau[4]

[1] juan_pons@yahoo.com (Instituto Argentino de Oceanografía CONICET-UNS, Argentina)
[2] gmgomez@criba.edu.ar (Instituto Argentino de Oceanografía CONICET-UNS, UTN FRBB, Argentina)
[3] syariel@criba.edu.ar (Instituto Argentino de Oceanografía CONICET-UNS, Argentina)
[4] jcousseau@uns.edu.ar (CONICET, Dep. de Ing. Eléctrica y de Computadoras - UNS, Argentina)

En esta publicación presentamos un nuevo sistema para medir el campo magnético terrestre total utilizando un arreglo con dos magnetómetros triaxiales de principio fluxgate instalados a bordo de un buque oceanográfico. Proponemos este sistema para solucionar algunos de los problemas que presentan los magnetómetros remolcados cuya operación resulta imposible en condiciones meteorológicas adversas o con la presencia de hielo en la superficie del océano, ambas condiciones son muy frecuentes en el Mar Antártico y en el Atlántico Sur. En las siguientes secciones describimos los métodos de test, calibración y compensación utilizados para obtener mediciones precisas del campo magnético terrestre total con este sistema. Debido a que los magnetómetros se encuentran instalados a bordo, en particular son necesarias compensaciones para eliminar la perturbación magnética del buque propio. Para lograrlo, presentamos una metodología basada en un modelo de error cuadrático de baja complejidad que compensa tales errores. Una sección de esta publicación está dedicada a mostrar datos reales obtenidos por este sistema y post-procesados utilizando las técnicas propuestas. Estos datos fueron recolectados durante una expedición oceanográfica realizada en aguas costeras de la Patagonia Argentina en Septiembre de 2010. Las técnicas propuestas aplicadas a datos reales nos permitió verificar una precisión de menos de 10 gamma comparando con el modelo teórico World Magnetic Model 2010 (WMM2010) de National Oceanographic and Atmospheric Agency (NOAA).

Palabras clave: Magnetómetros triaxiales, Geomagnetismo Marino, Perturbación magnética

IMAGENS MODIS EM CONDIÇÃO DE *SUNGLINT* APLICADAS ÀS PLUMAS DE RIOS DA COSTA SUDESTE DO BRASIL: DETECÇÃO DE FILMES SURFACTANTES

Lucas B. Freitas[1]; Milton Kampel[2]

[1] lucasbf@dsr.inpe.br(Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, São Paulo)
[2] milton@dsr.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, São Paulo)

Os sensores ópticos de cor do oceano em específicas condições geométricas de aquisição e vento resultam em imagens com reflexão especular bidirecional na superfície do oceano, o *sunglint* (Cox & Munk, 1954). Imagens em condição de *sunglint* contém informação predominante a respeito da rugosidade da superfície marinha e não de propriedades da coluna d'água. O efeito dos surfactantes, como filmes biogênicos e filmes minerais, impõe inelásticidade na superfície marinha, alterando o padrão de rugosidade, o que possibilita a detecção dos filmes surfactantes em imagens em condição de *sunglint*. Substâncias surfactantes (ou tenso-ativas) são usadas em inúmeros produtos como pesticidas, herbicidas, tintas, plásticos, produtos de limpeza, além do uso em ramos importantes da indústria como a têxtil, alimentar e da mineração. Desta forma, surfactantes são facilmente encontrados em rios próximos à malha urbana e outros corpos d'água estuarinos e costeiros, conforme mencionado por Miura *et al.* (2008). Testes *in-vitro* elaborados por Mastroti *et al.* (1998) demonstram que em água marinha a degradação de determinados grupos surfactantes pode levar entre 16 à 19 dias. Na Costa do Brasil, um exemplo desta poluição em áreas costeiras é evidenciado em Abessa *et al.* (2005) por altas concentrações de surfactantes nos sedimentos da Baia de Santos, SP. No trabalho de Lin *et al*. (2003), assinaturas observadas por uso de escaterômetro foram relacionadas à presença de surfactantes próximos de plumas costeiras de rios, originados de áreas municipais ou industriais. Assim como os surfactantes podem ser detectados em sensores de microondas pelo baixo sinal retroespalhado do radar (sigma-zero), devido à supressão das ondas capilares, as imagens ópticas em condição de *sunglint* também podem detectar variações na rugosidade superficial marinha causada por surfactantes. A capacidade das imagens MODIS na condição de *sunglint* para detectar de surfactantes é observada em feições recorrentes, formadas próximas a desembocaduras de rios estuários e baías, em um total de 20 imagens na condição de *sunglint* 13 apresentavam assinaturas de surfactantes, entre janeiro de 2009 e agosto de 2010. Conclui-se que o *sunglint* pode representar uma boa ferramenta para o estudo e análise de plumas de rios. Este tipo de monitoramente também é importante para auxiliar a detecção de poluentes por técnicas de baixo custo (ou boa relação custo/benefício) como o sensoriamento remoto de cor do oceano.

Palavras-chave - *Sunglint*, Plumas de Rios e Poluentes Surfactantes

REFERÊNCIAS

ABESSA, D.; CARR, R.; RACHID, B.; SOUSA, E.; EDUINETTY C.P.M. ; HORTELANI, M. & SARKIS, J. 2005. Influence of a brazilian sewage outfall on the toxicity and contamination of adjacent sediments. Marine pollution bulletin. 50: 875-885.

COX, C. & MUNK, W. 1954. Meansurement of the roughness of sea surface from photographs of the sun's glitter. Journal of the optical society of America. 44(11): 838-850.

LIN, I.; ALPERS, W. & LIU, W. 2003. First evidence for the detection of natural surface films by the quikscat scatterometer. Geophysical research letters. 30(13).

MIURA, K.; NISHIYAMA, N. & YAMAMOTO, A. 2008. Aquatic environmental monitoring of detergent surfactants. 2008. Journal of Oleo Science. 57(3): 161-170.

MASTROTI, R.; SOUZA, E.; ABESSA, D. & SASS, V. 1998. Avaliação preliminar da biodegradabilidade de tensoativos aniônicos em água do mar. Revista brasileira de oceanografia. 46(2): 187-193.

RECUPERAÇÃO DE *Escherichia coli* EM AREIA DA PRAIA SECA COM SIMULAÇÃO DE MICROCOSMOS DIFERENTES

Daniel R. Santos[1]; Fátima C. T. Carvalho[2]; Edirsana M. R. Carvalho[3]; Marina R. Torres[4]; Oscariana V. Sousa[5]; Regine H. S. F. Vieira[6]

[1] danielrodri_8@hotmail.com (Graduando em Ciências Ambientais/Instituo de Ciências do Mar- LABOMAR/UFC).
[2] fctcarvalho@yahoo.com.br (Doutora em Ciências Marinhas Tropicais/Instituo de Ciências do Mar- LABOMAR/UFC).
[3] edirsana@yahoo.com.br (Doutoranda Ciências Marinhas Tropicais/Instituo de Ciências do Mar- LABOMAR/UFC).
[4] marinatorresrodriguezm@gmail.com (Doutoranda Ciências Marinhas Tropicais/Instituo de Ciências do Mar- LABOMAR/UFC).
[5] oscarinasousa@yahoo.com.br (Profa. Dra. Adjunta do curso de Ciências Ambientais/Instituo de Ciências do Mar- LABOMAR/UFC).
[6] reginevieira@terra.com.br (Profa. Dra. Associada IV do Departamento de Engenharia de Pesca//Instituo de Ciências do Mar- LABOMAR/UFC).

A legislação 274 (2000) do CONAMA estabelece limites para coliformes totais e termotolerantes e de *Escherichia coli* e de enterococos (somente no mar) em águas de contato primário doces, salobras, e marinhas, no sentido de alertar a população da qualidade das águas onde se banham adultos e crianças. Nenhuma legislação existe em relação às areias. Por essa razão, e baseado no que diz a legislação sobre a importância de laboratórios de microbiologia ambiental investigar a qualidade da areia para futuras legislações é que nos propomos a investigar o tempo de sobrevivência de uma *E.coli* resistente a ácido nalidíxico isolada de águas marinhas inoculadas em caixas com areia esterilizadas. *E. coli* é considerada um bioindicador de contaminação recente fecal de animais de sangue quente. A cepa padrão escolhida (*E. coli* resistente a Ácido Nalidíxico) pertence à coleção bacteriológica do Laboratório de Microbiologia Ambiental e do Pescado/LABOMAR/UFC. Foi investigada a origem da resistência da cepa através do processo de "cura" do plasmídio . Para o processo de recuperação da cepa de *E. coli*, foram utilizadas seis caixas com areia de praia e estocadas da seguinte forma: duas contendo areia esterilizada umedecida com salina 0,85% de NaCl (Branco), duas com areia esterilizada umedecida com salina e inoculada com *E. coli* (Experimento), e as outras duas com areia não esterilizada umedecida com salina e inoculada com *E. coli* (Controle), uma caixa de cada microcosmo foi exposto ao sol e chuva e outras três ficaram no escuro. A cada 48 h recuperou-se a bactéria dos microcosmos. Os microrganismos isolados foram submetidos às provas bioquímicas do IMVIC para confirmação da espécie. A recuperação da cepa seguiu a metodologia de Mehlman (1984) e a susceptibilidade a Ácido Nalidíxico seguiu a metodologia recomendada pelo (CLSI 2011). Verificou-se que a radiação solar é um fator limitante para o crescimento de *E. coli*. Quanto maior o tempo, maior foi o decréscimo da população microbiana nos microcosmos expostos a luz, enquanto que nos microcosmos incubados na ausência de luz solar foi mantida a densidade populacional microbiana.

Palavras-chave: Areia, *Escherichia coli*, susceptibilidade

ESTIMACIÓN DE LA SEDIMENTACIÓNEN UNA PLANICIE DE MAREA COLONIZADA POR MATAS MICROBIANAS

Diana G. Cuadrado[1]; Roberto Schillizzi[2]; Eduardo A. Gómez[3]; Constanza N. Bournod[4]; Andrea C. López Cazorla[5]

[1] cuadrado@criba.edu.ar (Inst. Argentino de Oceanografía CONICET-UNS, Argentina)
[2] chilli@criba.edu.ar (Departamento de Geología UNS, Bahía Blanca, Argentina)
[3] gmgomez@criba.edu.ar (Inst. Argentino de Oceanografia CONICET-UNS, UTN FRBB, Argentina)
[4] cbournod@criba.edu.ar (Inst. Argentino de Oceanografía CONICET-UNS, Argentina)
[5] acazorla@criba.edu.ar (CONICET-Dep. de Biología, Bioq. y Farmacia UNS, Argentina)

El estuario de Bahía Blanca (Argentina) se encuentra dentro del rango mesomareal (3.4 m de amplitud de marea) con régimen semidiurno y se caracteriza por poseer amplias planicies de marea. En el sector medio de dicho estuario (38° 55.5′ S; 62° 03′ W) las planicies se encuentran colonizadas por matas microbianas que provocan la estabilización del sedimento, compuesto por arena fina a limo. Una de las condiciones requeridas por los microrganismos presentes en las matas es una muy baja tasa de sedimentación. Los sedimentos, fundamentalmente finos, quedan adheridos a superficie de la planicie principalmente por acción de las Sustancias Poliméricas Extracelulares (SPE) generadas por los microorganismos presentes en las matas. La fábrica de los sedimentos está caracterizada por bioláminas que presentan una alternancia entre capas de coloración oscura de aproximadamente 2 mm, con capas más claras de aproximadamente 1 mm de espesor. El objetivo del trabajo fue verificar que las capas claras más finas estaban formadas principalmente por la ceniza volcánica que a partir de junio y hasta octubre de 2011, fue expulsada a la atmósfera por el volcán Puyehue ubicado a 850 km al Oeste, sobre la cordillera de los Andes. Estas capas actuarían como nivel de referencia para poder medir la sedimentación por encima de ella. A pesar de la distancia y como lo evidencian repetidas imágenes satelitales, los vientos frecuentes del SW transportaron gran cantidad de ceniza volcánica que arribaron al estuario de Bahía Blanca en varias oportunidades. Se extrajo una muestra de aproximadamente 1 cm^3 de la capa superficial de la planicie, se lavó con agua destilada para separar la arena del sedimento fino repetidas veces. Luego se agregó peróxido de H al 50% para eliminar materia orgánica. Por observaciones bajo la lupa Nikon SMZ 1500 se determinó una gran cantidad de vidrio volcánico fresco, evidenciado por su forma angulosa, transparente, sin alteraciones, confirmando su reciente depositación. Este material fue ampliamente distribuido en toda la región y debido a sus características no produce modificaciones físicas o químicas del ambiente depositacional Consecuentemente, la capa de ceniza volcánica considerada como capa guía permite cuantificar la tasa de sedimentación sin alterar los procesos biogeoquímicos naturales que allí habitualmente ocurren. Por encima de la capa de vidrio volcánico se ha medido hasta 2 mm de espesor, lo que implicaría una sedimentación de hasta 0.5 cm $año^{-1}$.

Palabras clave: vidrio volcánico, biolaminas, estuario Bahía Blanca

ESTUDO DAS VARIAÇÕES DA COMPOSIÇÃO, DENSIDADE E DIVERSIDADE FITOPLANTÔNICA EM MARÉS DE QUADRATURA E SIZÍGIA NO CANAL DA PASSAGEM, EM CAMPANHA REALIZADA EM MARÇO DE 2009, VITÓRIA – ES

Mariana C. Braz[1]; Camilo D. Junior[2]

[1] anamariflor@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)
[2] camilo.junior@terra.com.br (Universidade Federal do Espírito Santo)

O Canal da Passagem é um canal estuarino que liga a Baia de Vitória à Baia do Espírito Santo, possui 10 km de extensão e fica situado na região nordeste da Ilha de Vitória. Apresenta um regime de micromarés, com amplitudes máximas de 1,7m, clima quente e úmido, com estações secas de abril a setembro, e maior volume pluviométrico de outubro a março. Este estuário tem sofrido forte degradação devido a ocupação populacional, aterros, implantação de indústrias, atividades portuárias e, principalmente, devido ao lançamento de esgotos *in natura*. Esse trabalho acompanhou as variações diurnas em dois períodos de marés (quadratura e sizígia), durante o período chuvoso (março de 2009), em um ponto do canal. Os principais parâmetros quali-quantitativos da comunidade fitoplanctônica foram relacionados com variáveis químicas, físicas e físico-químicas e pretendeu-se utilizar o fitoplâncton como indicador ambiental. Foram determinados *in situ* a temperatura e transparência da água, salinidade, oxigênio dissolvido e em laboratório a densidade numérica, diversidade específica, equitabilidade e riqueza fitoplanctônica. Também foi confeccionada uma lista de táxons. Verificou-se que todos os fatores estudados tiveram influencia da maré. A comunidade fitoplanctônica variou pouco entre maré de quadratura e sizígia e deve-se ressaltar que as maiores variações são relativas aos períodos de enchente e vazante. As diferenças florísticas seguiram o padrão: na maré enchente, onde a maior contribuição para a comunidade fitoplanctônica foi costeira, houve maior número de dinoflagelados e com a vazante, devido a inversão no fluxo, a maior contribuição passou a ser fluvial, o que resultou em um aumento do número de espécies da Classe Chlorophyeae e Cyanophyceae. As densidades absolutas foram maiores em maré de quadratura, entretanto as maiores diferenças foram em maré de sizígia. Esses resultados foram semelhantes no que se referem aos índices de diversidade e equitabilidade. O nível da maré influenciou na densidade do fitoplâncton e nas concentrações de clorofila-a e feopigmentos. Em maré de quadratura a concentração de clorofila-a foi maior no fundo na enchente e maiores em superfície na vazante, o que pode significar que a produtividade primária local é influenciada principalmente por águas fluviais. Em maré de sizígia os valores de concentração de clorofila-a foram muito inferiores aos de quadratura sendo essas acompanhadas de perto pela concentração de feopigentos, indicando uma população senescente e com baixa diversidade como resultado das baixas concentrações de oxigênio dissolvido e alta salinidade encontradas. Todos são resultados esperados em um estuário antropicamente impactado.

NOVOS REGISTROS SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DE *Elacatinus figaro*

Gabriel S. de Araujo[1]; Daniel F. de Almeida[2]; Marcelo R. de Britto[3]

[1] gabrielsoaraujo@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] almeida.d@gmail.com (Museu Nacional do Rio de Janeiro / UFRJ, Rio de Janeiro)
[3] mrbritto2002@yahoo.com.br (Museu Nacional do Rio de Janeiro / UFRJ, Rio de janeiro)

Elacatinus fígaro são pequenos gobiídeos recifais de colorido brilhante que apresentam como hábito primário de alimentação a ingestão de parasitos presentes em outros peixes e invertebrados, além de seu muco, costume esse que lhes rendeu o apelido de peixes limpadores. A espécie em questão é endêmica da costa brasileira, e consta como vulnerável na lista de espécies brasileiras ameaçadas de extinção. Em sua descrição, os limites de ocorrência são apontados desde João Pessoa (07°04'S-34°50'W) Paraíba – limite norte - até Porto Belo (27°07'S-48°31'W), Santa Catarina – limite sul. Apesar dos autores enfatizarem o limite austral da espécie, os mesmos sugerem que o limite setentrional é incerto, podendo estender-se até o estado do Ceará. O objetivo deste estudo é relatar a ocorrência de *E. fígaro* no litoral do Ceará, e registrar o aumento da distribuição desta espécie. As amostras de *E. fígaro* do estado do Ceará foram coletadas no Canal das Arabainas (03°32'S-38°16'W) através de mergulho autônomo, com redes de mão e sacos plásticos, entre 28m e 32m de profundidade. Estas são as primeiras amostras de *E. figaro* coletadas nesta área, o que confirma a suspeita prévia dos autores na descrição da espécie e, consequentemente, aumenta o conhecimento de sua distribuição geográfica em cerca de 650 km. Esta informação é importante para o desenvolvimento de estratégias de conservação para esta espécie e seu habitat, visto que a espécie encontra-se ameaçada devido à exploração pelo mercado de aquariofilia e seu habitat ameaçado pelas intensas ações antrópicas ao longo da costa brasileira.

Palavras-chave: *Elacatinus figaro*, aumento da distribuição, peixes recifais

AVALIAÇÃO ECOTOXICOLÓGICA DO ÓLEO E SUAS FRAÇÕES UTILIZANDO *Metamysidopsis munda* (CRUSTACEA: MYSIDA)

Fábio R. Mendes[1]; Bárbara de A. Cantarela[1]; Luiz F. Loureiro Fernandes[1]

[1] fabiofrlonghi@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[1] bacantarela@yahoo.com.br (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[1] luiz.ufes@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)

Dentre os contaminantes orgânicos lançados aos oceanos e estuários os hidrocarbonetos merecem especial atenção pelos seus aportes globais ao ambiente e por seus efeitos letais ou subletais aos organismos, podendo afetar significativamente habitats que suportam importantes ecossistemas aquáticos. Este trabalho objetivou avaliar a toxicidade aguda, por meio da CL_{50}/96h, utilizando o óleo bruto leve, médio e pesado, com respectivamente 31,8, 27,5 e 17 grau API no misídeo *Metamysidopsis munda.* Os animais foram expostos a 6 concentrações utilizadas da FAA do petróleo: 3,125%, 6,25%, 12,5%, 25% e 50% e 75% mais controle em 3 réplicas cada, colocados em béqueres de vidro de 400ml com volume final de 300ml e 10 indivíduos por béquer. Com os dados obtidos dos experimentos foi determinada a CL_{50}/96h para cada teste. Esta determinação foi realizada através do método Trimmed Spearman-Karber com a correção de Abbott, que ajusta o número de organismos afetados em cada concentração em relação ao número de organismos afetados no controle. O principal constituinte da FAA dentre os HPAs, é o hidrocarboneto aromático naftaleno, uma vez tornando-se biodisponíveis, estes são responsáveis por uma maior toxicidade aguda nos organismos, mesmo que em menores concentrações. Os resultados foram expressos em porcentagem, levando em consideração a faixa entre 3,125% e 75% da concentração da FAA. Referente ao óleo leve, a CL_{50} foi de 43.07% em um intervalo de confiança compreendido entre 37.79% e 49.09. Já o óleo médio, a CL_{50} foi equivalente a 48.46% em um intervalo de confiança compreendido entre 43.59% e 53.87%. Já o óleo pesado, a CL_{50} foi igual a 50.59% com um intervalo de confiança compreendido entre 47.87% e 53.46%. Nota-se um aumento do valor da Cl_{50} referente ao óleo médio e pesado, o que traduz a necessidade de uma maior concentração do poluente para que o mesmo cause a letalidade de 50% dos indivíduos.

Palavras-chave: Toxicidade, óleo, *Metamysidopsis munda*

CONCENTRAÇÃO DE NITROGÊNIO NOS SEDIMENTOS DE FUNDO DO LAGO ÁGUA PRETA – BELÉM-PA

Gilmara Maureline Teles da Silva de Oliveira[1]; André Luís de Lima Saraiva[2]; Igor Charles Castor Alves[3]; Karina Ferreira Castro Mesquita[4]; Arielly Siqueira dos Santos[5]; Maria de Lourdes Souza Santos[6]

[1] gilmara.teles@ufra.edu.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará).
[2] alls_ga2005@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará).
[3] igorcharles2000@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará).
[4] karynakstro@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará).
[5] arielly_santos@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará).
[6] lourdes.santos@ufra.edu.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará).

ABSTRACT

The Black Water Lake are located in the physiographic Utinga (metropolitan region of Belém - PA) and are formed by the dam of some springs and streams of this region, andstrengthening of water transported by pipeline that receives raw water pumped from theriver Guamá. Over the years the disordered urban occupation began to undermine theintegrity of the watershed that supplies the metropolitan region of Belém .This study examined the concentration of nitrogen forms (total, organic and inorganic) present in the bottom sediment of Black Water Lake, for such have been established three collection points along the lake, set on the basis of the studies have other authors showed that these sites as the most susceptible to antropogenic pressures. The results found that the findings reflect the process of urbanization in the vicinity of the disordered lake, with concentrations ranging from 6018.67 mg/kg and 1300.33 mg/kg to those found in the lower point 2, the isolated point by vegetation. In sum the partial results of this study indicate the needhas increased the monitoring and control activities in the vicinity of Black Water Lake,thereby increasing the life of the main source of water supply for the metropolitan region of Belém.

Keywords: nitrogen, sediment, lake, anthropogenic pressures

INTRODUÇÃO

O Brasil detém 20% das águas do planeta, dos quais aproximadamente 70% estão na Amazônia (CASTRO, 2004), todo esse potencial vem sendo comprometido em quantidade e qualidade pelo processo desestruturado de industrialização e urbanização, bem como, adensamento demográfico e principalmente a periferização da metrópole da Amazônia: A cidade de Belém. Esta representa a cidade mais industrializada e populosa da região amazônica com aproximadamente 1.392.031 habitantes (IBGE, 2011).

Na cidade, mais precisamente na área fisiográfica do Utinga, os lagos Bolonha e Água Preta constituem-se nos principais mananciais de abastecimento público de toda a região metropolitana, ambos foram criados na década de 30 inicialmente através do represamento dos rios Catu, Buiussuquara e Utinga e posteriormente foi represado o rio Água preta e construído um canal para interligar os dois lagos, porém somente o volume de água dos lagos não supriu a demanda, necessitando de complementação através da captação das águas do rio Guamá, lançadas por meio de uma adutora no lago água Preta (RIBEIRO, 1992; PIRATOBA MORALES, 2002).

Atualmente as pressões das atividades industriais agregada ao processo desordenado de ocupação e uso do solo, comprometem a integridade dos mananciais de abastecimento de água na cidade de Belém, haja vista a vulnerabilidade do ambiente aquático às intervenções antrópicas. Ribeiro (2004) chama a atenção para o comprometimento do abastecimento de água da cidade, devido ao assentamento indiscriminado, o desmatamento, a exploração de minérios de classe dois, assoreamento, erosão e lançamento de esgotos de residências estabelecidas às margens dos mananciais. Neste

contexto, o nitrogênio é um dos principais constituintes dos esgotos, vale ressaltar que a problemática do nitrogênio, gira em torno de seu excesso no meio aquático. O ciclo equilibrado do nitrogênio depende de um conjunto de fatores bióticos e abióticos determinados; portanto nem sempre o meio está apto a assimilar o excesso sintetizado artificialmente, como por exemplo o nitrogênio advindo nas descargas de esgotos (BRAGA, 2005). Odum & Barrett (2007) chamam atenção para os efeitos adversos do excesso de nitrogênio, advindo de fontes antrópicas, onde somente a produção e utilização de fertilizantes, os cultivos de leguminosas e a queima de combustíveis fósseis depositam, em escala mundial, aproximadamente 140Tg/ano de nitrogênio novo no solo, na água e no ar. O mesmo autor expõe que o esgoto humano e excrementos de animais domésticos contribuem com aproximadamente a metade desse valor, essas entradas não sendo recicladas escapam para o solo e cursos d' água ou são misturadas a metais pesados e outras toxinas. A intensidade do aporte de nitrogênio no meio aquático e consequentemente o nível em que se encontra o processo de eutrofização, varia de acordo com o uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica (VON SPERLING, 2005).

O nível excessivo de nutrientes no corpo d'água, principalmente nitrogênio e fósforo resulta no processo denominado eutrofização. A eutrofização consiste no crescimento excessivo das plantas aquáticas, tanto planctônicas quanto aderidas, em níveis tais que sejam considerados como causadores de interferências com os usos desejáveis do corpo d' água. (THOMANN & MUELLER,1987 *apud* VON SPERLING, 2005).

A eutrofização provoca impactos sobre o ecossistema e a qualidade das águas, pois há uma diminuição na diversidade biológica e alteração na composição das espécies de peixes presentes no meio, além das concentrações elevadas de compostos orgânicos dissolvidos provocarem sabor e odor desagradável e diminuição na transparência da água (BRAGA, et al. 2005). Desse modo, a utilização do corpo d'água como manancial de abastecimento fica prejudicada.

O presente trabalho buscou determinar a concentração das formas de nitrogênio no sedimento de fundo, do manancial de abastecimento de água da Região Metropolitana de Belém – Lago Água Preta - fornecendo assim suporte a diversas ações do poder público no sentido de manutenção da integridade dos mananciais, bem como a adequação dos processos de uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica dos mesmos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A cidade de Belém localiza-se no vértice do estuário guajarino que faz parte de um maior, o Golfão Marajoara, localizado na foz do rio Amazonas (PARÁ, 1995). O estuário guajarino é um ambiente fluvial com influências marinhas, forma-se na confluência dos rios Pará, Acará e Guamá, este limitando a área sul, dando origem à Baia de Guajará que a norte confunde-se com a Baia de Marajó (SODRÉ, 2007). A Região Metropolitana de Belém é formada pelos municípios de Belém, Ananindeua, Marituba, Santa Bárbara e Benevides. A área total da RMB corresponde a 1819 Km^2 (SODRÉ, 2007). Nessa região localiza-se a área fisiográfica do Utinga mais precisamente no quadrante 48º11'00'' GWR e 1º21'32'' e 1º24'54'' latitude sul (DIAS, 1991 *apud* RIBEIRO, 2004), tal região compreende os lagos Bolonha e Água Preta, mananciais de abastecimento de água da Região Metropolitana de Belém.

O clima da região é do tipo equatorial úmido, com precipitações pluviométricas freqüentes, variando entre 1500 a 3000 mm/ano (RIBEIRO 1992), a vegetação da área fisiográfica do Utinga é caracterizada pela floresta densa de terra firme, floresta de áreas inundadas ou sujeitas à inundação, floresta secundária (área já desmatada em recuperação), cultivos agrícolas, campos de gramíneas e área urbana (DIAS, 1991, *apud* SODRÉ, 2007).

Amostragem

Foram estabelecidos 03 pontos de coleta de sedimento de fundo no lago Água Preta, com base nos estudos de Carvalho (2001) que evidenciou através da razão isotópica do chumbo e quantificação do teor de metais pesados, as áreas mais suscetíveis a contribuição antrópica, que correspondem as

duas ramificações do lago, uma localizada próximo ao bairro da Guanabara e ao canal de ligação entre os lagos Bolonha e Água Preta, e a outra ramificação próxima ao bairro de Águas Lindas e ao aterro sanitário do Aurá. Carvalho (2001) constatou também em seus estudos uma terceira área, considerada menos suscetível a contribuição antrópica das áreas urbanizadas, que corresponde à área próximo a chegada da adutora do rio Guamá.Os pontos de coleta podem ser melhor visualizados na figura 01 abaixo.

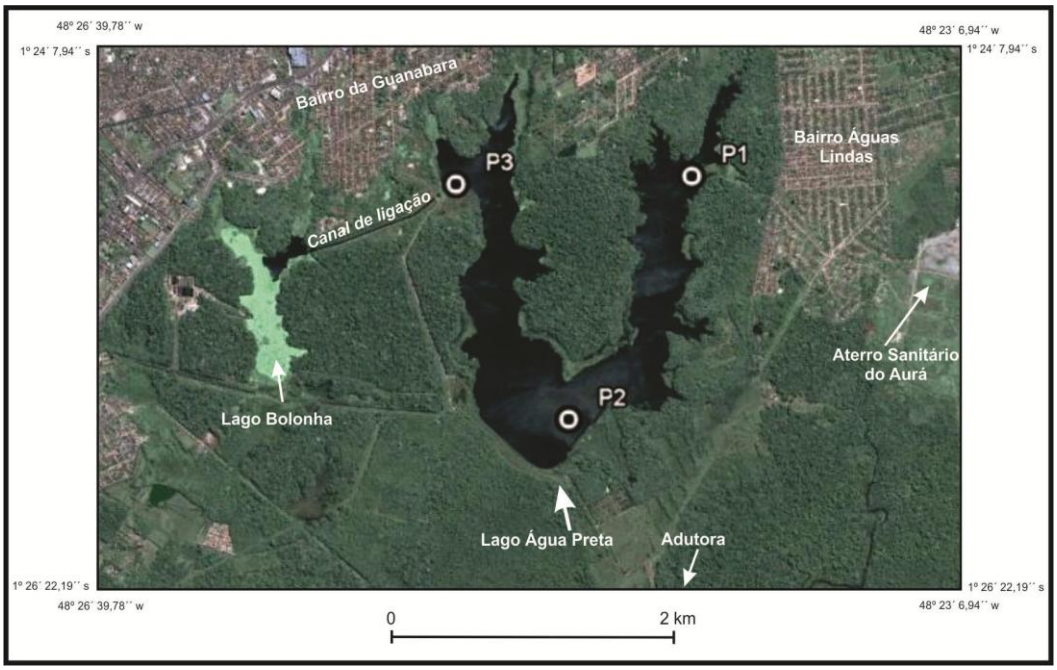


Figura 02. Localização dos pontos de amostragem.
Fonte: Google Earth (2011)

Devido à grande variabilidade textural dos sedimentos nos sítios de amostragem, foi utilizada uma draga do tipo Van-Veen (Figura 2). Essa draga é de manejo simples, possui boa penetração sedimentos arenosos e sua abertura, desde que efetuada com cuidado, não causa perturbação na estrutura sedimentar. Após a amostragem o sedimento é acondicionado em reservatórios plásticos e levados ao laboratório para posterior análise.

Figura 03. Draga tipo Van-Veen utilizada na coleta de sedimento de fundo.
Fonte: O autor, 2011.

Análises de laboratório

As amostras foram analisadas conforme a metodologia descrita em Standart Methods for the Examination of Water and Waste Water" (Seção 4500-N_{Org}) 20º edição da American Public Health

Association (APHA), da American Water Works Association (AWWA) e da Water Pollution Control Federation (WPCF).

RESULTADOS

As concentrações de nitrogênio total nos pontos de coleta estabelecidos neste trabalho foram de 6018,67 mg/Kg no ponto 01, para o ponto 2 o valor foi de 1300,33 mg/Kg, enquanto no ponto 03 a concentração desse nutriente foi de 5458,13 mg/Kg.

Os valores de nitrogênio orgânico para os pontos 1,2 e 3 respectivamente foram de 5484,54 mg/Kg, 1178,31 mg/Kg e 4808,99 mg/Kg. Por fim as concentrações de nitrogênio inorgânico foram de 534,13 mg/Kg, 122,02 mg/Kg e 649,14 mg/Kg, para os pontos 1,2 e 3 respectivamente. As figuras 4,5 e 6 abaixo expressam os resultados para as três formas de nitrogênio quantificadas no sedimento do lago Água Preta (N-total, N- orgânico e N-inorgânico).

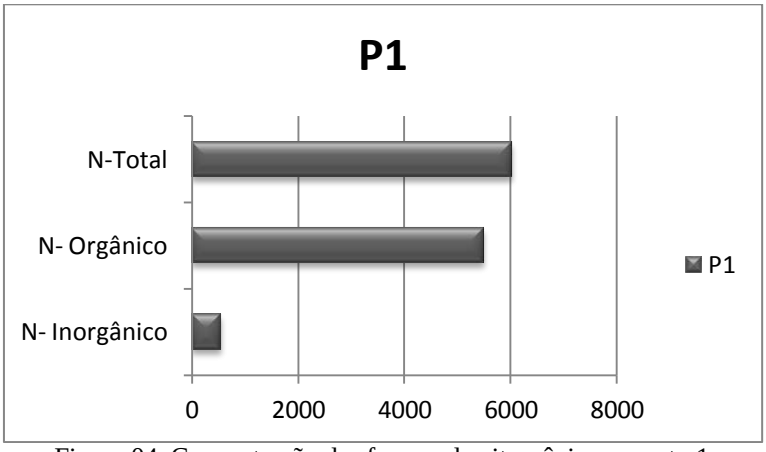


Figura 04. Concentração das formas de nitrogênio no ponto 1

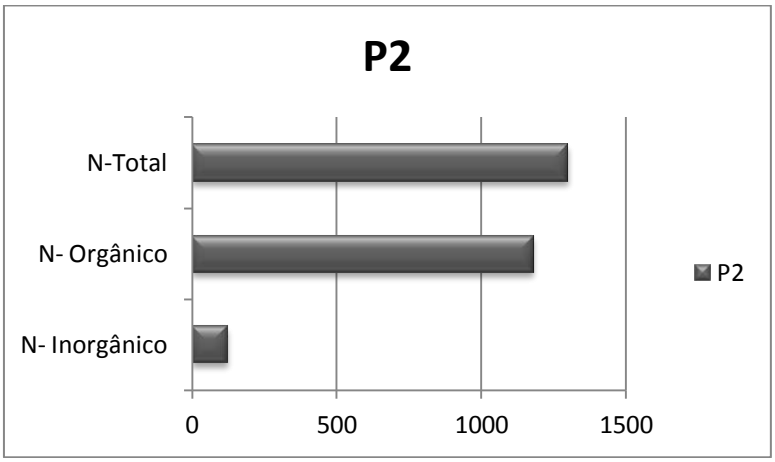


Figura 05. Concentração das formas de nitrogênio no ponto 2

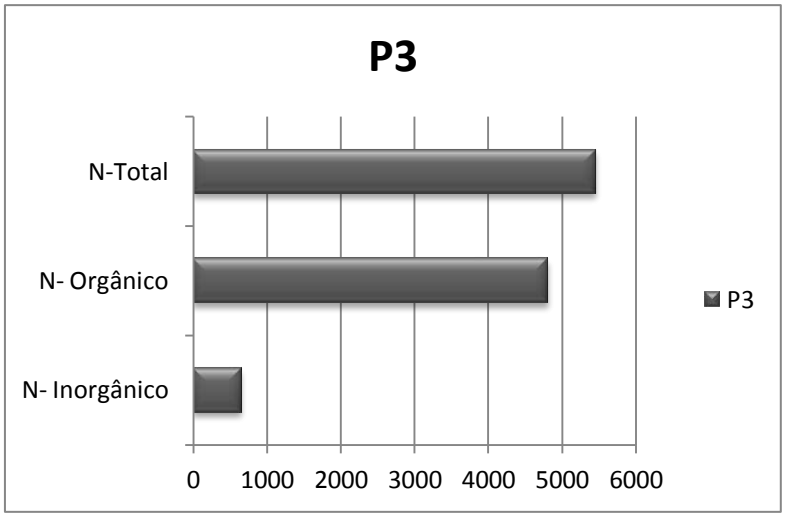


Figura 06. Concentração das formas de nitrogênio no ponto 3

DISCUSSÕES

As altas concentrações de nutrientes no sedimento são esperadas devido à deposição desse nutriente no fundo do lago. Velini et.al (2005) enfatiza o sedimento como sendo o depósito de nutrientes para o sistema aquático, e dependendo das variações físico-químicas esse nutriente pode ser disponibilizado do sedimento para coluna d'água ou vice-versa. O mesmo autor em seus estudos com sedimentos do reservatório da UHE Americana obteve valores médios de nitrogênio total entre 3024 mg/Kg e 831,6 ao longo dos seis pontos analisados no reservatório. Cavenaghi et. al (2003) em sua pesquisa nos sedimentos de cinco reservatórios da Bacia do Rio Tiête encontrou também altas concentrações de nitrogênio, variando entre 844,67 mg/Kg a 2323 mg/Kg.

No lago Água Preta verificou-se as maiores concentrações de nitrogênio nos pontos 1 e 3, evidenciando a entrada freqüente desse nutriente no lago advindo por diversas fontes, principalmente esgotos, devido a proximidade dos bairros Água Lindas e Guanabara. Possivelmente a ocupação e uso do solo no entorno desses pontos de coleta, com o possível lançamento de esgoto in natura em corpos d'água próximos aos mananciais que acabam sendo carreados para o lago, contribuíram para as altas concentrações, principalmente de nitrogênio orgânico se comparado ao nitrogênio total. Ribeiro (1992) em seus estudos já chamava atenção para os percentuais de nitrogênio orgânico no sedimento de fundo do lago variando entre 0,09% a 2,95%, o que na época, já apontava para uma possível contribuição antropogênica.

O ponto 2, localizado próximo a chegada da adutora do rio Guamá foi o que apresentou a menor concentração de nitrogênio, provavelmente devido à localização deste, menos exposta as pressões antrópicas de bairros, favelas ou conjuntos residenciais, além da vegetação preservada próximo a esse ponto, o que possivelmente explica esses valores menores, porém não desprezíveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados obtidos pode-se perceber que os problemas atuais que atingem os ecossistemas dos mananciais, principalmente o incremento de nutrientes, no Lago Água Preta, surgiram pelo avanço urbanístico desordenado. O surgimento de bairros, favelas e conjuntos residenciais próximos às principais nascentes do lagos Água Preta comprometem a integridade desse manancial.

É imprescindível notar também que, a ocupação do solo e o lançamento de esgotos no entorno do lago, pode influenciar significativamente as concentrações de nitrogênio na água e no sedimento. Vale ressaltar as menores concentrações encontradas no ponto 2, próximo a chegada da adutora do rio Guamá, mostram que este não contribui com a parcela mais significativa no transporte de nitrogênio para o lago.

Os resultados desta pesquisa mesmo que parciais apontam para a necessidade de se desenvolverem planos que busquem monitorar e controlar as atividades desenvolvidas no entorno do lago água Preta, bem como uma intensificação na proteção de suas nascentes, além de programas de preservação da vegetação próxima ao lago, pois esta pode contribuir para a diminuição de substâncias alóctones para o manancial, melhorando a qualidade da água e do sedimento, e portanto, a dinâmica desse sistema aquático, utilizado na captação de água para consumo humano, uso este considerado um dos mais nobre e prioritários da água.

REFERENCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**.20th ed. New York; 1994.

Braga, B. et al. **Introdução a Engenharia Ambiental**. 2ª Edição. Ed. Pearson Prentice Hall. São Paulo. 2005. 318p.

Carvalho, M.C. **Investigação do registro histórico da composição do chumbo e da concentração de metais pesados em testemunhos de sedimentos no lago Água Preta, Região Metropolitana de Belém – Pará**. Universidade Federal do Pará. Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica (Tese de Doutorado). Belém. 2001. 93p.

Castro, E. **Cidades amazônicas na confluência das águas**. In: A questão da água na grande Belém. Casa de Estudos Germânicos (Fundação Heinrich Boll). 2004. p13-37.

Cavenaghi, A.L. et al. **Caracterização da qualidade de água e sedimento relacionados com a ocorrência de plantas aquáticas em cinco reservatórios da bacia do rio Tietê.** Planta Daninha v.21. 2003.p43-52.

IBGE. Fundação Instituto de Geografia e Estatística. **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro. 2011. 261p.

Odum, E. P. & Barrett, G. W. **Fundamentos de Ecologia**. Ed. Cengage Learning. 2008. 612p.

PARÁ. Secretaria de Estado de Indústria, Comercio e Mineração/Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Plano Diretor de Mineração em Áreas Urbanas Região Metropolitana de Belém e Adjacências: projeto estudo do meio ambiente em sítios de extração de materiais de construção na região Belém-Benevides**. Estado do Pará, relatório final. Belém. 1995.157p.

Piratoba Morales, G. **Avaliação ambiental dos recursos hídricos, solos e sedimentos na área de abrangência do depósito do Aurá, Belém-Pa.** Universidade Federal do Pará. Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica (Tese de Doutorado). Belém. 2002. 240p.

Ribeiro, H.M.C. **Avaliação atual da qualidade das águas superficiais dos lagos Bolonha e Água Preta situados na área fisiográfica do Utinga (Belém- Pa)**. Universidade Federal do Pará. Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica (Dissertação Mestrado). Belém. 1992. 205p.

Ribero, K. T. S. **Água e saúde humana em Belém**. Ed. Cejup. Belém. 2004.280p

Sodré, S. S. V**. Hidroquímica dos lagos Bolonha e Água Preta Mananciais de Belém – Pará.** Universidade Federal do Pará. Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (Dissertação de Mestrado). Belém. 2007. 114p.

Velini, E.D. et al. **Caracterização da qualidade de água e sedimento na UHE Americana relacionados à ocorrência de plantas aquáticas**. Planta Daninha v.23. 2005.p215-223.

Von Sperling, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 2005. v.1, 243p.

OCORRÊNCIA DE DINOFLAGELADOS EPI-BENTÔNICOS POTENCIALMENTE NOCIVOS NA PRAIA DE ITAPUÃ, SALVADOR, BAHIA, NORDESTE DO BRASIL: GÊNEROS *Gambierdiscus, Ostreopsis* E *Prorocentrum*

Maria Cristina de Queiroz Mendes[1]; Mariangela Menezes[2]; Lorena Petersen Nascimento Santos[3]; José Marcos de Castro Nunes[4]

[1] mcqm@uol.com.br (Universidade Federal da Bahia/Universidade do Estado da Bahia)
[2] menezes.mariangela@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro)
[3] lorenapetersen91@gmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador-BA)
[4] jmcnunes2000@gmail.com (Universidade Federal da Bahia/Universidade do Estado da Bahia)

O estudo de dinoflagelados epi-bentônicos tem se intensificado no Brasil em função do seu papel potencial na formação de florações de algas nocivas (FANs) em sistemas marinhos e costeiros. Inúmeros dinoflagelados epi-bentônicos produzem toxinas que incluem os análogos da palitoxina, coolitoxina, compostos com ação hemolítica, ciguatoxinas, toxinas diarreicas (DSP). Os recifes tropicais são considerados como habitats preferenciais de dinoflagelados epi-bentônicos em estreita relação com macroalgas. No estado da Bahia são escassos os estudos desse grupo de dinoflagelados, com os trabalhos em sua maioria voltados para o registro da comunidade de macroalgas e a relatórios técnicos não disponibilizados para a comunidade científica. Este trabalho apresenta os resultados iniciais sobre a ocorrência dos gêneros *Ostreopsis, Prorocentum e Gambierdiscus* como parte de um projeto mais amplo que objetiva mapear a distribuição dos dinoflagelados epi-bentônicos no litoral do Estado da Bahia. Amostras de macroalgas foram coletadas em poças de marés em recifes planos na praia de Itapuã, Salvador, Bahia (12°57'22.66"S/38°21'31.76"O) em maio de 2012. As macroalgas foram retiradas manualmente do substrato com uma alíquota da água do mar e fixadas com formadeído tamponado com bórax. Em laboratório as macroalgas foram agitadas para desprendimento dos epi-bentônicos e pesadas, sendo a água com os epi-bentônicos reservada para posterior quantificação. A contagem da comunidade fitoplanctônica associada às macroalgas foi efetuada em microscópio invertido. Um total de 69 táxons foram identificados, distribuídos entre 39 diatomáceas, 21 dinoflagelados e nove cianobactérias. Dentre os dinoflagelados destacaram-se os potencialmente nocivos do complexo *Ostreopsis ovata/siamensis*, quatro *Prorocentrum (P. lima, P. emarginatum, P. hoffmannianum* e *Prorocentrum* sp.) e um *Gambierdiscus* sp. O complexo *Ostreopsis ovata/siamensis* destacou-se por apresentar a maior concentração ($7{,}76.10^3$ cel/g de macroalga em uma amostra), enquanto *Prorocentrum lima*, com uma ordem de grandeza a menos, chegou a atingir um máximo de $7{,}48.10^2$ cel/g de macroalga. Considerando a alta concentração desses organismos potenciais produtores de toxinas, torna-se necessário uma investigação mais acurada sobre a presença desses táxons ao longo da costa do Estado da Bahia visando um melhor acompanhamento e monitoramento.

Palavras-chave: dinoflagelados nocivos, epi-bentônicos

CALIBRAÇÃO DE UM PERFILADOR ACÚSTICO DE CORRENTE POR EFEITO DOPPLER PARA ESTIMAÇÃO DE CONCENTRAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO: UMA APLICAÇÃO NO RIO DOCE, ES

Vanessa R. L. Oliveira[1]; Daniel Rigo[2]

[1] vr.oceano@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[2] rigo@npd.ufes.br (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)

A utilização de equipamentos acústicos de corrente por efeito Doppler (ADCP) para a estimação de concentração de material particulado em suspensão tem obtido sucesso, mas seu uso está em desenvolvimento, e as informações disponíveis são escassas. A amplitude do sinal acústico recebido (backscatter) tem relação direta com a concentração do material particulado suspenso (MPS), sendo possível assim a estimação da descarga sólida. Como vantagens, o ADCP permite grande resolução espacial e temporal, fornecendo uma ampla visão dos processos em toda a coluna d'água. Assim, tendo em vista a importância da análise do MPS para a compreensão da dinâmica sedimentar de uma bacia hidrográfica, o objetivo do presente trabalho visa descrever os procedimentos de calibração de um ADCP realizados para a obtenção de informações de MPS. Para isso foram realizadas três campanhas de coleta de dados no Rio Doce na região de Itapina – ES nos meses de Dezembro/2011, Fevereiro/2012 e Maio/2012. Os dados de backscatter foram coletados com um ADCP RDI modelo RiverRay. Para a calibração do aparelho, foram feitas amostragens de água utilizando uma garrafa de Van Dorn em três verticais, onde cada vertical foi amostrada em três profundidades. A concentração de sedimento nas amostras foi analisada quantitativamente em laboratório. Os dados foram normalizados por programação a partir da fórmula de correção descrita na teoria do software desenvolvido pela Aquavision para a estimação do MPS através do backscatter. As concentrações de MPS das amostras de calibração foram relacionadas com os dados de backscatter normalizados amostrados nesses pontos. A partir desta relação foi feita uma reta de calibração a fim de se avaliar a correlação do backscatter com os valores de MPS. A amostragem realizada em dezembro sofreu influência das fortes chuvas registradas neste período não permitindo que as amostragens para calibração fossem realizadas nos pontos necessários. Portanto a correlação backscatter x MPS foi baixa, e por isso foi descartada. As calibrações realizadas em fevereiro e maio demonstraram boa correlação. Dessa forma, obtiveram-se bons resultados com a técnica utilizada, mostrando sua validade. Contudo é necessário o aprimoramento das amostragens de calibração e da metodologia de coleta para aumentar a confiabilidade dos dados obtidos.

Palavras-chave: monitoramento de sedimentos; calibração ADCP; Rio Doce.

PALEOCLIMATOLOGIA DO ATLÂNTICO SUL E SUA RELAÇÃO COM A RESSURGÊNCIA COSTEIRA DE CABO FRIO

Ian Cunha D'Amato Viana Dragaud; Luiz Paulo de Freitas Assad;
Audalio Rebelo Torres Junior; Luiz Landau

iandragaud@hotmail.com (Laboratório de Métodos Computacionais em Engenharia, Programa de Engenharia Civil, COPPE, Rio de Janeiro, RJ 21941-909)

ABSTRACT

Upwelling areas and other regions of high sedimentation rate are considered important for the understanding of climate variations during the Quaternary. The objective of this study is to investigate the influence of atmospheric and ocean dynamics in the South Atlantic region on the process of coastal upwelling of Cabo Frio (RJ) during the mid-Holocene (MH). Oceanographic phenomena such as upwelling possibly occurred during the MH, with low frequency due the atmospheric circulation and without prolonged phases due to the low frequency of El Niño events.

Keywords: Paleoclimate modeling, mid-Holocene.

INTRODUÇÃO

É essencial a descrição da estrutura e variabilidade da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) e dos ventos em superfície nas escalas de tempo sazonal e interanual (Taschetto & Wainer, 2002) para se entender o impacto desses parâmetros no clima da área onde ocorre a ressurgência.

Zonas de ressurgência e outras regiões de alta taxa de sedimentação são consideradas importantes para a compreensão das variações climáticas durante o Quaternário (Mahiques et al., 2005). Estas regiões podem indicar uma série de processos relacionados a mudanças ambientais e variações do nível do mar durante este período. Porém, na margem continental sudeste do Atlântico, pouco se sabe sobre a flutuação temporal da produtividade sob diferentes condições paleoclimáticas (Nagai et al., 2009).

O objetivo deste trabalho é investigar a influência da dinâmica atmosférica e oceânica na região do Atlântico Sul sobre o processo de ressurgência costeira de Cabo Frio (RJ) durante o médio Holoceno (MH).

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia do presente trabalho consiste da análise de variáveis atmosféricas e oceânicas e na estimativa do índice de ressurgência (item 2.2), para os experimentos climáticos do médio Holoceno e Pré-industrial. As variáveis foram analisadas a partir de campos horizontais, seções verticais zonais no oceano e análises pontuais. As seções foram fixadas no paralelo 23,5ºS e as análises pontuais foram feitas para o meridiano 41,1°W e o paralelo 23,5°S, que consistiu na grade numérica do modelo, o ponto mais próximo à região de Cabo Frio.

Para execução do trabalho foram utilizados resultados oriundos de experimentos climáticos para o período do MH e controle (PI), definidos pelo Paleoclimate Modeling Intercomparison Project Phase II (PMIP II) com o uso do modelo acoplado Community Climate System Model Version 3 (CCSM3) do National Center for Atmospheric Research (NCAR).

Médias e Anomalias

Foram calculadas médias trimestrais para representar cada estação do ano, utilizando resultados de 10 anos representativos do MH e PI. Os meses de dezembro, janeiro e fevereiro representam a estação do verão. Março, abril e maio representam a estação do outono. Junho, julho e

agosto representam a estação do inverno. Setembro, outubro e novembro representam a estação da primavera. Para comparar os dois períodos analisados, foram calculadas anomalias entre as médias sazonais das varáveis de interesse ao estudo, entre o período do MH e PI, permitindo analisar valer anômalos entre as propriedades. Dessa forma, a anomalia é igual a média sazonal de uma variável durante o MH menos a média sazonal desta variável durante o PI. Anomalia = variável média durante o MH - variável média durante o PI

O Índice de Ressurgência

O bombeamento de Ekman resulta da divergência do transporte na camada de Ekman de superfície no oceano provocada pela variação espacial do campo de tensão de cisalhamento do vento (Gill, 1982). Aplicando princípios de conservação de massa e quantidade de movimento, a velocidade vertical na base da camada de Ekman no oceano (*w*) resultante dos esforços da fricção do vento pode ser obtida via a integração vertical da equação da continuidade na camada de Ekman. A seguinte formulação é aplicada como um índice de ressurgência (Torres Jr, 2005).

$$w = \boldsymbol{k}.\left(\nabla \times \frac{\boldsymbol{\tau}}{f\rho}\right)$$

Onde: *k* é o vetor unitário na vertical, τ é tensão de cisalhamento do vento, *f* é o parâmetro de Coriolis e ρ é a densidade da água do mar.

Velocidades verticais no oceano são proporcionais ao rotacional da tensão de cisalhamento do vento sobre o mar e inversamente proporcional ao produto da vorticidade planetária local pela densidade.

O modelo numérico NCAR CCSM3

O NCAR CCSM3 é um modelo global climático que acopla atmosfera, oceano, gelo marinho e superfície terrestre (Collins et al. 2006b). Os componentes do modelo acoplados dentro do CCSM3 são o Community Atomspheric Model (CAM3; Collins et al. 2006b), o Community Land Model (CLM; Dickinson et al. 2006), o Community Sea Ice Model (CSIM; Briegleb et al. 2004), e o Parallel Ocean Program (POP; Smith and Gent 2004). O CAM3 é um modelo tridimensional, com equações primitivas, resolvido na horizontal por método espectral e possui 26 níveis na vertical com coordenada híbrida (Collins et al. 2006a). Para estas simulações paleoclimáticas, a resolução atmosférica é T42 (Otto-Bliesner et al., 2006a). O POP é um modelo tridimensional de equações primitivas resolvido na vertical com a coordenada z (Gent et al. 2006). Para esta simulação, a grade oceânica possui 320x384 pontos com os pólos localizados na Groenlândia e na Antártica e 40 níveis estendendo até 5,5km de profundidade. A resolução horizontal do oceano corresponde a um espaçamento em uma grade de aproximadamente 1° em latitude e longitude com melhor resolução nos trópicos e no Atlântico Norte (Otto-Bliesner et al., 2006a). O modelo de gelo marinho é uma formulação dinâmica-termodinâmica e usa a mesma grade horizontal e máscara terrestre como o modelo oceânico. (Otto-Bliesner et al., 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se nas figuras 1 e 2 maiores valores da velocidade vertical da água do mar em regiões mais próximas à costa. Tal fato pode estar relacionado a maior divergência dos transportes horizontais nessa região decorrente da própria presença da costa e também pela maior ocorrência do fenômeno de ressurgência em regiões próximas a Cabo Frio (RJ).

Verificam-se nas figuras 3 e 4 valores positivos do índice de ressurgência na região mais próxima da costa e próximo a borda da ASAS, durante todas as estações do ano em ambos os períodos PI e MH. Tais resultados indicam que para todas as estações do ano a circulação atmosférica local contribui substancialmente para processos oceânicos que favoreçam o bombeamento de águas para

camadas superficiais. Contudo, os valores mais intensos são observados durante os períodos de primavera e verão.

Estão representadas na figura 5 séries temporais do índice de ressurgência para o MH, PI e anomalia. A partir da análise desta figura, verifica-se comportamento sazonal semelhante entre os períodos, havendo correlação de 0,87. Os maiores valores são encontrados durante os meses de primavera e verão para ambos os períodos. Porém, pode-se observar valores positivos durante todo o período PI, enquanto que durante o MH ocorrem valores negativos durante os meses de maio, junho e julho.

REFERÊNCIAS

Briegleb, B. P., C. M. Bitz, E. C. Hunke, W. H. Lipscomb, M. M. Holland, J. L. Schramm, & R. E. Moritz, 2004: Scientific description of the sea ice component in the Community Climate System Model, Version 3. NCAR Tech. Note NCAR/ TN-463STR, 70 pp.

Collins, W. D., & Coauthors. 2006a. The formulation and atmospheric simulation of the Community Atmosphere Model version 3 (CAM3). *J. Climate*, 19, 2144–2161.

Collins, W. D. and Coauthors. 2006b. The Community Climate System Model version 3 (CCSM3). *J. Climate*, 19, 2122–2143.

Dickinson, R. E., K. W. Oleson, G. B. Bonan, F. Hoffman, P. Thorton, M. Vertenstein, Z.-L. Yang, and X. Zeng, 2006: The Community Land Model and its climate statistics as a component of the Community Climate System Model. *J. Climate*, 19, 2302–2324.

Gent, F. O. Bryan, G. Danabasoglu, K. Lindsay, D. Tsumune, M. W. Hecht, & S. C. Doney. 2006. Ocean chlorofluorocarbon and heat uptake during the twentieth century in the CCSM3. *J. Climate*, 19, 2366–2381.

GILL, A. E. Atmosphere-Ocean Dynamics. 662 pp., 1982.

Mahiques, M.M., Bícego, M.C., Silveira, I.C.A., Sousa, S.H.M., Lourenço, R.A. & Fukumoto, M.M. 2005. Modern sedimentation in the Cabo Frio upwelling system, Southeastern. Brazilian shelf. Anais da Acadêmia Brasileira de Ciências 77 (3), 535–548.

Nagai, R.H.; Sousa, S.H.M.; Burone, L. & Mahiques, M.M. 2009. Paleoproductivity changes during the Holocene in the inner shelf of Cabo Frio, southeastern Brazilian continental margin: Benthic foraminifera and sedimentological proxies.

Otto-Bliesner, B.; Brady, E.; Clauzet, G.; Tomas, R.; Levis, S. & Kothavala, Z. 2006a. Last Glacial Maximum and Holocene climate in CCSM3. Journal of Climate, v. 19, n. 11, p. 2526–2544.

TASCHETTO, A. S. & WAINERI. 2002: Estudo Climatológico dos parâmetros de superfície marinha no Atlântico Sudoeste. Revista Brasileira de Meteorologia, v.17, n.2, 229-242.\

TORRES JR., A. R. 2005. Estudo numérico sobre tele-conexão atmosférica entre fenômenos oceânicos do pacífico equatorial e do atlântico Sul. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Tese (Doutorado).

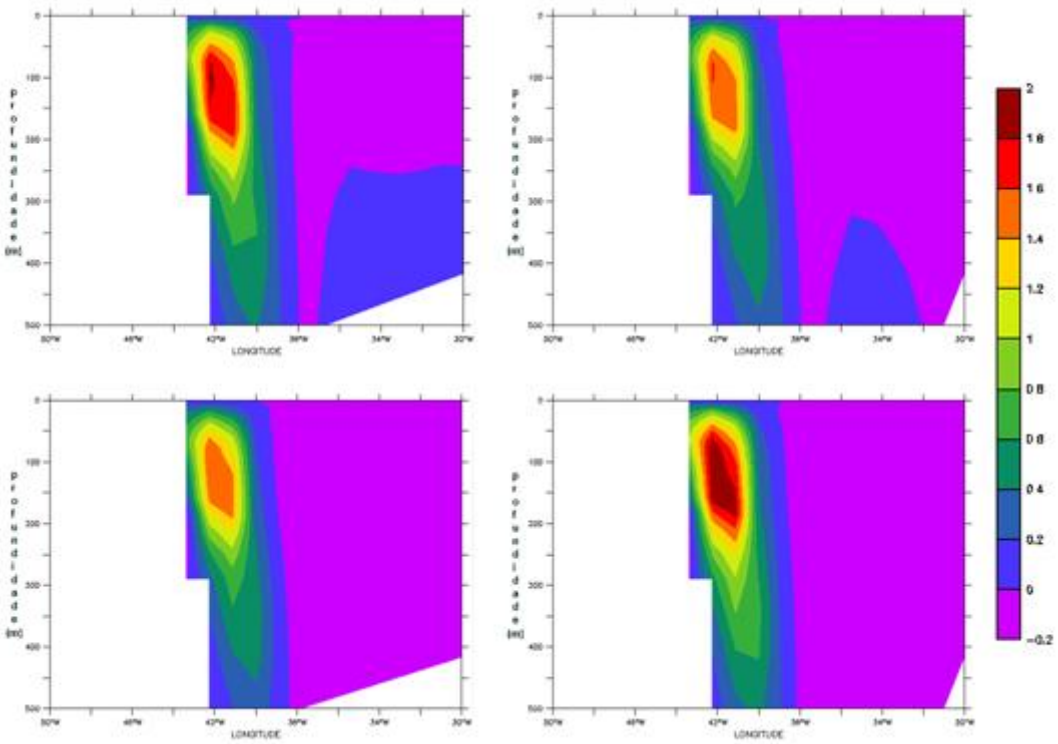


Figura 1: Seção vertical zonal no oceano da velocidade vertical da água do mar ($m.s^{-1}$) para o período PI. a) verão; b) outono; c) inverno e d) primavera. A escala corresponde a valores que foram multiplicados por $10e^{5}$.

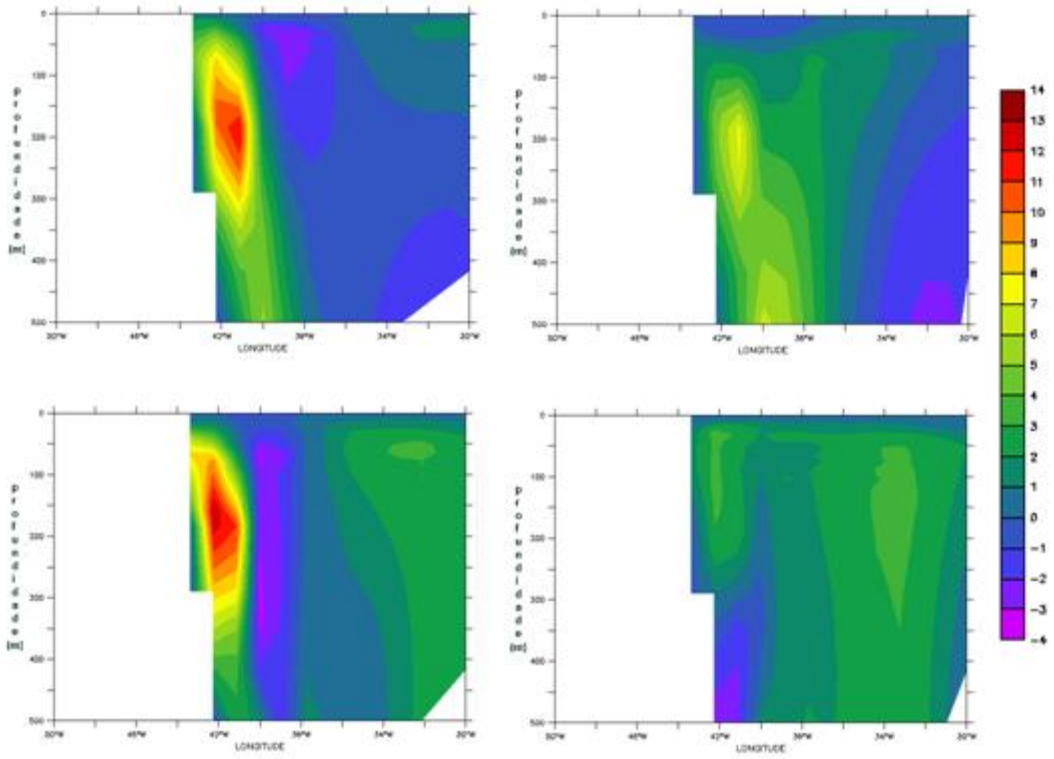


Figura 2: Seção vertical zonal no oceano da anomalia da velocidade vertical da água do mar ($m.s^{-1}$) para período PI. a) verão; b) outono; c) inverno e d) primavera. A escala corresponde a valores que foram multiplicados por 10.

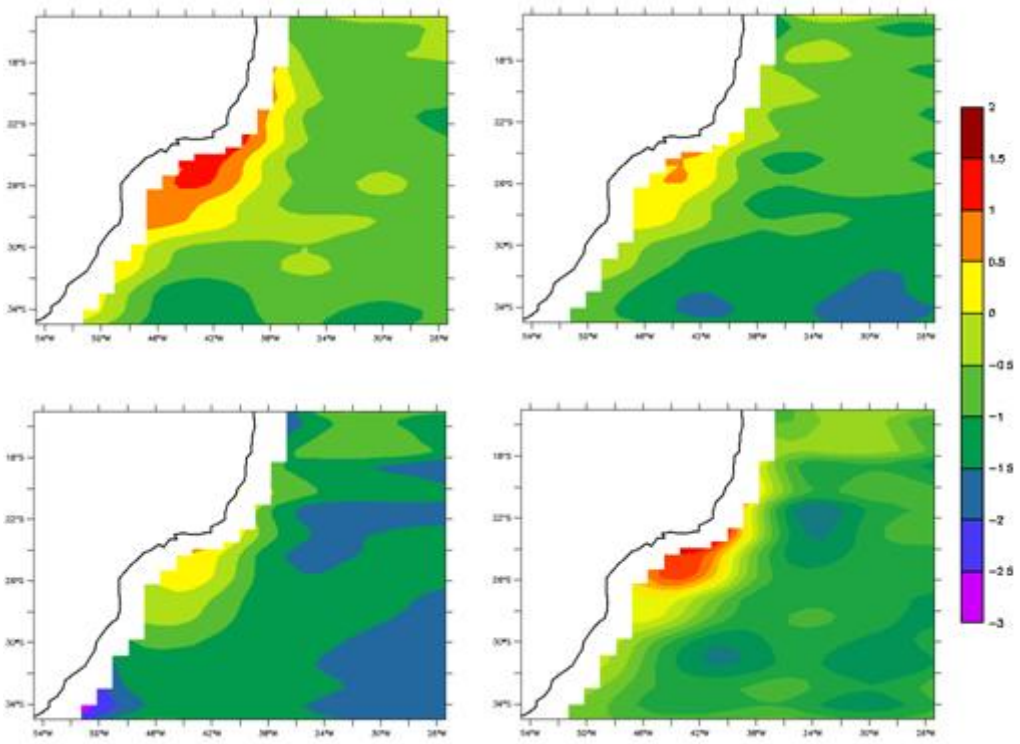


Figura 3: Índice de ressurgência (ms^{-1}) para período PI. a) verão; b) outono; c) inverno e d) primavera.

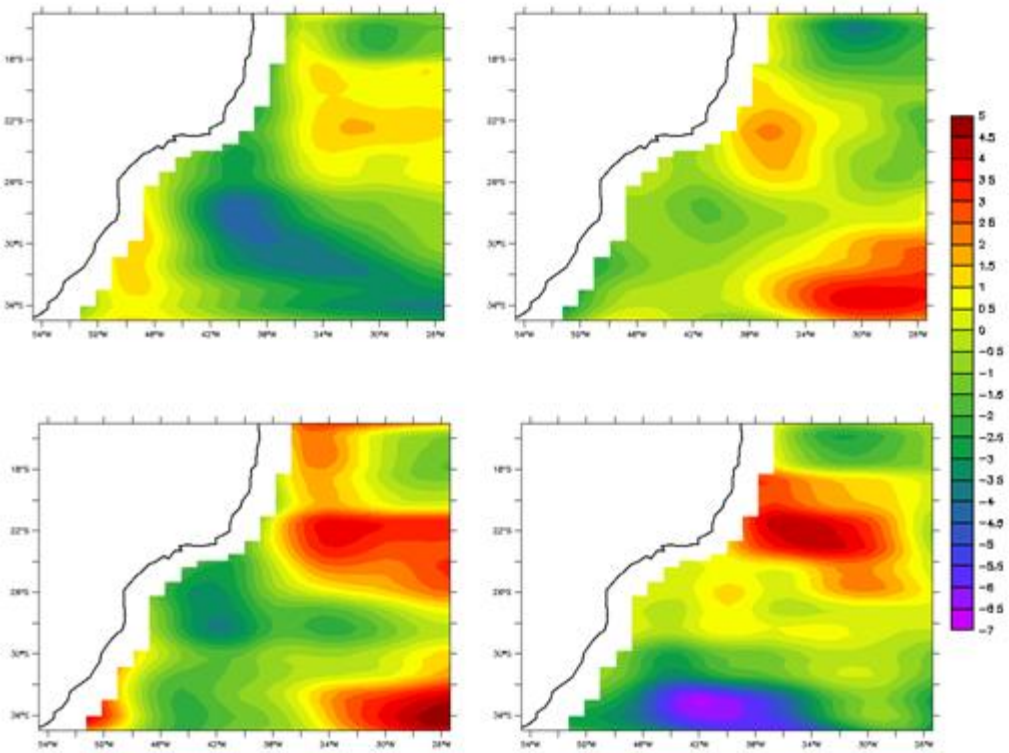


Figura 4: Anomalia do índice de ressurgência (ms^{-1}) para período PI. a) verão; b) outono; c) inverno e d) primavera.

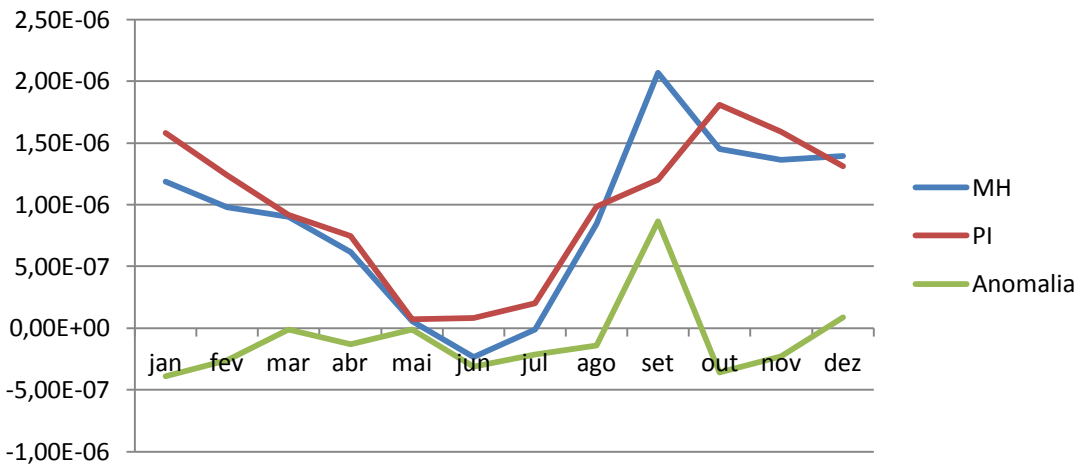


Figura 5: Série temporal do índice de ressurgência (ms^{-1}) para o MH (azul), PI (vermelha) e anomalia (verde).

COPEPODA OCEÂNICO COLETADOS NA REGIÃO OCEÂNICA ESTE DURANTE A III CAMPANHA DO PROGRAMA REVIZEE – NE

Eliane A. Holanda Cavalcanti[1]; Maria Eduarda L. Larrazábal[2]; Dilma A. Nascimento-Vieira[3]; Tiago R. Nunes[4]; Tereza Manuela S. P. Barreto[5]; Anderson F. Carnaúba[6]; Valdeni S. Oliveira Koblitz[7]

[1] ehcavalcanti2010@hotmail.com (UFAL – *Campus* de Arapiraca)
[2] mells@ufpe.br. (Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3] dilma.aguiar@gmail.com (Faculdade Salesiana – Recife-PE)
[4] tiako.rafael@gmail.com (UFPE – CCB – Depto de Zoologia)
[5] manuelaspb@gmail.com (UFPE – CCB – Depto de Zoologia)
[6] andersoncarnauba@hotmail.com (UFAL – *Campus* de Arapiraca)
[7] vsokoblitz@gmail.com (Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Durante sua longa história evolutiva, que teve início no Cretáceo Inferior, os Copepoda se espalharam por todos os oceanos e continentes do planeta, tornando-se bem adaptados, ou muito especializados a diferentes regimes de salinidade e, a uma grande variação de temperatura. Constituem de 90 a 97% da biomassa zooplanctônica, sendo em vários sistemas marinhos os organismos mais abundantes. Desempenham importante papel na transferência de energia entre os diferentes elos da teia trófica. Considerando, seu importante papel na dinâmica da vida oceânica, esse estudo objetivou-se a caracterizar a densidade, frequência de ocorrência e diversidade específica dos Copepoda oceânico coletados na região Oceânica Este da Zona Econômica Exclusiva – ZEE ($13^{o}40'03''$ – $37^{o}02'10''$ e $13^{o}10'00''$ - $37^{o}38'00''$). As coletas foram realizadas pelo Noc Antares da DHN/Marinha do Brasil em junho/1998. As amostras foram obtidas através de arrastos oblíquos com rede de náilon tipo bongo, com malha de 300 e 500µm de abertura, acopladas com fluxômetro digital, no estrato de 0-200m. Estas foram fixadas abordo em formaldeído a 4% e tamponadas com tetraborato de sódio. Para esse estudo, utilizou-se o material retido na malha de 300 µm. Em laboratório, de cada amostra foi retirada uma alíquota de 10 ml, após a diluição em 500 ml. Foram analisadas 32 amostras, e identificadas 33 espécies. A densidade apresentou um mínimo de 11,857 org.m^{-3} (E106) e um máximo de 29,333 org.m^{-3} (E120). No tocante à de frequência de ocorrência, *Euchaeta marina*, *Oncaea venusta*, *Oithona plumifera*, *Undinula vulgaris* e *Calocalanus pavo*, foram as que mais se destacaram, sendo consideradas muito frequentes. A diversidade específica variou de 2,761 bits.ind^{-1} (E140) a 1,436 bits.ind^{-1} (E108) e a equitabilidade de 0,954 (E87) a 0,479 (E108). Os baixos valores de diversidade específica e equitabilidade ocorreram devido a dominância de algumas espécies, dentre elas, *Euchaeta marina* e *Undinula vulgaris*. No entanto, os resultados demonstram que a região Oceânica Este da Zona Econômica Exclusiva para a comunidade de Copepoda marinho é biodiversa com seus representantes bem distribuídos ao longo da coluna d'água.

Palavras-chave: Biodiversidade, Atlântico Sul, Mesozooplâncton

ALTOS NÍVEIS DE IMPOSEX EM MARINA DE FORTALEZA – CEARÁ, APÓS O BANIMENTO MUNDIAL DO TBT

Fiamma Eugênia L. Abreu[1]; Italo Braga Castro[2]; Liana Rodrigues Queiroz[3]; Cristina Almeida Rocha-Barreira[4]

[1] fiamma.abreu@gmail.com (Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar-Labomar)
[2] (Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande (IO _ FURG), Rio Grande, RS)
[3] (Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar-Labomar)
[4] (Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar-Labomar)

Compostos organoestânicos como o Tributilestanho (TBT) e o Trifenilestanho (TPT), foram usados em tintas anti-incrustantes para navios e outras embarcações a fim de evitar o crescimento de algas, cracas e outros organismos que se fixam nos cascos das embarcações. Contudo, esses compostos podem bioacumular em moluscos gastrópodes e ocasionar o fenômeno imposex que se caracteriza pelo surgimento de estruturas masculinas como pênis e vaso deferente nas fêmeas. Devido à elevada toxicidade dos compostos organoestânicos, em 2003, começou o processo de banimento internacional desses compostos e em setembro de 2008 seu uso em tintas anti-incrustantes foi definitivamente proibido. A fim de verificar a ocorrência de variação temporal nos níveis de imposex após o banimento mundial, foram analisados indivíduos da espécie *Stramonita haemastoma* provenientes de uma marina que abriga embarcações de laser e um estaleiro localizado na Praia de Iracema em Fortaleza. Trinta organismos adultos foram manualmente coletados e anestesiados em solução de $MgCl_2$ 3,5%. Posteriormente as conchas foram medidas, removidas para análise das partes moles e a determinação sexual foi realizada através da coloração das gônadas, da presença do receptáculo seminal em fêmeas e da próstata em machos. A quantificação do imposex foi feita através dos índices RPSI (relative penis size índex) e VDSI (vas deferent sequence índex). Dentre os 30 indivíduos analisados, 13 eram fêmeas, e todas apresentaram imposex (índice de 100%) com tamanho médio do pênis de 1.025mm.. Os valores de RPLI e VDSI foram respectivamente 97 e IV (pênis e vaso deferente totalmente formados). Estes valores indicam que os níveis de imposex na área estudada não sofreram redução após o banimento mundial do TBT. Contraditoriamente, estudos recentes realizados em áreas sob a influência de vários terminais portuários brasileiros mostraram redução nos níveis de imposex, sugerindo que o TBT está deixando de ser utilizado por embarcações de grande porte. Entretanto, aparentemente embarcações de pequeno porte destinadas a laser continuam a utilizar tintas anti-incrustantes a base de TBT visto que em áreas de marinas os níveis ambientais desse composto continuam elevados. Sendo assim os níveis de imposex detectados no presente estudo indicam que o TBT também continua em utilização na marina estudada.

Palavras-chave: Imposex, banimento, toxicidade

A RADIOATIVIDADE PRESENTE NA PRAIA DA AREIA PRETA EM GUARAPARI – ES

Jacqueline F. Rigatto[1]; Natalia R. Costa[2]; Paula K. Pinto[3]

[1] jacquefr@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória)
[2] natalia.oceano@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória)
[3] paulakuster@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória)

A Praia da Areia Preta em Guarapari-ES possui areias monazíticas, que são constituídas pelos minerais Ilmenita, Óxido de Ferro e Titânio ($FeTiO_3$) de coloração preta, e Monazita, Fosfato de Tório e terras raras de coloração amarelada. Outros minerais presentes são a Granada (coloração rósea), o Zircão (incolor), Rutilo (composto de Dióxido de Titânio (TiO_2) de coloração avermelhada) e Quartzo. A radioatividade está relacionada principalmente ao Tório, que é um elemento radioativo. A Monazita está presente nos Gnaisses. O intemperismo e a erosão foram agindo sobre essas rochas e liberando o mineral que se concentrou nessa região. As rochas presentes nesta área estão mais enriquecidas com esse mineral que, por ser bem resistente ao intemperismo, é depositado pelas ondas na praia até alguns metros acima da linha d'agua. Ao retroceder ao mar, a onda perde parte de sua energia, e consegue carregar de volta apenas os minerais mais leves. Assim, a praia torna-se um depósito de, principalmente, Monazita. Todo o turismo de Guarapari se desenvolveu com a fama dessa praia pela radioatividade. Acredita-se que, em pequenas quantidades, tem efeito medicinal, principalmente para curar doenças da articulação, como reumatismo, artrite e artrose, por isso é comum encontrar idosos passeando pela praia. Entretanto, estudos realizados pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) comprovam que o índice de radioatividade na parte central da praia é muito alto. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), os níveis radioativos da praia estão acima do limite prejudicial à saúde, superando o índice que é considerado como fator de risco, o que pode causar mutações celulares, os cânceres.

Palavras-chave: Radioatividade; Praia da Areia Preta; Areia Monazítica

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES DENSIDADES DE DIATOMÁCEAS PARA O CULTIVO NO LABORATÓRIO DO COPÉPODO CALANOIDEO *Acartia lilljeborgi*

Xiomara Franchesca García Díaz[1]; Bárbara Barkokebas[2]; Renata P. S. Campelo[3]; Maria Luise Koening[4]; Ralf Schwamborn[5]; Sigrid Neumann-Leitão[6]

[1] xiofra@gmail.com (Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco)
[2] babiebarkokebas@gmail.com (Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco)
[3] poly62011@hotmail.com (Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco)
[4] koening@ufpe.br (Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco)
[5] rs@ufpe.br (Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco)
[6] sigrid@terra.com.br (Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco)

Acartia lilljeborgi é um copépodo mesoplanctônico estuarino dominante no Nordeste Brasileiro, podendo ser utilizado como organismo-teste para estudos de impacto ambiental nesta região. Ensaios de regime alimentar permitem conhecer a biologia da espécie e facilitam a sua manutenção no laboratório. O objetivo do presente estudo foi analisar o efeito de quatro densidades equivalentes em concentração de Carbono (0,25; 0,5; 1; 2 µg C mL^{-1}) de duas espécies de diatomáceas (*Thalassiosira weissflogii* e *Chaetoceros gracilis*) na sobrevivência e reprodução de *Acartia lilljeborgi*. Durante o experimento (8 dias), mantiveram-se os cultivos de microalgas na fase exponencial (±21°C; 24h luz). Os copépodos foram coletados no estuário da Bacia do Pina (Recife, Pernambuco) e transportados ao laboratório onde procedeu-se a seleção de adultos saudáveis, posteriormente aclimatados durante 24 horas (Salinidade 36; 25°C; fotoperíodo 12l:12e). Após aclimatação, 2 fêmeas e 2 machos foram introduzidos em beakers (50 mL) com a dieta de microalgas correspondente a cada tratamento (5 réplicas). Foi determinada a sobrevivência de adultos, produção diária de ovos, taxa de eclosão e recrutamento total de nauplios. Os dados foram tratados com o teste ANOVA fatorial (Teste a posteriori Tukey, $p \leq 0,05$). Houve influência da densidade e da espécie de diatomácea nas variáveis analisadas. Uma relação diretamente proporcional entre as densidades e as variáveis foi observada nos copépodos alimentados com *Chaetoceros gracilis* e inversamente proporcional nos copépodos alimentados com *Thalassiosira weissflogii*. As porcentagens de sobrevivência variaram entre 59,7 e 90,6%, obtendo o valor mais alto com a menor densidade de *Thalassiosira weissflogii*. Uma sobrevivência semelhante foi obtida com a maior densidade de *Chaetoceros gracilis* (85,4 ± 6,6%). Os maiores valores nas variáveis reprodutivas (produção diária de ovos: 17,6 ± 2,3 ovos fêmea dia^{-1}, taxa de eclosão: 76,3 ± 3,3% e recrutamento total de nauplios: 280) foram obtidos com *Chaetoceros gracilis*. Concentrações superiores a 1 µg C mL^{-1} desta diatomácea, favoreceram a sobrevivência e reprodução de *Acartia lilljeborgi*. No entanto, no último dia de experimento observaram-se mortalidades entre 60-85% em todos os tratamentos. Este efeito letal sugere uma possível sensibilidade do copépodo a algum metabolito produzido pela diatomácea, precisando experimentos de maior duração para verificar esta relação. Embora com sobrevivências e taxas reprodutivas mais baixas, *Thalassiosira weissflogii* gerou resultados semelhantes aos obtidos com *Chaetoceros gracilis*, mas com densidades 4 vezes menores. Os resultados sugerem que diferentes concentrações de carbono são necessárias quando diferentes fontes de alimento são fornecidas para *Acartia lilljeborgi*.

Palavras-chave: *Thalasiosira weissflogii*; *Chaetoceros gracilis*; dieta

CRUSTACEA COPEPODA COLETADOS NA ZONA ECONÔMICA EXCLUSIVA DO NORDESTE (REGIÃO CADEIA NORTE/ROCAS/NORONHA) DO BRASIL DURANTE A III CAMPANHA DO REVIZEE

Eliane A. Holanda Cavalcanti[1]; Anderson F. Carnaúba[2]; Maria Eduarda L. Larrazábal[3]; Dilma A. Nascimento-Vieira[4]; Tiago R. Nunes[5]; Tereza Manuela S. P. Barreto[6], Valdeni S. O. Koblitz[7]

[1] ehcavalcanti2010@hotmail.com (UFAL – *Campus* de Arapiraca)
[2] andersoncarnauba@hotmail.com (UFAL – *Campus* de Arapiraca)
[3] mells@ufpe.br. (Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[4] dilma.aguiar@gmail.com (Faculdade Salesiana – Recife-PE)
[5] tiako.rafael@gmail.com (UFPE – CCB – Depto de Zoologia)
[6] manuelaspb@gmail.com (UFPE – CCB – Depto de Zoologia)
[7] vsokoblitz@gmail.com (Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Os ecossistemas aquáticos possuem características únicas e peculiares, que em equilíbrio, permite o desenvolvimento de uma rica flora e fauna, resultando em um dos ecossistemas mais produtivos do planeta. Esse estudo objetiva se a caracterizar em termos de densidade, frequência de ocorrência e diversidade específica da comunidade de Copepoda da Zona Econômica Exclusiva – região da Cadeia Norte/Rocas/Noronha (13°40'03" – 37°02'10" e 13°10'00" - 37°38'00"). As coletas foram realizadas pelo Noc Antares da DHN/Marinha do Brasil em junho/1998. As amostras foram obtidas através de arrastos oblíquos com rede de náilon tipo bongo, com malha de 300 e 500µm de abertura, acopladas com fluxômetro digital, no estrato de 0-200m. Estas foram fixadas abordo em formaldeído a 4% e tamponadas com tetraborato de sódio. Para esse estudo, utilizou-se o material retido na malha de 300 µm. Em laboratório, de cada amostra foi retirada uma alíquota de 10 ml, após a diluição em 500 ml. Foram analisadas 06 amostras, e identificadas um total de 16 espécies. A densidade variou de um mínimo de um mínimo de 12,19 org.m^{-3} (E93) e um máximo de 25,18org.m^{-3} (E89). Com relação à abundância relativa dos Copepoda para a área analisada, a Ordem Calanoida foi a que mais se destacou constituindo 59% da comunidade total dos Copepoda. Dentre eles *Undinula vulgaris, Scolecithrix bradyi, Euchaeta marina* e *Calocalanus pavo* foram às espécies que mais se destacaram. A ordem Cyclopoida com 40% esteve representado principalmente por *Oithona plumifera, Corycaeus (C.) speciosus* e *Oncaea venusta* e, os Harpacticoida com 1% por *Macrosetella gracilis.* No tocante à frequência de ocorrência, *Undinula vulgaris* (100%), *Rhincalanus cornutus* (100%) e *Farranulla gracilis* (100%) ocorreram em todas as estações analisadas sendo consideradas muito frequentes. No entanto, apesar de não terem ocorrido em todas as estações, *Scolecithrix bradyi* (83%), *Calocalanus pavo* (83%), *Oithona plumifera* (83%), também foram consideradas muito frequentes, uma vez que, apresentaram percentuais superiores a 70%. A diversidade específica apresentou, uma média de 3,095 bits.ind^{-1}, no entanto, os valores variaram de 3,520 bits.ind^{-1} (E96) a 2,557 bits.ind^{-1} (E95). A equitabilidade apresentou uma média de 0,871, porém os valores variaram de 0,925 (E90) a 0,739 (E95). Os valores de diversidade específica e de equitabilidade demonstram que a área analisada para a comunidade de Copepoda marinho é biodiversa com seus representantes bem distribuídos ao longo da coluna d'água.

Palavras-chave: Biodiversidade, Atlântico Sul, Mesozooplâncton.

COPEPODA DA ZONA ECONÔMICA EXCLUSIVA DO NORDESTE DO BRASIL – REVIZEE NE IV – AREA PLATAFORMA/TALUDE NORTE

Maria Eduarda L. Larrazábal[1]; Eliane A. Holanda Cavalcanti[2]; Dilma A. Nascimento-Vieira[3]; Valdeni S. Oliveira Koblitz[4]; Tiago R. Nunes[5]; Tereza Manuela S. P. Barreto[6]; Anderson F. Carnaúba[7]

[1] mells@ufpe.br. (Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] ehcavalcanti2010@hotmail.com (UFAL – *Campus* de Arapiraca)
[3] dilma.aguiar@gmail.com (Faculdade Salesiana – Recife-PE)
[4] vsokoblitz@gmail.com (Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[5] tiako.rafael@gmail.com (UFPE – CCB – Depto de Zoologia)
[6] manuelaspb@gmail.com (UFPE – CCB – Depto de Zoologia)
[7] andersoncarnauba@hotmail.com (UFAL – *Campus* de Arapiraca)

Os Copepoda são pequenos crustáceos, constituindo um dos grupos de metazoários mais abundantes nos oceanos. Esses organismos compõem o zooplâncton tendo seu destaque pelo fato de serem numerosos, representando em média de 70 a 90% da densidade e abundância zooplanctônica. Esse estudo objetivou-se a caracterizar a densidade, frequência de ocorrência e diversidade específica dos Copepoda oceânico coletados na região Plataforma/Talude Norte da Zona Econômica Exclusiva – ZEE (13º40'03" – 37º02'10" e 13º10'00" - 37º38'00"). As coletas foram realizadas pelo Noc Antares da DHN/Marinha do Brasil em julho/1998. As amostras foram obtidas através de arrastos oblíquos com rede de náilon tipo bongo, com malha de 300 e 500µm de abertura, acopladas com fluxômetro digital, no estrato de 0-200m. Estas foram fixadas abordo em formaldeído a 4% e tamponadas com tetraborato de sódio. Esse estudo, refere-se a análise dos Copepoda retidos na malha de 300 µm. Em laboratório, de cada amostra foi retirada uma alíquota de 10 ml, após a diluição em 500 ml. Foram analisadas 10 amostras, e identificadas 16 espécies. A densidade variou de 9,3817 org.m^{-3} (E59) a 25,2386 org.m^{-3} (E60). No tocante à frequência de ocorrência, 03 espécies ocorreram em quase todas as estações analisadas sendo consideradas muito frequentes (*Undinula vulgaris*, *Calanopia americana* e *Nannocalanus minor*). No entanto, *Corycaeus speciosus*, *Centropages violaceus*, *Temora stylifera*, *Clausocalanus furcatus*, *Acrocalanus longicornis*, *Euchaeta marina* e *Corycaeus clausi*, apresentaram percentuais inferiores a 70% e igual ou superior a 30% sendo consideradas frequentes. A diversidade específica apresentou um mínimo de 1,624 bits.ind^{-1} (E39) a 3,965 bits.ind^{-1} (E46). A equitabilidade variou de 0,261 (E43) a 0,834 (E46). Os baixos valores de diversidade específica e equitabilidade ocorreram devido a dominância de *Euchaeta marina*, *Corycaeus speciosus* e *Undinula vulgaris*. Apesar da conhecida oligotrofia do Atlântico Sul Tropical, a área Plataforma/Talude Norte da Zona Econômica Exclusiva apresenta uma comunidade de Copepoda oceânico biodiversa.

Palavras-chave: Biodiversidade, Atlântico Sul, Mesozooplâncton.

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DO ESPÍRITO SANTO NO PARQUE ESTADUAL PAULO CÉSAR VINHA, GUARAPARI–ES

Jacqueline F. Rigatto[1]; Natalia R. Costa[2]; Paula K. Pinto[3]

[1] jacquefr@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória)
[2] natalia.oceano@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória)
[3] paulakuster@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória)

A Planície Arenosa é formada por sedimentos arenosos marinhos do Holoceno. Tabuleiros são camadas sedimentares da Formação Barreiras do Terciário Superior. As colinas, morros mais baixos e arredondados, estão sobre rochas menos resistentes ao intemperismo e a erosão, que são os Gnaisses. Os Gnaisses têm em torno dos 600 milhões de anos, ou seja, são do Proterozóico Superior. Os maciços, que são as áreas mais altas, como o Mestre Álvaro e o Maciço Central de Vitória, são desenvolvidos sobre Granito, que são mais resistentes. Os Granitos são do Período Cambriano da Era Paleozóico Inferior. A região serrana é um relevo que também está sobre Gnaisses e Granitos, porém mais alto. Na época em que as Placas Sul-Americana e Africana começaram a separar o meio afundou. Onde afundou mais entrou o mar (rift), onde afundou menos formou-se a região dos maciços costeiro (horst), e a região serrana ficou na parte que não afundou. Quando o nível do mar sobe, avança para o interior do continente, transgressão do mar. Quando o mar recua, forma-se várias linhas de costa, que são os Cordões Litorâneos, formando também a Planície Litorânea Arenosa em decorrência de recuo do mar. Essa variação do nível do mar em decorrência dos Períodos Glaciais e Interglaciais chama-se Eustasia. A areia é um recurso mineral da construção civil. Esta região foi a grande fonte de areia para a construção civil durante muitos anos na Grande Vitória. Se o homem desde o inicio estivesse pensado na parte ambiental, teria explorado a areia até no máximo um metro acima do nível hidrostático, nível freático. O nível freático varia ao longo do ano de acordo com períodos chuvoso e seco. Ao retirar areia, no período seco, além do nível freático do período chuvoso, quando chove alaga a área, aparecendo lagoas temporárias, ocasionando um impacto ambiental, o que inviabiliza o uso do solo

Palavras-chave: Unidade geomorfológica; Parque Estadual Paulo César Vinha

POTENCIAL METANOGÊNICO DE BACTÉRIAS MARINHAS PARA PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEL

Giovana O. Fistarol[1]; Paulo Sergio Salomon[2]; Guillermo Garcia-Blairsy Reina[1]

[1] giofista@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] paulosalomon@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] ggreina@bna-cbm.org (Marine Biotechnology Center, University of Las Palmas de Gran Canaria)

Na busca por biocombustíveis de terceira geração, o uso de substratos de origem marinha aparece como uma alternativa atrativa. Substratos marinhos, e.g. micro e macroalgas, são proeminentes candidatos para a produção de diferentes tipos de biocombustíves, tais como biodisel, biogás e etanol. Na produção de biogás usando tais substratos, é necessário resolver o problema da inibição do inóculo (bactérias metanogênicas) pelo aumento da salinidade. Neste estudo, investigamos a possibilidade do uso de bactérias contidas em material lodoso de um ambiente marinho anóxico (i.e. adaptado à condição salina) como inóculo para a produção de metano. Para efeitos de comparação, foram utilizados substratos marinhos e de água doce (biomassa de micro e macroalgas) e os resultados da produção de metano pelas bactérias marinhas foram comparados com a produção de um inóculo padrão (estrume de vaca), ao qual foram adicionados os mesmos substratos. Os testes foram realizados adicionando-se, separadamente, cada um dos substratos a cada um dos inóculos, em duplicatas, em garrafas de 500 ml na razão 1,5 : 1 de inóculo:substrato (em massa de sólidos voláteis, SV). Controles foram feitos adicionando-se apenas inóculo as garrafas teste e o potencial metanogênico foi medido em Nm^3 de metano (volume normalizado para temperatura e pressão padrões) por Kg SV de substrato usando um Sistema Automático de Teste de Potencial Metanogênico (Automated Methane Potential Test System, AMPTS. Bioprocess Control AB, Sweden). As maiores produções de metano (0.3 Nm^3 Kg SV^{-1}) foram registradas ao se adicionar biomassa de *Chlorella* sp. e *Synechococcus* sp. (substratos marinhos) às bacterias de origem marinha. Estes são níveis de metano comparáveis aos produzidos pela digestão de macroalgas em ensaios contínuos. Nenhuma inibição foi observada devido à diferença de salinidade entre inóculos e substratos. Os resultados indicam a possibilidade de se usar tanto inóculos quanto substratos de origem marinha para a produção de metano, assim como a possibilidade de se usar substratos marinhos junto com substratos de origem terrestre. Isso abre a possibilidade de se usar não somente biomassa algal, mas também outros substratos marinhos, para a produção de biocombustíveis.

Palavras-chave: bactérias marinhas, metano, biocombustíveis

EVOLUÇÃO E CONSEQUÊNCIAS DO ASSOREAMENTO NA EMBOCADURA ESTUARINA DE SÃO LUÍS – MA

James W. J. Azevedo[1]; Antonio C. L. de Castro[1]; Lourena M. Abreu[1]; Vivian S. Santos[1]; Leonardo S. Soares[2]; Marcelo H. L. Silva[1]; Helen R. S. Ferreira[1]

[1] jameswerllen@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão)
[1] alec@ufma.br (Universidade Federal do Maranhão)
[1] lourenamagalhaes@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
[1] vivica_ss@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
[2] leonardoufma@yahoo.com.br (Universidade Federal do Piauí)
[1] marceloh10@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão)
[1] nelehroberta@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão)

A costa brasileira e de muitos outros países foram ocupadas sem levar em conta a dinâmica costeira, e estas intervenções antrópicas fez surgir nas ultimas décadas graves problemas de assoreamento e erosão nestas áreas. Entre as regiões que sofrem com o processo de assoreamento encontra-se a embocadura estuarina de São Luís e devido as graves consequências destes processos, tais como comprometimento da navegabilidade e perda de obras civis, torna-se necessário retratar as mudanças ocorridas nesta área, sobretudo associadas à dinâmica costeira e às principais alterações na sua configuração natural. Neste sentido a presente pesquisa objetivou avaliar o processo de assoreamento na embocadura estuarina de São Luís. A área em questão estende-se da Ponta da Guia até a Ponta da Areia compreendendo os braços de mar do Bacanga e Anil, localizados na margem leste da Baía de São Marcos. A metodologia consistiu em levantamentos relacionados à direção e velocidade das correntes com auxílio de flutuadores e levantamentos batimétricos. A evolução morfológica foi obtida a partir da digitalização e vetorização das cartas náuticas de 1947, 1966, 1974 e 1984, levantamentos batimétricos realizados em 2006, pela VALE, e imagens de fotos áreas datadas de 2011. Os resultados indicaram um processo de preenchimento sedimentar que coincide com as principais intervenções que ocorreram nos rios Anil e Bacanga. Também houve uma forte tendência evolutiva deste processo, atingindo valores de cerca de 12.717.913 m^3, para o período de 2011, enquanto em 1966 o volume assoreado era de apenas 1.150.896 m^3. A velocidade da corrente sempre mostraram valores abaixo de 0,5 m / s. A evolução dos bancos de areia apresentou um crescimento de 210,77 ha para 436,4 ha no período de 1999 a 2007, respectivamente. O cenário futuro das embocaduras de São Luís indica uma redução do fluxo de renovação da água em estuários, devido ao assoreamento, comprometendo a sustentabilidade ambiental das bacias hidrográficas do Anil e Bacanga.

Palavras-chave: Dinâmica Costeira, Bacias Hidrograficas, Assoreamento, Embocadura Estuarina

DENSIDADE, FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA E ABUNDÂNCIA RELATIVA DE EUTHECOSOMATA NA COSTA NORDESTE DO BRASILEIRO

Valdeni S. Oliveira Koblitz[1]; Maria Eduarda de Lárrazabal[2]; Eliane A. Holanda Cavalcanti[3]; Tiago R. Nunes[4]; Tereza Manuela S. P. Barreto[5]; Dilma A. Nascimento-Vieira[6]

[1] vsokoblitz@gmail.com (Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] mells@ufpe.br. (Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3]ehcavalcanti2010@hotmail.com (UFAL – *Campus* de Arapiraca)
[4]tiako.rafael@gmail.com (UFPE – CCB – Depto de Zoologia)
[5]manuelaspb@gmail.com (UFPE – CCB – Depto de Zoologia)
[6]dilma.aguiar@gmail.com (Faculdade Salesiana – Recife-PE)

A subordem Euthecosomata Meisenheimer, 1905 abriga espécies mais abundantes entre os Pteropoda, são moluscos planctônicos de conchas externas de origem calcária, frágeis e delgadas, de pequeno porte. Dividindo-se em duas famílias: Limacinidae Gray, 1847 e Cavoliniidae Fischer, 1883. Na primeira família a concha tem forma espiralada e na segunda apresentam formas variadas: tubular reta (*Creseis*), globulosa (*Cavolinia*) ou inflada (*Diacria*), piramidal (*Clio*) e semelhante à garrafa (*Cuvierina*). Todas estas características são adaptações à vida planctônica. Este estudo objetiva promover o levantamento qualitativo e quantitativo da subordem Euthecosomata das amostras de plâncton coletadas entre os estados de Recife a Salvador designada área Costeira Sul, pelo projeto Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE). A margem continental brasileira é do tipo "Atlântica" é mais larga e típica de regiões sismicamente menos ativa, se divide em três províncias: Plataforma, Talude e Sopé Continental. Nesta área foi estudado o zooplâncton enfatizando a subordem Euthecosomata. Amostras de plâncton foram coletadas pelo Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE-SCORE/NE III) pelo navio Oceanográfico Antares da DHN/Marinha do Brasil. Durante o período 1 a 4 de dezembro de 2000, 09 estações foram prospectadas, utilizando-se de rede tipo Bongo malha 300 µm. Em laboratório, cada amostra foi diluída em 500 mL de água, sendo retirada uma alíquota de 100 mL para análise. Em cada alíquota foi analisada a totalidade dos Pteropoda presentes e identificados conforme literatura pertinente. Foram identificados 812 indivíduos distribuídos em 2 famílias, 8 gêneros e 15 espécies: *Limacina bulimoides* (d'Orbigny, 1836), *L. inflata* (d'Orbigny, 1836), *L. lesueuri* (d'Orbgny), *L. trochiformis* (d'Orbigny, 1836), *Creseis virgula* (Rang, 1828), *C. acicula* (Rang, 1828), *C. chierchiae* (Boas, 1886), *C. conica* (Eschscholtz, 1829), *Styliola subula* (Quoy and Gilmard, 1827), *Hyalocylis striata* (Rang, 1828), *Clio pyramidata* Linnaeus, 1767, *Diacria trispinosa* (de Blainville, 1821), *D. quadridentata* (de Blainville, 1821), *Cavolinia tridentata* (Niebuhr, 1775), *C. inflexa* (Lesueur, 1813) e *Diacavolinia longirostris* (de Blainville, 1821). A densidade dos organismos referentes à ordem Euthecosomata é muito baixa na área Costeira Sul. *Creseis acicula, Limacina inflata, L. rochiformis* e *C. conica* apresentaram as maiores densidades. *Limacina trochiformis, Creseis acicula e C. chierchiae* e foram as espécies mais frequente dos Thecosomata. Primeiro registro para *L. lesueuri* e *C. chierchiae* para a costa do Nordeste brasileiro. *Creseis*, *Limacina* e *Diacria* foram os gêneros considerados pouco abundantes, os demais foram considerados raros.

Palavra-chave: Euthecosoma, moluscos planctônicos, Nordeste

INFLUÊNCIA DE FATORES ABIÓTICOS NA ABUNDÂNCIA DE PLEURONECTIFORMES EM UM ESTUÁRIO DA BAIXADA SANTISTA*

Artur Felipe Aquen de Moraes[1,3]; Marcelo Ricardo de Souza[2,3]; Pedro Mestre Ferreira Alves[3]; Lúcio Fagundes[2,3]; Acácio Ribeiro Gomes Tomás[2,3]; Sergio Luiz dos Santos Tutui[2,3]

[1] artur_felipe@hotmail.com (Bolsista FUNDEPAG/Instituto de Pesca)
[2] (Pesquisador Científico)
[3] (Laboratório de Estudos Estuarinos - Centro APTA Pescado Marinho - Instituto de Pesca – APTA - SAA, Santos, SP Avenida Bartolomeu de Gusmão, 192 CEP 11030-906 Santos (SP))

Os Pleuronectiformes conhecidos como linguados, são organismos eurialinos suportando grandes variações de salinidade, vivendo em ambientes rasos ou profundos. Reconhecidos por sua morfologia em decorrência do corpo achatado dorsoventralmente e forma elíptica a ovalada. Para algumas espécies os estuários são ambientes de grande importância no ciclo de vida. Este ambiente está sujeito a grandes variações dos parâmetros ambientais com forte influência das marés e aporte de água doce. Este estudo se desenvolveu no complexo estuarino de Santos-São Vicente tendo como objetivo avaliar a influência de alguns parâmetros abióticos sobre a comunidade dos linguados enquanto neste ambiente. Foram realizadas amostragens com arrastos de fundo, em 9 pontos ao longo do estuário entre julho de 2010 e junho de 2011 amostrando 970 indivíduos pertencentes às espécies *Achirus declives, Achirus lineatus, Citharichthys arenaceus, Citharichthys macrops, Citharichthys spilopterus, Etropus crossotus, Paralichthys orbignyanus, Syacium micrurum, Symphurus tessellatus*. Durante as coletas registram-se os seguintes fatores abióticos: profundidade, temperatura, pH, salinidade, precipitação e oxigênio dissolvido. A influência destes parâmetros foi testada com base em matrizes de distância utilizando a analise de variância permutacional não-paramétrica (PERMANOVA) realizadas no ambiente R utilizando a função Adonis do pacote vegan. Os fatores que apresentaram influência significativa sobre a abundância das espécies foram: oxigênio dissolvido (p=0.001), salinidade (p=0.015) e precipitação (p=0.041). Isso indica uma preferência na ocupação do ambiente em função de certas características físico-químicas do meio. Para melhor avaliação dessa influência é necessário que se leve em conta a relação intrínseca entre fatores como fases da lua, ciclos de marés e salinidade. Além de fatores biológicos como reprodução e alimentação que também podem influenciar na abundância das espécies, sendo necessários futuros estudos que englobem todos os tipos de parâmetros ambientais e biológicos.

Palavras-chave: permanova, parâmetros ambientais, linguados

*Apoio financeiro: Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa Agropecuária (FUNDEPAG)

BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Diapterus rhombeus* (CUVIER, 1829) NO ESTUÁRIO DO NORTE DO ESPÍRITO SANTO: DADOS PRELIMINARES

Francielle F. Aandrade[1]; Thaís R. Sciarretta[2]; Maurício Hostim-Silva[3]; João Victor Silva[4]; Laiane Rodrigues[5]; Rayane M. Batalha[6]

[1] franciellef.andrade@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)
[2] thais.biologicas@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)
[3] mauriciohostim@ceunes.ufes.br (Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)
[4] jvictordasilva@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)
[5] laiane.rodrig@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)
[6] raymoba@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo).

O peixe *Diapterus rhombeus*, conhecido popularmente como "carapeba" ou "caratinga", pertence à ordem *Perciformes* e a família *Gerreidae*. São comuns em todos os mares quentes, em águas costeiras, predominantemente sobre fundo de lodo e areia nas áreas de mangue, onde se alimentam de pequenos invertebrados bentônicos. São peixes demersais, abundantes no litoral brasileiro, tanto em número de indivíduos quanto em biomassa e estão distribuídos amplamente no Oceano Atlântico Ocidental, da Flórida (EUA) a Santa Catarina. Dados sobre o ciclo reprodutivo desta espécie ainda são escassos para a os estuários da região norte do Espírito Santo. Com este trabalho pretende-se: verificar a frequência de ocorrência da espécie em relação aos parâmetros abióticos (salinidade e temperatura); caracterizar macro e histologicamente os estádios de maturação gonadal; determinar a época e o tipo de desova. O presente estudo está sendo realizado no estuário de Barra Nova (18º 55´S e 39º 44´ W - braço sul do rio São Mateus). As amostragens mensais foram iniciadas em Agosto de 2011, com demarcação de quatro pontos de coleta dentro do estuário. Em cada um desses pontos foram realizados três arrastos, utilizando rede de arrasto de fundo (malha 3.9 no corpo e 2.2cm no saco), com duração de cinco minutos cada um. Durante as amostragens foram coletados temperatura, salinidade, e profundidade. Os exemplares foram conduzidos para o laboratório de Zoologia do CEUNES (UFES), onde realizou-se a mensuração de comprimento total, comprimento padrão e determinação do peso, bem como, por meio de uma abertura longitudinal na região ventral foram feitas a identificação do sexo e do estádio de maturidade gonadal e extraídas as gônadas para os procedimentos histológicos. Foram realizadas até o momento 11 coletas, onde analisados foram analisados um total 402 exemplares. Destes, 210 foram identificados como machos, 124 foram fêmeas e 68 indivíduos não foi possível a determinação sexual. A proporção sexual geral seguiu o esperado de 1:1. Com a análise dos valores de IGS e frequência de ocorrências de estádio de maturação até o presente momento, sugerem que o período reprodutivo acorre entre os meses de Novembro a Fevereiro. As maiores frequências de ocorrência em número e biomassa foram registradas nas épocas mais quentes e não observou-se nenhuma correlação das mesmas com a salinidade. Verificou-se que o estuário de Barra Nova apresenta grande importância para o ciclo de vida de *D. rhombeus* ocorrentes na região e portanto propõe-se a continuidade dos estudos desta espécie nesta localidade.

Palavras-chave: Gerreidae , Ciclo Reprodutivo, Estuário

BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Sphoeroides testudineus* (LINNAEUS, 1758) (TETRAODONTIFORMES, TETRAODONTIDAE) NO ESTUÁRIO DO MUNICÍPIO DE BARRA NOVA, ES, BRASIL.

Thais R. Sciarretta[1]; Francielle F. Andrade[2]; João V. Silva[3]; Laiane Rodrigues[4]; Rayane M. Batalha[5]; Maurício Hostim-Silva[6]

[1] thais.biologicas@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)
[2] franciellef.andrade@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)
[3] jvictordasilva@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)
[4] lai.rodrig@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)
[5] raymoba@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)
[6] mhostim@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)

Os ecossistemas estuarinos representam um ambiente único, onde ecossistemas se desenvolvem, e de suma importância para reprodução e desenvolvimento de várias espécies, dentre elas, *Sphoeroides testudineus*, conhecido como baiacu pintado e que despertou um grande interesse pela sua abundância, pela escassez de literatura e pela sua importância na cadeia trófica. O Objetivo deste trabalho é conhecer aspectos da biologia reprodutiva desta espécie no estuário do município de Barra nova – ES (18º 55´S e 39º 44´ W - braço sul do rio São Mateus). No período de julho/2011 a junho/2012, foram realizadas coletas mensalmente, utilizando-se rede de arrasto de fundo (2,80m x 3,90m de comprimento e a malha com distância entre os nós de 3,9 cm no corpo e 2,2 no saco da rede). Realizou-se amostras em 4 pontos do estuário, levando em consideração a distância da foz do rio, com duração de 5 minutos. Após a captura dos indivíduos, os mesmos foram levados ao laboratório de Zoologia do CEUNES/UFES, onde foi mensurado o comprimento total, comprimento padrão, determinação do peso e seccionados ventralmente para exposição e análise das gônadas, possibilitando determinar o sexo, a época reprodutiva, o tipo de desova e a curva de maturação para machos e fêmeas. Foram coletados um total de 190 exemplares, onde 87 deles foram fêmeas, 95 machos e 8 não foi possível a determinação sexual. A proporção sexual geral durante o período de estudo foi de 1,09 machos para cada fêmea. A desova foi parcelada, uma vez que nos ovários identificou-se diferentes fases ovocitárias. Observou-se que as fêmeas da espécie atingem os maiores tamanhos e são mais pesadas do que os machos. Com base nos dados de maturação sexual correlacionados com a média do comprimento padrão por classe dos indivíduos fêmeas e machos coletados, foi estimado o L50 de 12,78 cm e 12,17 cm para fêmeas e machos respectivamente. Já o L100 foi de 19,90 cm para fêmeas e 17,45 cm para machos. Através das frequências de estádios gonadais e os maiores valores médios de IGS, podemos inferir que o período reprodutivo ocorra de dezembro a março, seguido por um alto número de exemplares com gônadas esvaziadas, o que indica o final da época de desova. Em maio ocorreu uma alta frequência de indivíduos imaturos, indicando o início do período de recrutamento da espécie na região.

Palavras-chave: reprodução, baiacu, recurso pesqueiro

SOBRE O USO DO SUBSTRATO E OS PADRÕES DE COLORAÇÃO DOS CAVALOS-MARINHOS (*Hippocampus reidi*) NO LITORAL DE PARATY, RJ

Suzana M. Ramineli[1]; Rosana B. Silveira[2]

[1] suzanaramineli@gmail.com (Laboratório de Aquicultura Marinha – Projeto Hippocampus)
[2] labaquac@yahoo.com (Laboratório de Aquicultura Marinha – Projeto Hippocampus)

Os cavalos-marinhos, teleósteos do gênero *Hippocampus*, família Syngnathidae, são estudados em diversos locais do Brasil e do mundo. Entretanto, muito resta a ser descoberto para assegurar sua sobrevivência. As pesquisas em Paraty, RJ, braço sudeste do Projeto Hippocampus, visam contribuir para aumentar as informações sobre esses peixes de biologia e morfologia tão especiais, auxiliando também a conservação marinha na região. A observação periódica desses animais em campo no litoral paratiense, desde janeiro de 2011, permite aferir, dentre outras informações, a preferência de uso dos substratos – nos quais se apóiam com sua cauda preênsil – os padrões de cor, a profundidade e a salinidade. A investigação é feita em cinco pontos mensais (Paraty-Mirim, Ilha da Cutia, Ilha do Algodão, Tarituba e Ilha Comprida da ESEC Tamoios); cinco bimestrais (Ilha dos Ratos, Ilha dos Cocos, Saco do Mamanguá, Ilha do Mantimento e Ilha dos Meros) e outros esporádicos, incluindo ilhas, costões rochosos e praias. A maioria dos locais está inserida na Baía da Ilha Grande. De 01/2011 a 06/2012, foram encontrados 83 cavalos-marinhos, sem contabilizar reavistagens. As profundidades variaram entre 0,3 e 7,0 metros. A salinidade ficou entre 30 e 40 ppm. Muitos cavalos-marinhos (n=45) usavam a alga *Sargassum* sp. como substrato. Outras algas utilizadas foram *Acantophora spicifera* (n=6); *Dictyota* sp.(n=4); *Caullerpa racemosa* (n=2); *Padina gymnospora* (n=2); *Asparagopsis taxiformis* (n=1); *Dichotomaria* sp. (n=2) e mais cinco espécies não identificadas. Também foram encontrados no octocoral *Carijoa riisei* (n=6); em esponjas (n=6); em graveto ou galho (n=2) e nadando (n=2). Ao serem avistados, os cavalos-marinhos apresentavam as seguintes colorações: amarelo (n=37); pardo ou marrom (n=29); laranja (n=9); vinho (n=5); vermelho (n=1); branco com manchas (n=1) e preto com manchas brancas (n=1). A camuflagem, o mimetismo e a baixa palatabilidade (devido ao esqueleto externo) são as únicas estratégias de defesa desses animais, que possuem natação limitada e pouca velocidade para escapar de predadores. Desse modo, a escolha do substrato (tanto para não serem arrastados pelas correntes marinhas quanto para seu esconderijo), a capacidade de mudar de cor e, em alguns casos, a presença de apêndices cutâneos são as principais responsáveis pela sobrevivência desses peixes em ambiente natural. Infelizmente, estão ameaçados de extinção pelos impactos ambientais antrópicos (destruição de habitats e *bycatch* em redes de pesca, por exemplo); pela captura para aquarismo (vivos) e pelo comércio de espécimes secos (para medicinas tradicionais e populares, artesanatos e crendices).

Palavras-chave: Syngnathidae; mimetismo; Baía da Ilha Grande

Financiamento: Petrobras

OCORRÊNCIA DE PEIXES DE IMPORTÂNCIA COMERCIAL NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS, BAHIA, BRASIL

Aline da C. Daltro; Luiz A. G. Duarte; Bruna Marques Tanure; Alexandre C. A. Santos

aline.c.d@hotmail.com (Laboratório de Ictiologia, Universidade Estadual de Feira de Santana - www.uefs.br/ictiologia)

Ecossistemas aquáticos costeiros como estuários, lagoas e baías são essenciais para o desenvolvimento de recursos pesqueiros e como áreas de proteção, reprodução e alimentação de muitas espécies de peixes e outros organismos marinhos. A Baía de Todos os Santos (BTS), na Bahia, Brasil, é a segunda maior do país e é considerada estratégica para o estado, pois além de sua importância biológica, se destaca também no comercio, pesca, lazer e turismo. Este trabalho teve inicio em outubro de 2011 e tem como objetivo caracterizar a ocorrência e distribuição de peixes de importância econômica em diferentes áreas da Baía de Todos os Santos. Foram feitas amostragens bimestrais, iniciadas desde dezembro de 2010, utilizando-se arrastos de praia manuais para coleta de peixes e tomada de parâmetros ambientais. Todo material ictiológico coletado foi fixado, e posteriormente triado e identificado ao menor nível taxonômico possível através de bibliografias pertinentes, sendo que, de cada exemplar foram obtidos o comprimento total e padrão (mm) e a biomassa (g). Durante o período amostral foi verificado a presença de varias espécies de peixes de interesse comercial e de um total de 71 espécies coletadas foi verificado que 24 possuem alguma importância econômica. Algumas espécies como *Archosargus rhomboidalis* (Sargo-de-dente); *Lutjanus synagris* (Vermelho); *Paralichthys brasiliensis* (Linguado); *Caranx hippus* (Xaréu); *Mugil curema* (Tainha); *Mugil Liza* (Tainha) estão entre as mais importantes por apresentarem maior valor comercial. Outras espécies, como o peixe-rei (*Atherinella brasiliensis*) e os carapicus e carapebas (Gerreidae) se destacaram em abundância na área, mas com menor valor comercial, sendo mais utilizadas na pesca de subsistência. O comprimento padrão das espécies comerciais registradas nas amostragens variou entre 13 e 165 mm, com média de 48,75 mm e desvio de padrão correspondente a 19,78. Já a biomassa total variou entre 0,001 e 30,01 g, com média de 2,47 e desvio de padrão de 5,26. De acordo com os resultados podemos inferir que a baia de Todos os Santos abriga grande número de espécies com algum valor econômico nas fases iniciais de seus ciclos de vida, podendo ser considerada como um berçário para a ictiofauna em função do grande número de indivíduos jovens registrado, ratificando a sua importância para as comunidades locais que dependem dos recursos pesqueiros como fonte de renda e de alimento para a subsistência.

Palavras-chave: Ecossistemas Costeiros, Ictiofauna, Espécies comerciais

Suporte Financeiro: FAPESB

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DOS MEXILHÕES *Perna perna* (LINNAEUS,1758) PROCESSADOS NA COOPERATIVA DE MARICULTORES DA PENHA, SANTA CATARINA

Amanda Massucatto; Marcus Adonai Castro da Silva

marcusadonai@cttmar.univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)

Os moluscos representam para a maricultura um dos grupos mais importantes em termos de produção e economia. Em Santa Catarina o cultivo destes só vem aumentando ao longo dos anos, porém eles representam uma possível fonte de contaminação aos seres humanos se o ambiente em que são cultivados estiver comprometido. Assim o seu consumo torna-se responsável por inúmeros surtos epidêmicos e responde diretamente pelos problemas de saúde pública, devido à ocorrência natural de biotoxinas e microrganismos patógenos ao homem no meio marinho. Desta maneira o presente trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade microbiológica dos mexilhões que são processados em uma cooperativa no Município de Penha, em Santa Catarina. Para isto, foram coletadas amostras de mexilhões *in natura*, cozido e embalado e utilizado métodos que consistem em quantificar a presença de coliformes totais e fecais, estimados a partir do Número Mais Provável (NMP) pela técnica de tubos múltiplos. Este material também foi destinado para a identificação de presença/ausência de *Salmonella* através de culturas em placas de Ágar MacConkey e Ágar Salmonella Shigella, também para identificação de *Listeria monocytogenes* através de culturas em placas contendo Ágar Oxford e Palcam, ambos posteriormente identificados a partir de testes bioquímicos. Foram utilizados também para a contagem de *Enterococcus*, *Staphylococcus aureus*e e Clostrídios através de culturas contendo Ágar KF- *spreptococcus*, Bard Parker e TSC, respectivamente. Portanto, foi possível verificar valores com variação de 0 a 240 NMP/g, demonstrando níveis de coliformes fecais acima dos limites aceitáveis pela legislação brasileira, que para mexilhão cozido e embaladao é de 50 NMP/g. Em todas as amostras analisadas não houve presença de *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* e Clostrídios, e a presença de *Staphylococcus aureus*e foi notada na maioria das amostras, variando de $9x10^2$ a $8,2x10^6$ufc/ml. A presença de Staphylococcus nos alimentos é encarada como um indicador de deficiências de carácter higiénico no processo de obtenção do alimento e particularmente nas operações de manipulação, necessitando de uma maior fiscalização desses produtos visando assim o cumprimento escrupuloso das regras de boas práticas de manipulação e higiene no sentido de evitar a contaminação, garantindo assim a qualidade final do produto e uma segurança alimentar ao consumidor.

Palavras-chave: cultivo, qualidade microbiológica, mexilhão.

SELEÇÃO E INGESTÃO DE MICROPLÁSTICOS (PVC) POR MOLUSCOS E EQUINODERMOS MARINHOS

Marina F. Santana[1]; Leonardo Q. Yokoyama[1]; Márcio R. Custódio[2]; Alexander Turra[1]

[1] masants@gmail.com (Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo)
[1] lqyokoyama@gmail.com (Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo)
[1] turra@usp.br (Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo)
[2] mcust@usp.br (Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo)

O material plástico apresenta diferentes e inúmeras qualidades que o tornam difundido por toda a sociedade atual. Essa ampla utilização vem causando sérios problemas ambientais, sendo o mais visível a ingestão de resíduos grandes (macro resíduos) e a consequente oclusão do tubo digestivo de organismos. Como parte da sua cadeia produtiva, antes de serem transformados nos produtos finais, os plásticos são comercializados como grânulos ou sob a forma de pó. Quando em pó, suas partículas podem ser da ordem de micrômetros, o que as tornam disponíveis para uma grande variedade de invertebrados marinhos, em função dos seus hábitos de vida. O policloreto de vinila (PVC) é um exemplo de produto inserido nesse contexto. Este trabalho buscou investigar a seleção e ingestão de PVC por *Perna perna* (Mollusca) e por *Holothuria grisea* (Echinodermata), a fim de obter informações básicas sobre seu potencial impacto e delinear futuros estudos sobre este tema. Exemplares dos organismos foram expostos a 0,5g/L de PVC durante 3h e transferidos para aquários com água limpa, onde permaneceram por mais 3h para depuração. Ao final, suas fezes foram coletadas e seus tratos digestórios foram analisados. A variação de tamanho dos grãos de PVC nas amostras oferecidas e dos encontrados posteriormente nos resíduos foi registrada, a fim de verificar a existência de seleção do plástico. Grãos de PVC foram encontrados no conteúdo intestinal de *H. grisea*, confirmando a ingestão das partículas por esta espécie. Partículas foram também encontradas nos resíduos liberados por *P. perna*, mas não foi possível verificar diretamente a ingestão devido a dificuldade de diferenciar as fezes e pseudofezes produzidas pelo organismo. Entretanto, as comparações das medidas dos grãos oferecidos e nos resíduos mostraram diferenças significativas, evidenciando que a exposição dos modelos ao pó de PVC evoca um comportamento seletivo. Novos experimentos estão sendo realizados para determinar se os grãos selecionados chegam a ser assimilados, confundidos com alimento, ou se são eliminados como resíduos.

Palavras-chave: poluição, impactos, invertebrados marinhos

VIRULÊNCIA DE CEPAS DE *Vibrio parahaemolyticus* E *Vibrio cholerae* ISOLADAS DE AMBIENTE ESTUARINO NO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL

Francisca G. R. de Menezes[1]; Camilla O. Brandão[1]; Oscarina V. Sousa[1]; Regine H. S. F. Vieira[1]

[1] gleirerodrigues@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] camillasbrandao@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] oscarinasousa@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] reginevieira@terra.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

Os víbrios são patógenos oportunistas que só causam doenças quando o hospedeiro se encontra estressado ou com sistema imune abalado. Sua frequência de infecção pode ser relacionada às diversas condições nos ambientes estudados. São amplamente encontrados na superfície das águas em todo o mundo, ocorrendo em ambientes marinhos ou estuarinos. Várias espécies patogênicas são conhecidas por estarem comumente associadas a surtos de infecções relacionadas ao consumo de alimentos e de águas contaminadas por fezes de humanos ou descargas de esgotos, merecendo destaque *Vibrio parahaemolyticus, V. cholerae* e *V. vulnificus*. O objetivo deste estudo foi detectar a presença potencial de virulência em cepas de *Vibrio parahaemolyticus* e *Vibrio cholerae* isoladas de estuários do Nordeste do Brasil utilizando técnicas convencionais e de biologia molecular (PCR). Foram analisadas 64 amostras de água (32) e sedimento (32) coletadas em quatro estuários do Ceará, Brasil. Dessas amostras foram isoladas 64 culturas bacterianas suspeitas de *V. parahaemolyticus* e nove suspeitas de *V. cholerae*. As identificações foram baseadas em chave dicotômica do perfil bioquímico e técnica de PCR para detecção de gene espécie-especifico (*tl*) para *V. parahaemolyticus* e *ompW* para *V. cholerae*. A virulência dos isolados foi estabelecida através de teste da hidrólise de uréia e hemólise de eritrócitos (fenômeno de Kanagawa) e detecção simultânea dos genes *tdh* e *trh*, para *V. parahaemoltyticus.* Enquanto que para as estirpes de *V. cholerae* foram os genes*: ctx*, *tcp*, *zot* e *rfbO1*. Dos 64 isolados identificados como *V. parahaemolyticus* através de fenotipagem, 63 deles detectaram o gene *tl*. Foram verificados os genes *tdh* e *trh* em 57 e 19 estirpes, respectivamente. Apenas uma estirpe foi positiva no teste de urease e 51 estirpes foram positivas no teste de Kanagawa. Para *V. cholerae* nove cepas foram identificadas fenotipicamente e cinco confirmadas através da detecção do gene *ompW*. Nenhuma dessas cepas apresentaram os genes de virulência. Diante do exposto verificou-se que a chave dicotômica utilizada foi satisfatória para a identificação fenotípica tanto para *V. parahaemolyticus* como para *V. cholerae*. As estirpes de *V. parahaemolyticus* apresentaram elevada detecção dos genes de virulência enquanto que as estirpes de *V. cholerae* não apresentaram genes de virulência.

Palavras-chave: genes de virulência, víbrios, chave dicotômica

Apoio financeiro: Capes

ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS BATATÃ E MARACANÃ, SÃO LUÍS-MA

Leonardo S. Soares[1]; Antonio Carlos L. de Castro[2]; Wilza Gomes R. Lopes[1]; Gisele M. Cardoso[2]; James Werllen de Jesus Azevedo[2]; Marcelo Henrique S. Lopes[2]; Hellen Roberto S. Ferreira[2]

[1] leonardoufma@yahoo.com.br(Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí).
[2] alec@ufma.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão).
[1] izalopes@uol.com.br (Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí).
[2] gisacardoso@msn.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão).
[2] jameswerllen@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão).
[2] marceloh10@ufma.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão).
[2] nelehroberta@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão).

Este trabalho objetivou avaliar a qualidade das águas através do IQA-CETESB nas bacias hidrográficas dos rios Batatã e Maracanã, Ilha de São Luís – MA,como instrumento de diagnóstico que promova subsídios para a gestão ambiental da região. Estas baciaspossuem atributos ambientais relevantes que são caracterizados por ecossistemas remanescentes, disponibilidade de recursos hídricos e potencial turístico com a possibilidade deimplementação de políticas públicas voltadas para o planejamento ambiental. O IQA utilizado foi desenvolvido pela CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo).Foram realizadas amostragens no período chuvoso e de estiagem em três estações de coleta em cada bacia hidrográficasituadas no alto, médio e baixo curso dos rios no ano de 2010. Os resultados demonstraram que apesar dos tensores ambientais observados: crescimento progressivo da população; uso e ocupação desordenados do solo, assoreamento e ausência de saneamento ambiental o IQA foi enquadrado em todos os pontos de amostragem, tanto no período chuvoso como na estiagem como Boa, com exceção do alto cursorio do Bacanga na estação de estiagem que obteve a pontuação máxima no estudo (86,72 pontos) sendo classificado como ótima.Apesar do IQA,ter apresentado valores elevados para todo o período amostral é necessário destacar que em ambas as estações foram encontrados valores de Coliformes Termotolerantes acima do permitido pela Resolução CONAMA 357/05. Os resultados em questão demonstraram claramente a necessidade de estudos mais aprofundados referentes à qualidade bacteriológicos das águas na região, uma vez que estas são utilizadas por boa parte da população destas bacias para o consumo humano. Os altos valores de Coliformes Termotolerantes, provavelmente estão relacionados à precariedade dos serviços de saneamento dos bairros localizados nas bacias. A caracterização do IQA e sua respectiva pontuação nas bacias estudadas fornecem uma ideia sobre a qualidade da água para o abastecimento público e demais usos. Porém, apenas a aplicação deste índice não é suficiente para caracterizar a qualidade da água, sendo necessário realizar análises de metais pesados e agrotóxicos, pois são parâmetros que não entram no cálculo do IQA, e que podem interferir significativamente na qualidade de um manancial pondo em risco a saúde pública, fauna e flora da região. Para subsidiar o planejamento e controle dos recursos hídricos da região de estudo, sugere-se a implantação de uma rede de monitoramento de recursos hídricos para a melhor compreensão das variações e comportamento da qualidade de águas ao longo das duas bacias hidrográficas estudadas.

Palavras-chave: Bacia hidrográfica, diagnóstico, qualidade de água

CLIMATOLOGIA DA TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR NOS ESTADOS DO PARANÁ E SANTA CATARINA

Ueslei Adriano Sutil[1]; Marcelo Sandin Dourado[1]; Dirceu Luís Severo[2]

[1] uesleisutil1@gmail.com (Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)
[1] dourado@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, Paraná)
[2] dirceuluis@gmail.com (Fundação Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, Santa Catarina)

O Brasil possui uma vasta extensão territorial e engloba regiões com diferentes aspectos climáticos que dependem de inúmeras variáveis, entre elas a Temperatura da Superfície do Mar (TSM). Oscilações na TSM podem variar o fluxo na interface oceano-atmosfera e por fim, impactar o escoamento atmosférico e influenciar substancialmente o clima na área. A região sul, em particular, apresenta uma complexa dinâmica atmosférica cuja característica climática sofre influência da dinâmica oceânica regional das duas correntes – do Brasil (CB) e das Malvinas (CM) – bem como das características orográficas e de latitude. O objetivo deste trabalho é caracterizar a variabilidade da TSM na região sul do Brasil, contribuindo assim para a compreensão da dinâmica oceânica regional e seu impacto no clima. Para a realização deste estudo, foram utilizados 30 anos(1981-2010) dedados das reanalise mensais da TSM provenientes do National Center for AtmosphericResearch (NCEP) que apontam resultados preliminares de uma variabilidade bem marcante da TSM com máximos no verão e mínimos no inverno. De modo geral, as médias mensais das maiores temperaturas ocorrem em fevereiro, e as mais baixas ocorrem no mês de agosto, variando de modo semelhante de acordo com o tempo. A temperatura máxima ocorre no norte do Paraná, e a mínima no sul de Santa Catarina com aproximadamente 27ºC e 17ºC, respectivamente, com a variação anual próxima aos9ºC. Observa-se também, que as diferenças mensais dos pontos são desiguais de acordo com a área amostrada, havendo um gradiente de temperaturana direção norte/sul com uma diferença de aproximadamente 2ºC entre estas duas regiões durante o ano todo. Como conclusão, define-se a partir dos dados analisados que a dinâmica regional da TSM está associada intimamente aos eventos de sazonalidade e também pela dinâmicaconfluência das CM e da CB. Durante o verão, a CB desloca-se mais ao sul e no inverno a CM avança para o norte, propiciando assim, temperaturas respectivamente maiores e menores. A diferença entre as temperaturas mensais em cada ponto pode ser explicada também pela latitude dos pontos amostrados.

Palavras-chave: Sul do Brasil, Variabilidade Sazonal, Climatologia Marinha

COMPOSIÇÃO DA FAUNA ACOMPANHANTE DA FROTA SERREIRA DESEMBARCADA NO MUNICÍPIO DA RAPOSA, MARANHÃO

Helen R. S. Ferreira[1]; Antonio C. L. de Castro[1]; James W. J. Azevedo[1]; Lourena M. Abreu[1]; Vivian S. Santos[1]; Leonardo S. Soares[2]; Marcelo H. L. Silva[1]; Gisele Martins Cardoso[1]

[1] nelehroberta@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
[1] alec@ufma.br (Universidade Federal do Maranhão)
[1] jameswerllen@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão)
[1] lourenamagalhaes@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
[1] vivica_ss@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
[2] leonardoufma@yahoo.com.br (Universidade Federal do Piauí)
[1] marceloh10@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão)
[1] gisacardoso@msn.com (Universidade Federal do Maranhão)

A atividade pesqueira artesanal cumpre uma atribuição importante na produção pesqueira, sendo responsável por mais de 50% dos desembarques nos entrepostos pesqueiros. Normalmente, é multi-específica e utiliza vários aparelhos de pesca. A fauna acompanhante é composta por espécies capturadas acidentalmente, que não são o objetivo da pesca. Sua participação na captura da espécie alvo é frequentemente elevada, às vezes superando a quantidade do peixe serra (*Scomberomorus brasiliensis)* em condições de comercialização. Sendo assim, a comercialização da fauna acompanhante complementa a sustentabilidade econômica da atividade pesqueira. Os dados desta pesquisa foram obtidos a partir do acompanhamento da pesagem do desembarque de uma embarcação característica da frota serreia do município da Raposa nos anos de 2009 e 2010 que utiliza rede de emalhar e captura dos pescados no litoral ocidental do Maranhão. As análises dos dados basearam-se na utilização da composição e abundância dos pescados. Os desembarques nos anos de 2009 e 2010 totalizaram uma biomassa de 24.591 Kg de peixes, distribuídos em 27 espécies, 16 famílias e 8 ordens. Das espécies capturadas 6 já representavam 81% de toda a produção. A família que apresentou maior riqueza foi a Carangidae (5 espécies), seguida pela Sciaenidae (4 espécies), a Scombridae (3) e Ariidae e Lutjanidae com 2 cada. As outras famílias apresentaram apenas um representante. Os pescados com maiores biomassas foram *Scomberomorus brasiliensis*, *Cynoscion microlepidotus* e *Sarda sarda*. Enquanto as espécies que apresentaram baixa produção foram *Selene vomer, Mugil curema, Rachycentron canadum, Caranx latus e Trachinotus Falcatus.* A fauna acompanhante do peixe serra representou 58% e 59% da captura total para os anos de 2009 e 2010, respectivamente. Para o ano de 2009, a *Sarda sarda* foi dominante, seguida pela *Cynoscion microlepidotus*, *Bagre bagre*, *Oligoplites palometa*, *Genyatremus luteus*, *Centropomus parallelus*. Em estudos realizados anteriormente, os peixes capturados juntamente com *S. brasiliensis* foram *Macrodon ancylodon*, *Bagre bagre*, *Sciades proops*, *Oligoplites saurus*, *Pomotomus saltatrix*, *Sarda sarda* e *Rhizoprionodon porosus*. Estas mesmas espécies puderam ser observadas neste estudo. Mais de 50% do total em peso dos peixes capturados no período de estudo pertencem à família Scombridae, que é constituída por peixes que habitam mares tropicais e temperados. A família Sciaenidae representou 21,60% da biomassa capturada, sendo constituída por peixes costeiros, encontrados em águas rasas da plataforma continental. A família Carangidae foi representada pelo maior número de espécies (5), enquanto a família Scombridae destacou-se quanto à biomassa capturada (12.300 kg).

Palavras-chave: Fauna acompanhante, *Scomberomorus brasiliensis*, Pesca artesanal.

EFEITOS DA DRAGAGEM SOBRE A ESTRUTURA DA COMUNIDADE ICTIOPLANCTÔNICA NA REGIÃO ADJACENTE AO PORTO DE ARATU – BAÍA DE TODOS OS SANTOS, BRASIL

Lucas Campos Maltez[1]; Julianna C. Oliveira[1]; Christiane Sampaio de Souza[1]; Paulo de Oliveira Mafalda Junior[1]

[1] lucasbodyboard182@hotmail.com (Laboratório de Plâncton, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia. 40.210-020. Ondina, Salvador, BA.)
[1] julianna.oliveira@gmail.com (Laboratório de Plâncton, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia. 40.210-020. Ondina, Salvador, BA.)
[1] chsampaio@ig.com.br (Laboratório de Plâncton, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia. 40.210-020. Ondina, Salvador, BA.)
[1] pomafa@ufba.br (Laboratório de Plâncton, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia. 40.210-020. Ondina, Salvador, BA.)

A Baía de Aratu localiza-se a nordeste da Baía de Todos os Santos, Bahia, possuindo em seu entorno um complexo portuário e indústrias químicas. Sendo uma baía tropical, é caracterizada pela presença de canais, gamboas e manguezais, que proporcionam refúgio contra predadores e constituem ricas áreas de alimentação, além de atuarem como berçários para diferentes espécies de peixes. Contudo, um dos problemas oriundos das atividades portuárias exercidas na região é o sedimento proveniente da atividade de dragagem, uma vez que esta atividade causa uma série de impactos ambientais diretos e indiretos como a remobilização e ressuspensão de sedimento, bem como de poluentes e nutrientes, alteração da qualidade da água, mortalidade de organismos e modificações na composição ambiental. Este trabalho tem como objetivo a análise do impacto das atividades de dragagem de sedimentos sobre a comunidade ictioplanctônica na região adjacente ao Porto de Aratu (Salvador, Bahia). Esta análise foi possível através da caracterização quali-quantitativa do ictioplâncton. Foram realizadas 3 amostragens, uma antes do início da atividade de dragagem, uma durante a dragagem, e uma após o fim da atividade, utilizando-se rede bongo, malha 500 micrômetros, em arrastos superficiais, para coleta do ictioplâncton, além de serem medidas as variáveis físico-químicas em cada um dos 6 pontos amostrados, tanto na maré enchente, quanto na vazante. Foi verificada diferença estatística significativa entre os períodos de estudo nos índices estruturais da comunidade, com relação ao número de táxons, riqueza de Margalef, diversidade de Shannon e densidade de ovos e de larvas de peixes, sendo que os menores valores para todos esses índices foram encontrados na fase de dragagem, voltando a aumentar no período da pós-dragagem. A análise multivariada de ordenação demonstrou uma separação bastante clara entre as amostragens, com as famílias Carangidae, Gerreidae e Engraulidae mais associadas ao período da pré-dragagem, e as famílias Blennidae e Labrisomidae à pós-dragagem, enquanto que no período da dragagem, poucas larvas estiveram presentes, com baixíssima riqueza e diversidade de táxons, demonstrando assim que a comunidade ictioplanctônica foi afetada durante o período da dragagem, com uma posterior recuperação no período subseqüente, porém apresentando alterações na associação ictioplanctônica.

Palavras-chave: ovo de peixe, larva de peixe, dragagem

ANÁLISE HARMÔNICA DA TEMPERATURA SUPERFICIAL DO MAR NO ATLÂNTICO TROPICAL A PARTIR DE IMAGENS AVHRR/NOAA

Gaia T. Machado[1]; Carlos E. P. Teixeira[2]

[1] gaia.tm@gmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[2] ocecept@gmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

A temperatura da superfície do mar (TSM) é considerada um importante indicador de fenômenos oceanográficos que possuem uma assinatura térmica e de distribuição de várias espécies marinhas. A TSM da região tropical do oceano Atlântico é ainda uma variável fundamental para se entender os padrões da precipitação sobre o nordeste do Brasil. O presente trabalho tem como objetivo estimar a variabilidade da TSM do oceano Atlântico Tropical entre 5°S-4°N e 35°W-41°W, em frequências anuais, semi-anuais, inter-anuais e intra-anuais. Para tanto, foram utilizados dados diários de TSM, com resolução espacial de 4 x 4 Km, do tipo "AVHRR *Pathfinder Best SST*" versão 5.2, relativas ao período de novembro de 1981 a dezembro de 2010. A amplitude e fase dos ciclos anual e semi-anual foram determinadas através de análise harmônica. A contribuição inter-anual foi calculada através de um filtro de passa baixa. A variância associada a componente intra-annual foi encontrada removendo-se a componente anual, semi e inter-anual. A região possui entre 50 e 60% de dados validos (ex. sem cobertura de nuvens). O sinal anual explica a maior parte da variabilidade da TSM na região com coeficiente de determinação superior a 70% sobre a plataforma continental. A amplitude do ciclo anual é máxima na região costeira e decresce em direção ao equador. A fase do ciclo anual, em relação à primeiro de janeiro, mostra que as máximas de TSM ocorrem mais cedo junto à costa - entre 40 e 60 dias - do que em regiões profundas – valores maiores do que 80 dias. A amplitude do ciclo semi-anual é em geral três vezes menor do que o ciclo anual, com valores máximos sobre a região de influência da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). A partir dos valores de coeficiente de determinação, observou-se que a importância do ciclo semi-anual é significativa apenas sobre a área de influencia da ZCIT. Depois de removidos os sinais anual e semi-anual, a componente intra-anual explica entre 60 e70% da variabilidade residual dos dados. A variância da componente inter anual não apresentou diferença significativa entre a plataforma continental e o oceano aberto, com valores entre 0.15 e 0.25 em toda a região. A variância da componente intra-anual possui valores entre 0.2 e 0.4° C junto à região costeira e valores entre 0.5 e 0.7 °C ao norte do equador.

Palavras-chave: Temperatura Superficial do Mar, Oceano Atlântico Tropical, AVHRR/NOAA

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA QUALIDADE DO SEDIMENTO E DO NÍVEL DE OXIGÊNIO NA SOBREVIVÊNCIA DE *Scolelepis chilensis* (SPIONIDAE:POLYCHAETA) PROVENIENTE DA PRAIA DO FLAMENGO, RIO DE JANEIRO

Marcelo Borges Rocha[1]; Evelyn Mavhado[2]; Nury Eunice Sánchez[3]

[1] rochamarcelo36@yahoo.com.br (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca/RJ)
[2] evelynmachados@hotmail.com (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca/RJ)
[3] nurybiol@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro)

ABSTRACT

The variable quality of the sediment and oxygen levels were investigated in order to evaluate the resistance of the polychaete *Scolelepis chilensis*. The *S. chilensis* were obtained at Praia do Flamengo, State of Rio de Janeiro, Brazil. The study had the following objectives: (i) determine and compare the strength of the worm in natural sediment and contaminated sediment, (ii) determine the oxygen levels that undermine the survival of the species. It was found that both the pellet and in the contaminated natural conditions of hyperoxia, normoxia, and did not show high rates of mortality of *S. chilensis*, but under conditions of hypoxia, the bodies had higher mortality, meaning that this species is more sensitive to an environment with less oxygen. And yet, when the situation of hypoxia is associated with contaminated sediment, the mortality rate increases considerably, this species was sensitive to environments contaminated sediment and low oxygen supply. These results suggest that *S. chilensis* is a good bioindicator of organic pollution in environments impacted.

Keywords: Marine pollution, Polychaetes, Environmental impact

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas aquáticos têm sido alterados de maneira expressiva devido a múltiplos impactos ambientais resultantes de algumas atividades antrópicas, tais como: mineração; construção de barragens e represas; retificação e desvio do curso natural de rios; lançamento de efluentes domésticos e industriais não tratados; desmatamento; exploração de recursos pesqueiros e introdução de espécies exóticas (CALLISTO et al, 2001).

O enriquecimento orgânico das águas marinhas apresenta-se como um dos fatores mais importantes dentre os distúrbios ambientais abordados em estudos recentes. A variação orgânica em determinada área acarreta mudanças em toda a estrutura física, química e biológica do ambiente por meio de efeitos diretos. Em função dessas atividades observa-se uma queda significativa na qualidade da água e consequentemente na biodiversidade aquática.

Segundo Santi (2008), a Baía de Guanabara é a mais proeminente baía brasileira. Apesar de sua importância histórica, econômica, cultural e científica, se encontra entre os sistemas costeiros mais degradados do país, devido às constantes alterações sofridas desde o século XIX. Tal processo de degradação assumiu uma escala mais drástica nas últimas décadas em função do pleno desenvolvimento urbano-industrial.

Diversos estudos vêm constatando a importância da utilização das comunidades bentônicas na avaliação da qualidade ambiental como ferramenta biológica, sendo estas indicadas como grupo ecológico de grande importância para o monitoramento de poluição no meio aquático. Isto se deve ao fato de grande parte dos indivíduos que compõem estas comunidades apresentarem mobilidade limitada ou possuírem hábitos sedentários, tendo assim como única estratégia de sobrevivência à adaptação às condições ambientais que lhes são impostas. Segundo Rozbaczylo et al. (2006), uma estreita relação entre os grupos funcionais tróficos e o tipo de sedimento permite que os organismos identificados possam ser usados como variáveis biológicas na pesquisa e predição de interações funcionais.

Um bom bioindicador, segundo Amaral et al. (1998), deve ser facilmente identificado, permitir caracterizar o estado de um ecossistema e evidenciar as modificações naturais ou provocadas. Bioindicadores são espécies, grupos de espécies ou comunidades biológicas cuja presença, quantidade e distribuição indicam a magnitude de impactos ambientais em um ecossistema aquático e sua bacia de drenagem (CALLISTO & GONÇALVES, 2002). Nos últimos anos tem se intensificado a utilização de anelídeos poliquetas como indicadores de variados graus de poluição marinha devido à sensibilidade dos mesmos em relação às variações do meio e sua abundância em termos qualitativos e quantitativos, quando comparados a outros organismos da fauna bentônica.

O uso destes organismos como bioindicadores é baseado em um princípio simples: submetidos a condições adversas, os organismos se adaptam ou morrem. Portanto, os organismos que vivem em um dado ecossistema estão adaptados às suas condições ambientais e por isso devem refletir o nível de preservação de condições naturais ou as alterações provocadas pela emissão de substâncias poluentes.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a resistência de *Scolelepis chilensis*, poliqueta da família Spionidae, coletados na Praia do Flamengo, Rio de Janeiro, local sujeito à influência de efluentes urbanos não tratados. A análise foi realizada a partir de experimentos em aquários submetidos a variações de oxigenação, sedimento e densidade, a fim de se obter dados relevantes para estudos ambientais não só no local referente à coleta, como outros locais da costa brasileira.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragem da macrofauna bêntica

Os espécimes foram coletados nos dias 3 e 4 de março de 2012, na zona entremáres, na ponta esquerda da Praia do Flamengo (22º55’24.40’’S 43º10’06.23’’W), utilizando-se pegador de fundo, pás e peneiras com malha de 0,5 mm. Também foram coletadas amostras de sedimento local, utilizando-se os mesmos materiais e água, com a utilização de recipientes plásticos. Nestes mesmos dias foram coletadas amostras de sedimento da Enseada de Botafogo, para serem utilizadas no experimento como sedimento mais impactado. A referida praia foi selecionada a partir de dados do INEA (2012) que mostram ser, entre as praias do Rio de Janeiro, a mais impactada pelos efluentes oriundos da Baía de Guanabara.

Após a coleta, os organismos foram acondicionados em recipientes plásticos e levados para o Laboratório de Polychaeta da Universidade Federal do Rio de Janeiro, onde foram mantidos em aquários, com aeração constante, contendo água e sedimento próprios do local de coleta por uma semana para a sua aclimatação. Passado esse período, os poliquetas foram identificados, até o menor táxon possível, com auxílio de microscópio estereoscópico ZEISS Stemi SV11 no Laboratório de Polychaeta da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Amostragem das variáveis físico-químicas

Durante o desenvolvimento do experimento foram conferidos, duas vezes por dia, os valores de oxigênio dissolvido em 50% dos aquários, que foram selecionados aleatoriamente, utilizando o oxímetro Milwaukee Mn 600. Os dados de temperatura também foram aferidos em 50% dos aquários selecionados aleatoriamente, estes dados foram coletados com um medidor multi-parâmetros digital PHT-028. A salinidade foi mantida estável a 30% e medida através do salinômetro-refractómetro (Hanna MR).

As medições destes parâmetros físico-químicos foram realizadas com o intuito de manter contraladas as variáveis segundo os níveis desejados.

Desenho Amostral

Os poliquetas foram organizados em aquários com dois tipos diferentes de sedimento: Sedimento natural (S1), referente ao local de coleta, e sedimento impactado (S2), coletado na Enseada de Botafogo.

Com a finalidade de tirar a umidade do sedimento e tornar azóicos tanto o sedimento quanto a água a serem utilizados nos bioensaios, estes foram processados em um forno micro-ondas por, pelo menos, 6 minutos na potência máxima. Em todos os aquários a água do mar utilizada, segundo a necessidade, foi diluída com água destilada a fim de se obter a salinidade desejada de 30%.

Os indivíduos foram distribuídos de acordo com a densidade, a fim de testar a influência da mesma, utilizando-se três réplicas para cada densidade, sendo elas: densidade A, contendo três poliquetas por aquário, e densidade B, contendo seis poliquetas por aquário.

Foram considerados três níveis de variação para o oxigênio, sendo as mesmas: hiperoxia (O1), normoxia (O2) e hipoxia (O3), de modo que o controle dos níveis de variação foi realizado através de bombas de oxigênio e temporizadores. Totalizando assim 12 aquários por nível de oxigênio, sendo 6 aquários para cada um dos tipos de sedimento e utilizando 162 *Scolelepis chilensis* para todo bioensaio.

O ensaio foi mantido por 36 dias submetido a um fotoperíodo artifical de 12 horas usando lâmpadas de luz fria controladas com um temporizador, sendo os organismos alimentados uma vez por semana com comida comercial para peixe moída.

Análise dos dados

Ao final dos 36 dias de ensaio, a sobrevivência dos indivíduos foi quantificada e os dados obtidos foram tabulados em Excel e processados no ambiente R estatística. O modelo estatístico considerou três fatores: densidade, qualidade do sedimento e oferta de oxigênio. A influência destes fatores sobre a sobrevivência dos organismos foi avaliada mediante a aplicação do Modelo Linear Generalizado com uma resposta Binomial.

A Anova (*Analysis Of Variance Between Groups*), foi utilizada para verificar a existência ou não de correlação entre os parâmetros analisados: oxigênio e sedimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados da Análise de Variância, pode-se inferir que, com 95% de confiança, *Scolelepis chilensis* depende do tipo de oferta de O_2 para sua sobrevivência. Pois o valor de F foi aproximadamente 0.05.

O sedimento, embora tenha certo grau de influência, pelos resultados estatísticos, não apresentou influência significativa sobre a sobrevivência da espécie. Contudo, quando ocorre a interação entre sedimento e oxigênio, a resposta da sobrevivência é alterada.

Através dos resultados obtidos pode-se inferir que tanto no sedimento natural quanto no contaminado as condições de hiperoxia e normoxia não apresentaram índices elevados de mortalidade de *S. chilensis*, porém em condições de hipoxia, os organismos apresentaram maior mortalidade, significando dizer que essa espécie é mais sensível a ambientes com menos oxigênio (Fig. 01). E, ainda, quando a situação de hipoxia está associada ao sedimento contaminado, o índice de mortalidade aumenta consideravelmente, ou seja, essa espécie mostrou-se sensível a ambientes com sedimento contaminado e com pouca oferta de oxigênio.

Gonzalelez-Oreja & Saiz-Salinas (1998) ao avaliarem a relação entre variáveis abióticas, sobretudo salinidade e oxigênio dissolvido, e a estrutura da comunidade de poliquetas em um sistema estuarino na Espanha, observaram que a diminuição de oxigênio dissolvido causou um estresse bastante considerável nos organismos. Esses resultados corroboram os obtidos no presente estudo, onde se percebe que os indivíduos de *S. chilensis* mostraram-se mais sensíveis a situação de hipoxia em sedimento contaminado.

A partir da análise dos dados levantados na pesquisa, infere-se que *S. chilensis*, mostrou-se um bom bioindicador de poluição orgânica para as praias do Rio de Janeiro.

REFERÊNCIAS

Amaral, A. C., Morgado, E. H. & Salvador, L.B., 1998, Poliquetas bioindicadores de poluição orgânica em praias paulistas. Rev. Brasil. Biol. 58 (2):307-316.

Callisto, M. & Gonçalves, J.F. 2002. A vida nas águas das montanhas. Ciência Hoje, 31(182): 68-71

Callisto, M.; Moretti, M. & Goulart, M. 2001. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. Revta. Bras. Rec. Hid. 6 (1): 71-82.

Gonzalez-Oreja, J. A. & Saiz-Salinas, J. I. 1998. Exploring the relationships between abiotic variables and benthic community structure in a polluted estuarines system. Wat. Res. 32 (12):3799-3807.

Robzbaczylo, N; Moreno, R. A. & Montes, A. J. 2006. Poliquetos bentônicos submareales de fondos blandos desde el Seno Reloncavi hasta la Boca Del Guafo, Chile (Annelida, Polychaeta). Cienc. Tecnol. Mar, 29(2): 95-106.

Santi, L. 2008. Estratégia reprodutiva e dinâmica populacional de *Poecilochaetus australis* Nonato, 1963 (Polychaeta, Spionidae) em local sujeito à influência de efluentes urbanos não tratados, Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil: Projeto Australis. Tese de Doutorado (Instituto de Oceanografia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 149p.

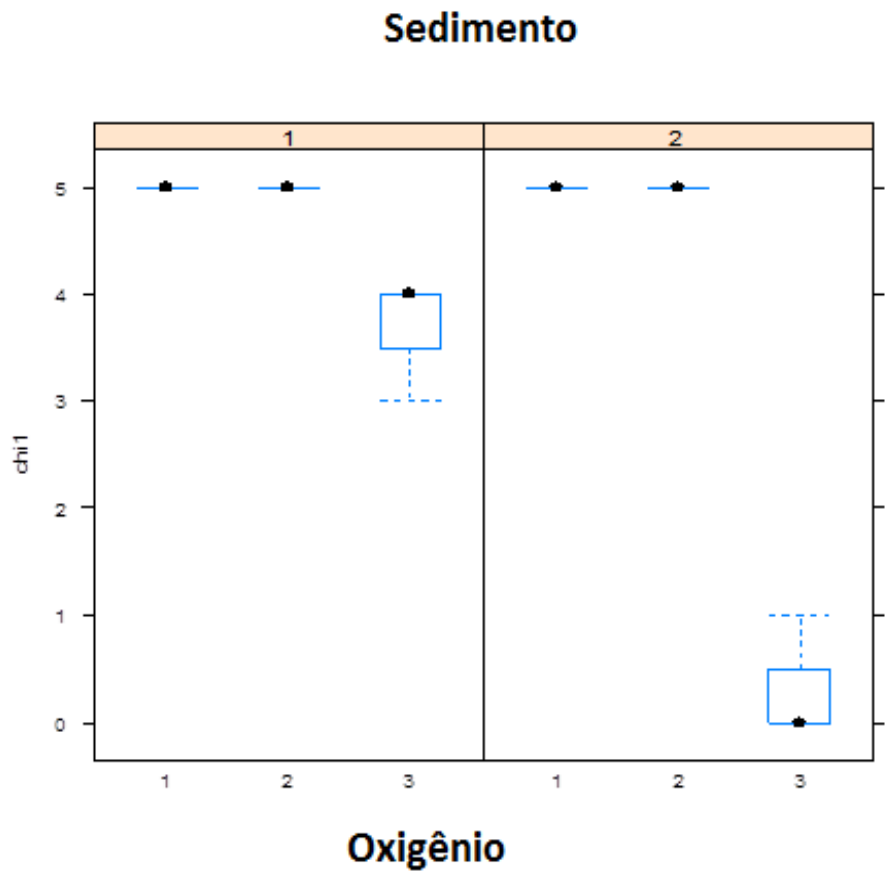


Figura 01: Influência do sedimento e do oxigênio na sobrevivência de S. chilensis. Em relação ao sedimento, 1 equivale ao natural e 2 ao poluído. Em relação ao oxigênio, 1 equivale a hiperoxia, 2 a normoxia e 3 a hipoxia.

PROPOSTAS PARA O MANEJO DA PESCA DO POLVO *Octopus insularis* (CEPHALOPODA: OCTOPODIDAE) NA APA DOS CORAIS, RN

Françoise D. de Lima[1]; Tatiana S. Leite[1]; Allan T. Batista[1]; Jaciana C. Barbosa[1]; Lorena C. A. Andrade[1], Jorge E. Lins Oliveira[1]

[1] francoisedl@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN)
[1] leite_ts@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN)
[1] allanoceano@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN)
[1] jaciana.barbosa@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN)
[1] lorenacandice@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN)

O *Octopus insularis* Leite & Haimovici, 2008 é a espécie de polvo de maior importância comercial no Nordeste do Brasil. Em Rio Fogo, município onde se concentra a pesca de polvo no RN, existem três principais áreas de captura: Parrachos (2 – 8 m), Restinga (10 – 15 m) e Risca (15 – 30 m). Apesar da relevância econômica da pescaria e das áreas estarem situadas dentro de uma UC (APA dos Recifes de Corais), ainda não existe uma regulamentação que garanta a exploração sustentável dessa espécie. Objetivando obter informações que sustentem propostas para o manejo adequado de *O. insularis* nesta região, foram coletadas 545 gônadas (257 machos e 288 fêmeas) entre 2010 e 2011, oriundos da pesca com mergulho livre e de experimentos com espinheis de pote, para análise dos parâmetros reprodutivos da espécie. Além disso, foi realizado o mapeamento dos principais pesqueiros, avaliando a distribuição e habitat da espécie. Os principais resultados deste estudo foram o L50 de 64,41 mm e P50 de 270 g, para os machos. Para fêmeas esses valores foram maiores (L50 = 98,5 e P50 = 630 g). A Restinga foi a área com maior abundância de indivíduos e a principal área de pesca. Com um substrato formado por um platô biogênico, cascalho e areia grossa, esta importante área pesqueira era desconhecida pelos órgãos governamentais até este estudo. Através de reuniões com pescadores locais foi possível discutir algumas estratégias de manejo para região: **i -** Utilizar o L50 e P50 obtidos para fêmeas, de preferência o P50, garantindo assim a proteção de uma maior parcela da população; ii - Como não foram encontradas fêmeas desovadas na área da Restinga, recomenda-se manter as capturas até os 15 metros de profundidade; iii - Incentivar a pescaria de potes na Restinga nas epócas de inverno, pois além de ser mais seletiva e com alto CPUE, os resultados preliminares do experimento indicaram que esta pode ser uma alternativa rentável durante as epócas de condições adversas do mar (entre julho e setembro); iv – Proibir a pesca na Risca, local de refúgio para fêmeas ovadas, e em uma parte do Parracho (definida no plano de manejo da APA), área que abriga grande parcela juvenil da população. Essas estratégias poderão contribuir efetivamente para a regulamentação da pesca dessa espécie na região, permitindo uma exploração sustentável desse importante recurso pesqueiro do Nordeste do Brasil.

DINÂMICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PRODUZIDOS DENTRO DE UM PORTO MARÍTIMO BRASILEIRO: UM ESTUDO DE CASO DO PORTO DE FORTALEZA , CEARÁ

Anna Caroline Dantas[1]; Ivan de Oliveira[1]; Nadine Furtado[2]; Enzo Pinheiro[1]; Melissa Maciel[1]; Gabriele dos Santos Silva[1]; Maria Oziléa Bezerra Menezes[1]; Luis Parente Maia[1]

[1] anna_pilota@yahoo.com.br (LABOMAR/ Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] ivan_oliveira@ufc.br (LABOMAR/ Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[2] nadinebotelho@gmail.com (UNIFOR/ Universidade de Federal, Fortaleza, Ceará)
[1] enzopinheiro@hotmail.com (LABOMAR/ Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] melissa.macfer@yahoo.com.br (LABOMAR/ Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] ozilea@gmail.com (LABOMAR/ Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] parente@ufc.br (LABOMAR/ Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

Este estudo tem como objetivo o levantamento de dados dos diversos tipos de resíduos sólidos produzidos, o tempo de armazenamento, o tratamento e o método de retirada dos pontos de coleta nas instalações portuárias do Porto de Fortaleza, Ceará. A Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR), em parceria com o Programa de Planejamento Energético da UFRJ (PPE/COPPE/UFRJ), iniciou em 2011, o Programa de Conformidade do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos nos Portos Marítimos Brasileiros. Dentro deste escopo a zona portuária de Fortaleza foi dividida em 11 recortes geográficos denominados Perímetros de Coleta de Dados (PCD's) utilizando como critério o tipo de mercadoria movimentada e terminais especializados existentes. Dentro dos PCD's foram identificadas três grandes áreas geradoras de resíduos sólidos: setores administrativos, operadores portuários e arrendatários. As atividades realizadas para a identificação dos resíduos sólidos foram o mapeamento de pontos de geração de resíduos e demarcação de locais de armazenamento pela empresa responsável que dá a destinação final destes. As localizações dos resíduos dentro do porto foram registradas com uso de GPS e plotadas num mapa. Estes dados serão utilizados na compreensão do processo de gestão de resíduos portuários atual para proposição de soluções e programas de adequação. Este trabalho do Programa de Conformidade do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos no Porto de Fortaleza recebe o número de contribuição Nº 01.

Palavras-chave: gestão ambiental portuária, resíduos sólidos, porto

VARIAÇÃO DA BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA EM CLASSES DE TAMANHO NO CANAL DE SÃO SEBASTIÃO DURANTE A PRESENÇA DE ACAS NO PERÍODO ENTRE JANEIRO A MARÇO DE 2012

Ana Luíza de Faria Peres[1]; Áurea Maria Ciotti[2]; Ricardo Cesar Gonçalves Pollery[3]

[1] anaiza@gmail.com (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo)
[2] ciotti@usp.br (Centro de Biologia Marinho da Universidade de São Paulo, São Sebastião, São Paulo)
[3] pollery@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

A hidrodinâmica em regiões costeiras é propicia á maior mistura vertical entre massas de água. O Canal de São Sebastião (CSS), localizado na costa norte do estado de São Paulo,é preenchido por Agua Costeira (AC) ao longo do ano erecebe eventualmente a Água Central do Atlântico Sul (ACAS), que aportanutrientes pelo fundo e porção suldo CSS devido á sua batimetria. Assim, se espera que a comunidade fitoplanctônica do CSS se altere concomitantemente àsmudanças das características físico-químicas do meio.O presente trabalho visa caracterizar a biomassa fitoplanctônica- estimada por concentração de clorofila-a (chl-a), em 3classes de tamanho, em relação tanto a um índice volumétrico como ao gradiente de temperatura diário, para estimar a importância relativa da ACAS no CSS. Foram realizadas 11 coletas semanais entre Janeiro e Março de 2012 em 5 pontos de um transecto atravessando o CSS partindo da Ilha Bela até um ponto interna na Baía do Araçá, visando amostrar o gradiente batimétrico do canal.O volume de ACAS de cada coleta foi estimado pela área amostrada do canal com temperaturas inferiores a 20ºC. A chl-a nas 3 classes de tamanho variou no tempo e entre os pontos amostrados. Nos pontos mais profundos a predominância da chl-afoi para o nanoplâncton e naqueles mais rasos houve uma divisão entre micro e nanoplâncton.A chl-a total média não apresentou correlação ao índice volumétrico de ACAS (R^2 0,27) e nenhuma relação robusta foi observada com as chl-a em classes de tamanho. Entretanto, o maior valor de chl-a médio no CSS foi observado durante o maior gradiente de temperatura diário (10,7ºC), correspondendo também a maior presença de microplâncton. De maneira geral, o gradiente de temperatura médio teve respostas mais evidentes para o picofitoplâncton. A variabilidade da chl-a total média por pontofoi inversamente relacionada a batimetria (R2=0.89). As relações entre a importância relativa de ACAS e a concentração de nutrientes será investigada.

Palavras-chave: ACAS, fitoplâncton, Canal de São Sebastião

VARIABILIDADE DA MODC (MATÉRIA ORGÂNICA DISSOLVIDA COLORIDA) NO CANAL DE SÃO SEBASTIÃO E SUA RELAÇÃO COM INTRUSÕES DA ÁGUA CENTRAL DO ATLÂNTICO SUL

Maria Fernanda Coló Giannini[1]; Áurea Maria Ciotti[2]; Ana Luíza de Faria Peres[3]

[1] fe.giannini@usp.br (Centro de Biologia Marinha/USP, São Sebastião, São Paulo)
[2] ciotti@usp.br (Centro de Biologia Marinha/USP, São Sebastião, São Paulo)
[3] anaiza@gmail.com (Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, São Paulo)

O Canal de São Sebastião (CSS), situado no litoral norte do Estado de São Paulo, recebe intrusões da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) durante a primavera e o verão, em profundidade e através da abertura sul do CSS. As entradas de ACAS no CSS, devido à alta concentração de nutrientes, tem sido relacionadas ao aumento da biomassa fitoplanctônica e das taxas de produção primária local. Todavia, espera-se que o ambiente luminoso do CSS responda a presença de ACAS, uma vez que a Matéria Orgânica Dissolvida Colorida (MODC) é um importante componente óptico da ACAS. A MODC é produzida tanto pela decomposição de materiais orgânicos locais quanto continentais, os quais são drenados para o oceano. Assim, é importante compreender a variação deste componente e suas principais forçantes. O objetivo do trabalho foi analisar a variabilidade da MODC durante o verão de 2012 em um transecto amostrado semanalmente na porção central do Canal de São Sebastião em relação à presença da ACAS no CSS. Para descrever a variação da MODC foram utilizados os parâmetros obtidos a partir do ajuste do espectro de absorção da água filtrada em 0,2µm, medido em espectrofotômetro, segundo uma função exponencial com o comprimento de onda: o coeficiente de absorção de luz em 443nm ($a_{cdom}443$), indicando a magnitude da concentração de MODC, e a inclinação do ajuste exponencial (S_{cdom}), indicando a origem e composição da MODC. Ambos parâmetros foram relacionados aos dados de temperatura, salinidade e concentração de clorofila-a. A presença da ACAS no CSS foi estimada pelos valores médios de temperatura e salinidade de cada coleta, excluindo os valores de superfície. Os valores médios de $a_{cdom}443$ e S_{cdom} foram 0.063(± 0.014) e 0.0017(±0.001), respectivamente, sugerindo concentrações moderadas de MODC no verão de 2012 no CSS sem relação evidente com a ACAS. Todavia, S_{cdom} apresentou relações fracas mas significativas diretas com a temperatura (r^2=0.29) e inversas com a salinidade (r2=0.30). Essas correlações foram mais robustas durante as observações semanais, especialmente com maior contribuição de ACAS no canal, que forçam menores valores de S_{cdom}. A concentração de clorofila-a co-variou com a contribuição da ACAS, porém esta não apresentou correlação com os parâmetros de MODC. Os resultados sugerem que durante este período a variabilidade da MODC no CSS foi controlada por aporte de águas continentais e houve pouca contribuição pela ACAS. Além disso, os valores de S_{cdom} sugerem processos foto-oxidativos nas águas superficiais da CSS.

Palavras-chave: ACAS; Canal de São Sebastião, Atenuação de luz

ESTIMATIVA DAS TAXAS DE VARIAÇÃO DA LINHA DE COSTA DA ILHA DA TOROTAMA, RIO GRANDE – RS POR MEIO DE FERRAMENTAS SIG

Juliana Tavora Bertazo Pereira[1]; José Antônio Fonseca de Antiqueira[2]

[1] tavora.pereira@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS)
[2] jose_antiqueira@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS)

A erosão das margens é um processo que afeta uma parcela expressiva das ilhas em todo o mundo. De um modo geral, os principais fatores responsáveis pela erosão costeira estão associados ao aumento do nível do mar e ao balanço sedimentar negativo causados por processos naturais ou antrópicos. As mudanças da linha de costa (LC) refletem padrões de acresção e de erosão causados pela complexa interação entre processos naturais que atuam em uma variedade de escalas temporais e espaciais. Essa constante variabilidade contribui para a degradação de grandes áreas, alem de produzir efeitos catastróficos para o embiente, ocorrendo, muitas vezes, a ruptura do equilíbrio natural. A partir deste problema e de observações a esse respeito, estudou-se a variação da margem N-NE da Ilha da Torotama, Rio Grande – RS. Esta, faz parte do complexo Estuarino da Laguna dos Patos, localizada no extremo sul do Brasil entre as coordenadas 31.962918ºS; 31.911204ºS de latitude e 52.198342ºW; 52.107633ºS de longitude. Para este estudo, a disponibilidade de levantamentos aerofotográficos de diferentes épocas no Rio Grande do Sul e o acesso a imagens de satélte possibilitou a realização de um estudo de médio período das variações da linha de costa da Ilha da Torotama. O referido trabalho foi realizado com uso de técnicas computacionais de Cartografia, Sensoriamento Remoto e Sistema de Informações Geográficas (SIG) a fim de quantificar as taxas erosivas, mais frequentes na margem estudada. As taxas anuais atingidas de recuo da margem – obtidas a partir dos anos 1947, 1975 e 2009 – variaram muito sendo as máximas 4 m/ano e mínimas entre 0 e 1 m/ano.

Palavras-chave: Ilha da Torotama, Erosão, SIG

PRIMEIROS ENSAIOS DO CULTIVO EXPERIMENTAL DO "SURURU" *Mytella falcata* (ORBIGNY, 1846) EM SISTEMA DE CORDAS NA ILHA DO MARANHÃO – MA

Jimena Santos da Siva[1]; Gleison Campos Andrade[1]; Jakson Alan Almeida Sampaio[1]; Simone Karla Lima e Silva[1]; Walter Muedas Yauri[2]

[1] jimenaakira@yahoo.com.br(Universidade Federal do Maranhão-Campus do Bacanga s/n, São Luis/MA)
[1] gleisoncampos00@yahoo.com.br(Universidade Federal do Maranhão-Campus do Bacanga s/n, São Luis/MA)
[1] jaksonsampaio88@hotmail.com(Universidade Federal do Maranhão-Campus do Bacanga s/n, São Luis/MA)
[1] simonekarlaa@gmail.com(Universidade Federal do Maranhão-Campus do Bacanga s/n, São Luis/MA)
[2] walter_muedas@yahoo.com.br(Universidade Federal do Maranhão-Campus do Bacanga s/n, São Luis/MA

O sururu(*Mytellafalcata)*, também conhecido como ostra do pobre, ocorre em grandes bancos (colônias), que aparecem durante a baixa-mar nos inúmeros igarapés, que conformam o maior ecossistema estuarino (manguezal) das Américas, pertencente ao estado do Maranhão. Atualmente a exploração exagerada do sururu, causada principalmente pela pressão demográfica de algumas regiões do Maranhão, está levando à extinção deste importante recurso natural que fornece alimento e renda as populações mais carentes. Na Raposa foram realizados cultivos em cordas a nível piloto do molusco por um período de doze meses. O presente trabalho objetivou avaliar o desenvolvimento dos sururus no sistema de cultivo em cordas, e seu melhor rendimento para a comercialização. A área de estudo, localiza-se no município de Raposa entre as coordenadas 2^{O}25'43.16"S e 44^{o}04'12.49"O, a uma distância em linha reta de 2,79 km do porto do Braga no Município da Raposa.Utilizou-se como suporte para as cordas, uma balsa já existente no local usada no cultivo de ostras. O tempo de cultivo foi de 12 meses, inicialmente foram coletados sururus jovens ou "sementes" com comprimento entre 2 a 5 mm, através de coletores flutuantes feitos de PVC e cordas em estacas, estes foram colocados diretamente aos bancos de sururu próximos ao local de cultivo. Em seguida foram utilizadas redes tubulares de algodão, colocadas dentro de uma rede de nylon também tubular sendo distribuídas de três mil a três mil e quinhentas sementes de forma homogênea, permitindo que as mesmas cresçam e passem pela malha que, funciona como um suporte externo e posteriormente passa a constituir um suporte interno, servindo como substrato.Após o período de cultivo, foram medidos o tamanho e o peso total de cada corda, e em seguida, retirou-se uma amostra de 60 indivíduos de cada corda para medir o peso médio do individuo inteiro, peso médio da valva, peso médio da carne crua e peso médio da carne cozida,obtendo-se os seguintes resultados: peso médio do individuo inteiro 8,16± 1,39gpeso médio da valva2,92± 0,08 g peso médio da carne crua 5,24 ± 1,32 g e peso médio da carne cozida 1,53 ± 0,27 g.Concluiu-se que o sururu adaptou-se de forma satisfatória ao sistema de cultivo em cordas, por ser de simples execução esse sistema pode ser utilizado pelos marisqueiros da região, contribuindo para o aumento da renda dos mesmos além de diminuir a exploração extrativista sobre o sururu.

Palavras-chave: Maricultura, extrativismo, comercialização

CADEIA PRODUTIVA DO ARATU *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) EM SERGIPE, BRASIL

Daniel Argolo Santos[1]; Ana Rosa da Rocha Araújo[2]

[1] dani_argolo@hotmail.com (Universidade Federal de Sergipe\UFS)
[2] anarosaaraujo@ufs.br (Universidade Federal de Sergipe\UFS)

Pescadores artesanais são aqueles que capturam espécies aquáticas trabalham sozinhos ou com mão de obra familiar, explorando ambientes ecológicos próximos a costa, pois sua embarcação e aparelhagem possui pouca autonomia. A atividade da pesca se destaca entre os habitantes de diversas comunidades ribeirinhas no país, sendo na maioria das vezes a única fonte de emprego e alimento.No povoado Ilha Mem de Sá as mulheres desenvolvem a captura de aratu *G. cruentata*de forma artesanal, sendo a principal fonte de renda para as mesmas. O objetivo desse estudo foi identificar a cadeia produtiva do aratu visando organizar a comercialização. Para a coleta dos dados em campo optou-se pela seguinte metodologia: 1) Aplicação de entrevistas semi-estruturadas com pescadores e pescadoras baseadas em questões abertas e fechadas; e acompanhamento das capturas e comercialização de aratu. Durante os primeiros meses foram realizadas pesquisas bibliográficas e coletas de dados secundários. Os resultados mostraram que 44% dos pescadores locais são mulheres, com idade média de 37 anos. Deste total 22% são devidamente cadastrados, recebendo o seguro desemprego. A arte de pesca utilizada por todas as pescadoras da Ilha é a vara com linha que chega a representar 31% do total dos apetrechos utilizados na ilha. A comercialização do aratu ocorre após o beneficiamento que é realizado de forma artesanal por todas as mulheres pescadoras. A comercialização ocorre de três formas: diretamente nas feiras, repassando para um atravessador na comunidade ou vendido diretamente para bares e restauranteschegando assim ao consumidor final. Uma pequena porcentagem é destinada para consumo próprio. Para a obtenção de 1 kg de polpa de aratu são necessários em média 120± 23 indivíduos. A variação no número de indivíduos está relacionada com o tamanho dos mesmos e a habilidade da marisqueira em retirar a polpa.

Palavras-chave: Marisqueiras, Beneficiamento, Nordeste

EFICIÊNCIA DE REMOÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA DE EFLUENTE DA CARCINICULTURA UTILIZANDO LODOS ATIVADOS

Francisco Sylvânio F. da Silva[1]; Clara C. Almeida[1]; Willame A. Cavalcante[1]; Hassan S. Neto[1]; Alberto Jorge P. Nunes[1]; Sandra T. Santaella[1]

[1] franciscosylvaniofs@gmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] claracabralalmeida@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] willdeac@gmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] hassanneto@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] alberto@labomar.ufc.br((Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] sandrats@ufc.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

Dentre os vários segmentos da aquicultura, a carcinicultura tem se destacado pela expansão no Brasil e no mundo. A região nordeste brasileira, como uma das maiores produtoras de camarão, sofre diversos impactos ambientais, principalmente os associados ao efluente gerado, rico em matéria orgânica, que é lançado em águas naturais e pode causar problemas ambientais. Diante desta problemática, neste trabalho verificou-se a viabilidade técnica de se tratar o efluente da carcinicultura em sistema de lodos ativados. Esse processo de tratamento é estritamente biológico e aeróbio, e neste trabalho foram montados dois sistemas: um para tratar o efluente do cultivo de camarão, rico em matéria orgânica e outro para comparação, que tratou um efluente sintético. Os sistemas eram compostos por dois reatores de 115 L, e dois decantadores secundários de 49 L. A parte sólida decantada era recirculada ao reator para o aumento da biomassa, potencializando a remoção de matéria orgânica. Para monitoramento dos sistemas determinou-se, semanalmente a demanda química de oxigênio (DQO), descrito por APHA (2005). Os resultados de eficiência obtidos em 210 dias de cultivo para o efluente bruto e filtrado foram de 68% e 47%, respectivamente. No sistema com efluente sintético a eficiência foi de 65 % e 63% para efluente bruto e filtrado, respectivamente. Os valores obtidos indicam que o sistema de lodos ativados foi capaz de remover quase 70% da matéria orgânica do efluente da carcinicultura. Contudo, a remoção inferior à esperada para este tipo de tratamento, que segundo von Sperling (2002) pode alcançar valores de até 98%.

Palavras-chave: cultivo de camarão, tratamento biológico, demanda química de oxigênio

RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS DE CEPAS DE *Enterococcus* sp. ISOLADAS NO ENTORNO DO EMISSÁRIO SUBMARINO DE FORTALEZA – CE

Alberto J. G. Araujo[1]; Edirsana M. R. Carvalho[1]; Fátima C. T. Carvalho[1]; Silvano P. Pereira[1]; Regine H. S. F. Vieira[1]

[1] albertmul@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

O Sistema de Disposição Oceânica dos Esgotos Sanitários de Fortaleza (SDOES) atua no tratamento e disposição final dos esgotos gerados na região. A eficiência desse sistema se dá através do aproveitamentoda elevada capacidade de autodepuração das águas marinhas que promovem a diluição, dispersão e decaimento de cargas poluentes a elas lançadas. O emissário submarino recebe e joga em profundidades de 16 m e a uma distância de 3,2 Km, das praias da Costa Leste, esgotos domésticos que sofreram apenas um pré-tratamento, um peneiramento para retirada de sólidos.As bactérias do gênero *Enterococcus*, por viverem mais tempo na água do mar que os coliformes, são consideradas pela Agência de Proteção ao Meio Ambiente dos Estados Unidos indicadores mais precisos de contaminação do ambiente marinho e de doenças transmitidas pelo contato com a água. O objetivo desse trabalho foi identificar 80 cepas de *Enterococcus* sp. isoladas da água do mar em diferentes pontos ao longo da pluma doemissário, determinar o perfil de susceptibilidade, das cepas isoladas e identificadas, a antibióticos normalmente empregados em doenças causadas por estes micro-organismos e proceder a cura das cepasresistentes aos antimicrobianos testados.Os antimicrobianos testados através do teste de difusão em discos (Teste de Kirby-Bauer), foram: Ampicilina-AMP(10µg), Penicilina G-PEN (10U.I), Tetraciclina-TET(30µg), Gentamicina-GEN (10µg), Estreptomicina-EST (300µg), Cloranfenicol-CLO(30µg), Clindamicina-CLI (2 µg) e Vancomicina-VAN (30 µg). Foram identificadas sete espécies dentre as 80 cepas estudadas:*Enterococcus durans* (2), *E. faecalis* (18), *E. faecium* (9), *E. hirae* (29), *E. mundtii* (14), *E. pseudoavium* (3) e *E. raffinosus* (5).Cerca de 62,5% das cepas apresentaram resistência a pelo menos um dos antibióticos testados. Os maiores índices de resistência estavam relacionados aos fármacos CLI (53,75%), EST (28,75%) e TET (13,75%), enquanto que CLO, PEN e VAN mostraram-se 100% eficientes.O cálculo do índice MAR caracteriza uma cepa como multirresistente quando essa obtém valor acima de 0,2. Para as estirpes estudadas o índice MAR variou de 0,14 a 0,57. Foi observada multirresistência em 60,0% (48) das cepas, constando de 16 perfis de resistência diferentes, sendo o perfil mais frequente CLI, EST.A presença de bactérias resistentes ao uso de antimicrobianos no ambiente aquático é motivo de preocupação, podendo vir a constituir reservatórios de genes de resistência e serem responsáveis pela transferência desses genes no ambiente.

Palavras-chave: Emissário submarino; Esgotos domésticos; Microbiologia

ANIMAIS MARINHOS PERIGOSOS: ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS E O CONHECIMENTO CIENTÍFICO ESCOLAR, SOBRE OS ANIMAIS AQUÁTICOS DE IMPORTÂNCIA MÉDICA

Marcelo A. Soares[1]; Gabriel Henrique F. Bizarro[2]; João Victor F. de Oliveira[2]; Carlos F. de Lima Cardoso[2]

[1] msoares@acd.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] gabrielbio@gmail.com (Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro)
[2] joaooliveira91@r7.com (Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro)
[2] carloscardoso.88@gmail.com (Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro)

Uma leitura atenta dos trabalhos publicados em educação sobre a trajetória histórica do ensino de ciências no Brasil indica que, ao longo dos anos, vem persistindo um distanciamento entre a abordagem dos conteúdos científicos escolares e as concepções prévias dos estudantes. Os conhecimentos prévios e a visão de mundo de uma pessoa têm base no contexto social e cultural em que ela se encontra inserida e corresponde à organização fundamental de sua mente, que determina sua maneira de sentir, de pensar e de agir. A investigação das concepções prévias dos estudantes é importante para que se possam criar oportunidades que viabilizem o diálogo cultural com a ciência em sala de aula. Este trabalho teve por objetivo comparar as concepções prévias dos estudantes e o conhecimento científico escolar, sobre o comportamento e a toxidade dos animais aquáticos. O presente estudo foi desenvolvido no projeto "O Bicho vai Pegar!", do Núcleo de Meio Ambiente e Educação Ambiental da Universidade Castelo Branco em parceria com o NGPS (Núcleo de Gestão de Programas Sociais). O projeto visa à divulgação do conhecimento sobre prevenção e tratamento de acidentes com animais venenosos e peçonhentos, e a importância do papel ecológico que esses animais, conscientizando sobre a necessidade da preservação das comunidades faunísticas. O trabalho foi realizado no bairro de Realengo, na Zona Oeste do Município do Rio de Janeiro, no mês de maio de 2012. Foram realizadas palestras informativas e aplicados questionários pré-teste e pós-teste, com perguntas sobre o conhecimento e a toxidade dos animais aquáticos venenosos e peçonhentos, além de esclarecer sobre os métodos preventivos e os aspectos terapêuticos de acidentes. No pré-teste, 92% dos entrevistados responderam que conhecem animais aquáticos perigosos e que podem causar acidentes graves. No pós-teste, 68% afirmaram que realmente conheciam pouco sobre os animais aquáticos venenosos e os acidentes. Dos entrevistados, 94% responderam no pré-teste que animais aquáticos perigosos devem ser preservados, pois ajudam no equilíbrio ecológico. No pós-teste apenas 60% dos alunos entrevistados estariam dispostos a preservar os animais perigosos. Quanto aos métodos preventivos, 56% assinalaram desconhecer medidas preventivas ou o uso de algum medicamento. No presente trabalho, foi evidenciado um distanciamento entre a abordagem dos conteúdos científicos escolares e as concepções prévias dos estudantes. Os resultados revelam a premente necessidade de esclarecer sobre a importância dos animais venenosos e peçonhentos e os riscos de acidentes.

Palavras-chave: Animais aquáticos; Acidentes; Conhecimento científico escolar

ESTUDO DAS INTER-RELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS AMBIENTAIS, A PRODUTIVIDADE BIOLÓGICA, A PESCA E A GEODIVERSIDADE PARA A IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS POTENCIAIS DE CONFLITO NA EXPLOTAÇÃO DE RECURSOS RENOVÁVEIS E NÃO-RENOVÁVEIS NA BACIA DE PELOTAS

Marcelo Peres de Pinho[1]; Lauro Saint Pastous Madureira[2]; Lauro Júlio Calliari[3]

[1] marcelo.pinho@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande/FURG Rio Grande, RS)
[2] doclsm@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande/FURG Rio Grande, RS)
[3] lcalliari@log.furg.br (Universidade Federal do Rio Grande/FURG Rio Grande, RS)

A Bacia de Pelotas ocupa uma área de 210.000 km², desde o alto de Florianópolis até a fronteira com o Uruguai. Apresenta grande potencial à presença de recursos minerais sub-superficiais como petróleo, gás natural e hidrato de gás, como também depósitos superficiais como pavimentos, crostas e concreções de fosforita, além de ser uma área de alta importância para a pesca comercial. Atualmente há um considerável volume de dados disponíveis no Brasil, fruto de pesquisas realizadas por diversas empresas e instituições visando mapear os recursos renováveis e não renováveis da ZEE. A imensa capacidade de processamento e armazenamento dos computadores atuais permite que estes dados possam ser geoprocessados e disponibilizados utilizando-se técnicas de realidade virtual. Apesar disto não se tem notícia de mapas detalhados que integrem as informações disponíveis à Bacia de Pelotas. Neste trabalho pretende-se integrar dados morfológicos e sedimentares do fundo, acústicos e termo-halinos da coluna d'água, dados satelitais, além de dados de produtividade biológica e pesqueira da Bacia de Pelotas, em um SIG 3D interativo, que permitirá a visualização dos dados espacialmente, visando a identificação de áreas de potencial conflito entre atividades de mineração, extração de petróleo, gás e pesca. A análise dos dados de retroespalhamento acústico de fundo, integrada à batimetria 3D da região poderá fornecer informações mais precisas que as existentes, quanto a localização de recursos minerais como a fosforita. Serão utilizados dados de cruzeiros de pesquisa realizados entre 1996 e 2010, além de novos dados que serão adquiridos em cruzeiros de prospecção acústica pesqueira no ano de 2012, dados satelitais e batimétricos disponíveis *online*, além de dados de cartas sedimentológicas. A análise dos dados melhorará a compreensão do ambiente marinho da Bacia de Pelotas podendo servir como instrumento para empresas de petróleo nos diagnósticos ambientais visando o licenciamento de atividades, o monitoramento e a avaliação de recursos. Poderá ser utilizada por órgãos ambientais para definição e reavaliação de diretrizes que devam ser cumpridas pelas concessionárias dos blocos de exploração. Este trabalho auxiliará no estudo das relações entre as variáveis ambientais, como a distribuição termo-halina; da geodiversidade, a partir da determinação de áreas de ocorrência de fosforita e de potencial ocorrência de gás e ou petróleo; e a produtividade biológica e pesqueira, definidas a partir dos dados de densidade acústica biológica e de esforço de pesca, possibilitando a identificação de possíveis áreas de conflito de utilização dos recursos renováveis e não renováveis na Bacia de Pelotas.

Palavras-chave: Bacia de Pelotas, Geoprocessamento, Visualização 3D

MARÉS E SEDIMENTOS FINOS NO CANAL DO PORTO DE SANTOS

Tobias Ferreira[1]; Susana Vinzon[2]

[1] tobias.ferreira@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] susana@peno.coppe.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Em portos sujeitos à grande deposição de sedimentos finos (Rotterdam, Holanda; Zeebrugge, Bélgica) podem ocorrer locais com alta densidade de sedimentos finos acima do fundo consolidado. Esta é a camada de lama fluida e seu conceito está relacionado a suspensões altamente concentradas de sedimentos com uma leve tendência a consolidação. A ação de ondas e marés auxiliam na manutenção e aumento da espessura desta camada. Alguns estudos indicam que, dependendo da densidade da lama, esta pode ser aproveitada para navegação. Entretanto, os métodos convencionais de determinação da profundidade em áreas portuárias (ecobatímetros) não consideram esta camada e não são capazes de determinar com segurança a sua espessura. Nesse contexto, insere-se o conceito de densidade crítica da lama, que consideraria um limite crítico de incremento do calado que não afete a segurança da navegação. No Porto de Santos, a profundidade de navegação é definida somente pelos resultados dos levantamentos com ecobatímetro de 210 kHz. O objetivo deste estudo é avaliar a dinâmica dos sedimentos coesivos neste local, com ênfase para a camada de lama fluida. Este é um estudo inédito para a região, podendo apresentar resultados essenciais para o desenvolvimento de ferramental para navegação em lama fluida. Para isso, elaborou-se um programa de medições diretas de correntes e nível do mar, relacionando-os com os parâmetros sedimentares. Este programa consistiu em atividades de campo utilizando ADCP, CTD/OBS, ecobatímetro, densímetro e amostradores de sedimentos. Estas atividades ocorreram nas áreas mais interiores do canal, que apresentam maior concentração de sedimentos finos. Os resultados mostraram que o estuário apresenta baixa estratificação e sedimentos de fundo predominantemente compostos por siltes e argilas, o que favorece a formação de camadas de lamas fluidas. Os sedimentos apresentaram alta concentração de matéria orgânica, o que influenciou diretamente nas taxas de viscosidade obtidas com os testes reológicos. Com relação à maré, esta sofre amplificação e variação em suas características em direção ao interior do estuário. A presença dos manguezais pode ser o principal responsável por estas mudanças, tendo papel importante na assimetria da maré e na defasagem em sua propagação. Os dados do densímetro permitiram identificar camadas de alta densidade próximo ao fundo, com mais de 2m de espessura em alguns pontos. É necessário realizar uma amostragem futura em diferentes instantes de maré e com a realização de fundeios. Isto permitirá indicar a evolução destas camadas de lama fluida em condições distintas de maré.

Palavras-chave: porto de Santos; lama fluida; densidade crítica

INTRODUÇÃO E DISPERSÃO DA ESPÉCIE DO CAMARÃO EXÓTICO *Macrobrachium rosenbergii* (DE MAN, 1879) (CRUSTÁCEA PALAEMONIDAE) NO LITORAL DO ESTADO DO MARANHÃO

Josenilde Diniz Santos[1]; Laísa Alves Malheiros Soares[1]; Rafaela de Jesus Silva[1]; Walter Muedas Yauri[2]

[1] josenilde_diniz@hotmail.com (Graduandas do curso de Oceanografia da Universidade Federal do Maranhão- Cidade Universitária s/n, São Luis/MA)
[2] (Professor Dr. Da Universidade Federal do Maranhão)

O camarão*M.rosenbergii* é uma espécie exótica no Maranhão, sua origemé comum nas regiões tropicais e subtropicais do Indo-Pacífico, com registros confirmados em diversos países do sul e sudeste Asiático. No Brasil, a sua introdução ocorreu em 1977, através do departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) com importação de pós-larvas do Havaí para fins aquícolas. Acredita-se que a sua ocorrência no litoral maranhense, foi consequência de escape acidental dos viveiros de cultivo. O presente trabalho objetivou descrever a dispersão desta espécie pelos rios, lagos e lagunas que tenham nexos com ecossistemas estuarinos do litoral maranhense.Existem dados da ocorrência desta espécie no Maranhão na APA da Baixada Maranhense e nas Bacias hidrográficas do Estado constituídas pelos seguintes rios: Rio Pindaré; Rio Mearim; Rio Grajaú; Rio Turiaçu; Rio Itapecurú; Rio Periá. Através dessa dispersão pode-se constatar que a espécie estámigrando para outros locais com sucesso de adaptação. A partir da visão dos pescadores de algumas dessasregiõespode-sesaber que estesveem como aspecto positivo a ocorrência do camarão nessas áreas,já que paraeles a presençadaespéciesignifica umcomplemento na obtenção da rendafamiliar, garantida quase que totalmenteatravés da pesca.A área de estudo localiza-se no município de Humberto de Campos entre as coordenadas 2º 35’ 58” S e 43º 27 ‘ 52” O. Ao longo do estuário do rio Periá em Humberto de Campos. Foram coletadas 12 fêmeas, todas ovígeras o que demonstra que a espécie fechou seu ciclo biológico neste estuário. Após a realização da coleta os indivíduos foram avaliados através de análises Biométricas, onde se obteve os seguintes resultados: Peso médio 63,33±11,51g; Comprimento do rosto: 4,5±0,5cm; Comprimento do corpo: 14,4±0,9 cm; Comprimento total: 18,8± 0,9cm; Segmento abdominal: 7,3±0,4 cm.Contudo verificou-se a necessidade de fazer uma implantação de monitoramento da população do camarão *M.rosenbergii*,inventários faunísticos precisam ser realizados imediatamente,porque esse tipo de trabalho ainda é escasso. Poisexistem poucos estudos acerca dos impactos causados por esta espécie sobre as espécies autóctones.

Palavras-chave: Dispersão, Espécie Exótica, Litoral Maranhense

TRIAGEM DE BACTÉRIAS PRODUTORAS DE BIOSSURFACTANTE

Patricia Perez Oliveira[1]; Ana Beatriz X. Freitas[2]; Natascha Krepsky Vinagre[3]

[1] oliveira.patricia.p@gmail.com (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] anab.axfreitas@gmail.com (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[3] natascha@unirio.br (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Como consequência do aumento da exploração de petróleo, novos acidentes ambientais envolvendo grandes volumes de óleo têm sido frequentes. Levando isto em consideração, métodos de biorremediação são considerados promissores para remediação deste tipo de contaminante, mas a indisponibilidade do hidrocarboneto e as condições ambientais limitam a biodegradação. O uso de surfactantes pode ser uma estratégia para resolver estas limitações. A produção de biosurfactantes por microrganismos, com seu devido monitoramento, reduz o risco de introduzir no ambiente produtos tóxicos à biota local, como os surfactantes químicos. Com o objetivo de isolar microrganismos produtores de biossurfactantes, 20 g de sedimento marinho superficial foram coletados na Praia da Urca, situada na cidade do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Dez gramas de sedimento foram inoculados em duplicada em 100 mL de caldo nutriente salgado. Para seleção de bactérias produtoras de biossurfactante foi adicionado 0,5% de Petróleo (API 28º) em apenas um dos frascos. O outro frasco foi utilizado como controle sem óleo. Os inóculos foram incubados por 20 dias a 37°C. Para isolamento e caracterização inicial, as amostras foram esgotadas em ágar nutriente salgado. Após incubação, as colônias isoladas foram repicadas em 5,0 mL do caldo. A produção de biossurfactante foi comprovada pelo teste do colapso da gota, realizando, posteriormente, a quantificação da taxa de emulsificação do biossurfactante produzido. Foi possível verificar a formação de biossurfactante, em ambos os frascos, nos quais a amostra foi inoculada. Isto pode indicar que a diversidade bacteriana, presente na Praia da Urca, é submetida à contaminação crônica por derivados de petróleo. A próxima etapa do trabalho é a identificação desta colônia e caracterização do biossurfactante produzido, para realização de experimentos de biorremediação ambiental, minimizando os efeitos da contaminação por petróleo em ambientes marinhos.

Palavras-chave: biossurfactante, biorremediação, contaminação

Apoio Finaceiro: FAPERJ

COPÉPODES PARASITOS DE SEIS ESPÉCIES DE PEIXES MARINHOS (OSTEICHTHYES) DO LITORAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Cláudio M. R. Mattos[1]; Angelina N. S. Machado[2]; Paula T. S. Cruz[3]; Hellen C. D. Silva[4]; André R. Senna[5]; Dimitri R. Alves[6]

[1] marcellomattos7@live.com (Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, Rio de Janeiro)
[2] angelinanetto@yahoo.com.br (Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, Rio de Janeiro)
[3] paulinhatorrent@hotmail.com (Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, Rio de Janeiro)
[4] hellencdias@hotmail.com (Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, Rio de Janeiro)
[5] senna.crustacea@gmail.com (Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, Rio de Janeiro)
[6] dimitri.alves@foa.org.br (Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, Rio de Janeiro)

Os copépodes parasitos (Crustacea: Copepoda) são organismos altamente modificados cujos apêndices orais e/ou natatórios têm se transformado em potentes órgãos de fixação ao hospedeiro, com as conseqüentes repercussões patogênicas. Embora exista um grande número de espécies desses organismos parasitando peixes marinhos, os estudos sobre os mesmos são escassos. Baseado nessa premissa, o presente trabalho tem como objetivo contribuir com o estudo dos copépodes parasitos de peixes marinhos da costa brasileira. Entre fevereiro de 2009 e junho de 2012 foram necropsiados 295 espécimes de peixes distribuídos nas seguintes espécies: *Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758 (Perciformes: Coryphaenidae) (n = 68), *Cynoscion guatucupa* (Cuvier, 1830) (Perciformes: Sciaenidae) (n = 25), *Lagocephalus laevigatus* (Linnaeus, 1766) (Tetraodontiformes: Tetraodontidae) (n = 70), *L. lagocephalus* (Linnaeus, 1758) (n = 37), *Merluccius hubbsi* Marini, 1933 (Gadiformes: Merlucciidae) (n = 31) e *Trachurus lathami* Nichols, 1920 (Perciformes: Carangidae) (n = 64). Os peixes foram adquiridos de pescadores artesanais provenientes do litoral do Estado do Rio de Janeiro. Uma vez obtidos, os mesmos foram acondicionados em caixas de isopor contendo gelo, para assegurar boas condições para a coleta dos parasitos e protegê-los durante o transporte até o Laboratório de Zoologia do Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA). Os copépodes foram coletados na superfície corporal, fossas nasais, cavidade branquial e brânquias, sendo posteriormente fixados e conservados em etanol 70ºGL. Para identificação os espécimes foram clarificados em Ácido Láctico e montados em lâminas. Foram identificadas as seguintes espécies de copépodes: *Caligus balistae* Steenstrup & Lütken, 1861 e *C. bonito* Wilson, 1905 (Siphonostomatoida: Caligidae); *Charopinopsis* sp. e *Clavellotis dilatata* (Krøyer, 1863) (Siphonostomatoida: Lernaeopodidae); *Chondracanthus merluccii* (Holten, 1802) (Poecilostomatoida: Chondracanthidae); *Euryphorus brachypterus* (Gerstaecker, 1853) e *E. nordmanni* Milne Edwards, 1840 (Siphonostomatoida: Euryphoridae); *Lernanthropus* sp. (Siphonostomatoida: Lernanthropidae), *Taeniacanthus lagocephali* Pearse, 1952 (Poecilostomatoida: Taeniacanthidae) e *Pennella* sp. (Siphonostomatoida: Pennellidae). O dourado, *C. hippurus*, foi o hospedeiro que apresentou o maior número de espécies de copépodes parasitos (n = 6). Nenhuma espécie de copépode foi registrada em mais de um hospedeiro. Tal fato reflete o elevado grau de especificidade desses organismos pelos seus hospedeiros.

Palavras-chave: Copepoda, parasitismo, diversidade

CIRCULAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO NAS MARGENS BRASILEIRA E AFRICANA NA LATITUDE DE 30° S

Roberto Freires de Oliveira[1]; Josefa Varela Guerra[1]

[1] rfreires@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] josefa@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Os dados apresentados neste trabalho foram coletados durante a Comissão Trans-Atlântica I realizada entre 19/11 e 22/12/2009 a bordo do NOc Antares e NHo Cruzeiro do Sul e financiada pela Marinha do Brasil e Ministério da Ciência e Tecnologia. Ao todo foram realizadas 136 estações oceanográficas embora neste trabalho sejam apresentados resultados de medições conduzidas em 10 estações na margem brasileira e 10 na margem africana ao longo da latitude de 30º S. Concentrações de Material Particulado em Suspensão (MPS) foram obtidas através da filtragem de amostras de água (filtros de fibra de vidro com poro de 0,7 μm) coletadas em diversas profundidades; temperatura e salinidade da água foram medidas com dois CTDs Sea-Bird (SBE9 e SBE25) aos quais foram acoplados sensores de fluorimetria e oxigênio dissolvido; velocidade e direção das correntes (entre ~18 m e ~400 m de profundidade) foram coletadas por ADCP de casco (Teledyne-RDI 75kHz). Na margem brasileira os valores de [MPS] variaram entre 2,1 mg/L a 200 m (~47,7° W) e 15,6 mg/L a 120 m, onde foi observada uma camada nefelóide localizada a ~170 km da costa. As correntes foram, em geral, mais intensas na direção N-S com valores de até –20 cm/s (S); próximo à isóbata de 200m observou-se correntes para N/NE com velocidades de até 20 cm/s. Além da quebra da plataforma foi documentada uma intensificação das correntes para sul atingindo valores de até –107 cm/s a ~ 100m de profundidade indicando a presença da Corrente do Brasil. Nas estações mais próximas à costa, os baixos valores de salinidade próximo à superfície (~34,1) sugerem a influência de água costeira possivelmente associada à pluma do rio da Prata e com [MPS] de 8,8 mg/L. Na margem africana as concentrações de MPS variaram de 0,6 mg/L a 170 m (a ~ 250 km da costa) a 12,7 mg/L a 250 m, na quebra da plataforma. As velocidades das correntes oscilaram entre +/-10 cm/s ao longo da margem africana com dois locais com maiores valores: em ~ 14,5° E (~ quebra da plataforma) com velocidades superiores a 30 cm/s (N), sendo mais intensas na superfície e diminuindo em direção ao fundo (N/NO) e uma região mais próxima à costa com velocidades entre 20 e 30 cm/s (para sul) em superfície e mudança na direção e diminuição da intensidade em maiores profundidades (para leste em 59m e para norte abaixo de 91m).

Palavras-chave: material particulado em suspensão, Camadas nefelóides, ADCP

ASPECTOS DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DA SARDINHA *Opisthonema oglinum* (LE SUEUR, 1818) (OSTEICHTHYES: CLUPEIDAE) EM ÁGUAS COSTEIRAS DO RIO GRANDE DO NORTE

Maria do Socorro R. F. Cacho[1]; Larissa F. L. Mendonça[2]; Raphaela Paiva[2]; Marcelo M. de Carvalho[3]; Mônica R. Oliveira[3]; Sathyabama Chellappa[3]

[1] socorrocacho@ufersa.edu.br (Departamento de Ciências Animais/Curso de Engenharia de Pesca/UFERSA/RN)
[2] (Curso de Engenharia de Pesca/UFERSA/RN)
[3] chellappa.sathyabama63@gmail.com (Departamento de Oceanografia e Limnologia/CB/UFRN)

ABSTRACT

This work had as objective to determine the sexual proportion, length-weight relationship, the average length at first maturity and characterize macroscopically the gonadal development of *O. oglinum*. The fishes were numbered, weighed, measured and dissected. The gonads were removed, weighed (g), identified as to sex and stage of gonadal development. The population showed the same amount of males and females. The length-weight relationship showed that males, females and undefined individuals grew both in length and weight. The average length of first gonadal maturation was 25,6cm for males and 21,7cm for females in total length. The macroscopic characteristics of testicles and ovaries indicated three stages that described gonadal development during reproductive cycle of the species.

Keywords: Clupeidae, reproduction, L_{50}, development gonadal.

INTRODUÇÃO

Os peixes da família Clupeidae, conhecido popularmente como sardinhas - Latim *Clupea* = pequeno peixe que alimenta o atum (Barletta, 1992) constituem importante fonte de alimento entre os recursos pesqueiros, em todos os oceanos do mundo (Paiva & Pereira, 2003). Ecologicamente, esses peixes formam uma base de forrageamento importante para muitos peixes predadores (Finucane & Vaught, 1986). Além disso, as sardinhas são peixes pelágicos com hábito migratórios, costeiros, de pequeno porte, abundantes e de valor comercial (Figueredo & Menezes, 1978).

No Nordeste do Brasil, cerca de trinta espécies de peixes compuseram 70% dos desembarques, em peso, sendo as três mais representativas, o pargo *Lutjanus purpureus*, as cavalas *Scomberomorus cavalla* e *Acantocybium solandri* e a sardinha (Clupeidae) (CEPENE, 2006). Nessa região, a pesca da sardinha ainda é predominantemente artesanal. A tecnologia empregada é bem diferente da aplicada na região Sul e Sudeste do Brasil, onde a pesca é regulamentada com dois períodos de defeso, um ocorrendo no inverno e o outro no verão. Essa norma regulamentar é de grande importância para preservação dos estoques, não só na região, onde a atividade pesqueira se dá em escala industrial, mas também nas regiões onde esses peixes tendem a ser intensamente explotados sem um gerenciamento pesqueiro adequado. Na região Sul e Sudeste do país, a espécie alvo é a sardinha verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), enquanto que no Nordeste a espécie predominante é a sardinha-laje (*Opisthonema oglinum*). *O. oglinum* (Le sueur, 1818), usualmente conhecida como sardinha-de-laje, sardinha-bandeira, sardinha e manjuba (mais comum para exemplares de pequeno porte) apresenta vasta distribuição geográfica, preferindo as regiões tropicais e subtropicais, ocorrendo no Atlântico Ocidental, do Maine (EUA) até Santa Catarina (Garcia et al., 2010). Geralmente os indivíduos atingem 35cm de comprimento total e pesam 375g, sendo comumente encontrados peixes com 20cm de comprimento total (Cervigón, 1992). Esta espécie possui importância ecológica e econômica, sendo relativamente abundante e rica em ômega-3 (gordura poli-insaturada), ferro, fósforo, magnésio, assim como as vitaminas A, B, D, E e K, sendo apontada ainda, como medida alternativa para a substituição da sardinha verdadeira, que em consequência da exploração excessiva e sobrepesca entrou em colapso na região sudeste do Brasil (Nóbrega et al., 2009).

Uma série de pesquisas tem sido realizada sobre a biologia de *O. oglinum* ao longo de toda sua distribuição geográfica (Bezerra, 1968; Fuss et al., 1969; Prest, 1971; Houde, 1977; Couto e Vasconcelos-Filho, 1986; Sierra et al., 1994; Claro e García-Arteaga, 1994; Mexicano-Cíntora, 1996; Lino, 2003;. Peña-Alvarado et al., 2009). Entretanto, existe uma lacuna em relação aos estudos envolvendo a biologia reprodutiva de *O. oglinum* nas águas costeiras do Nordeste do Brasil. Pesquisas realizadas sobre os aspectos reprodutivos de peixes (Dias et al., 1998) têm contribuído substancialmente para o entendimento dos mecanismos que envolvem a perpetuação das espécies, como também para subsidiar a gestão pesqueira de várias espécies. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo determinar a proporção sexual, a relação peso-comprimento, o comprimento médio da primeira maturação e a caracterização macroscópica do desenvolvimento gonadal de *O. oglinum* nas águas costeiras do Rio Grande do Norte.

MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares de *O. oglinum* foram coletados mensalmente durante o período de junho a novembro de 2011 nas águas costeiras de Caiçara do Norte, Rio Grande do Norte (de 05° 03' 52" de latitude Sul e a 36° 03' 21" de longitude W), Brasil. Os peixes foram capturados com o auxílio dos pescadores que utilizaram rede de espera e barco a vela. Os espécimes foram numerados, pesados, medidos, dissecados e suas gônadas foram retiradas, pesadas (g), identificadas quanto ao sexo e o estádio de desenvolvimento gonadal. Os indivíduos com gônadas pequenas demais para serem diagnosticados foram definidos como "Não identificado" (B). A proporção sexual foi dada como Macho: Fêmeas (M:F), calculada de acordo com a fórmula: número total de machos / número total de fêmeas (Vazzoler, 1996). A relação peso-comprimento foi determinada pela equação $W = a\ L^b$, onde W é o peso total (g), L é o comprimento total (cm), a é o interceptor (coeficiente de crescimento inicial ou o fator de condição) e o b é coeficiente alométrico (coeficiente de crescimento ou taxa de crescimento relativa de peixe) (Le Cren, 1951; Jobling, 2002). A determinação da primeira maturação sexual da espécie foi feita pela distribuição da freqüência relativa de machos e fêmeas adultas em classes de comprimento total para o período de estudo (Moreno et al., 2005). A classificação macroscópica do desenvolvimento gonadal foi descrita de acordo com Vazzoler (1996), sendo observado o tamanho da gônada em relação à cavidade celomática, coloração, presença de vasos sanguíneos, grau de turgidez das gônadas e aspecto dos ovócitos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De um total de 70 peixes capturados, 23 foram machos, 31 fêmeas e 16 imaturos indefinidos (Figura 1). A variação do comprimento total e peso total para machos, fêmeas e sexo indefinido estão apresentados na Tabela 1.

A proporção sexual de *O. oglinum* (1:1,3) não diferiu significativamente ($\varkappa^2$= 1,18) da proporção esperada (1:1) conrroborando com o resultado registrado para a mesma espécie no norte da Carolina (Smith, 1994). No estudo realizado em Porto Rico ocorreu a predominância de fêmeas de *O. oglinum* (Peña-Alvarado, 2009). A proporção sexual geralmente não difere, mas pode sofrer variações em diferentes espécies e até mesmo na mesma população em diferentes períodos, mas que geralmente ocorre de 1 macho: 1 femea (Nikolsky, 1963).

A relação peso-comprimento foi determinada pelas seguintes fórmulas por sexo e para indivíduos imaturos indefinidos: $P_{(g)}=0{,}0028\ Lt_{(cm)}^{3,3269}$ para machos, $P_{(g)}= 0{,}0056\ Lt_{(cm)}^{3,3466}$ para fêmeas e $P_{(g)}= 0{,}0107\ Lt_{(cm)}^{2,951}$ para imaturos (Figura 2). A espécie mostrou uma correlação positiva entre o comprimento total e o peso total com o coeficiente de determinação (r^2) 0,87 para machos, 0,86 para fêmeas e 0,82 para sexo indefinido. O coeficiente angular dos machos de *O. oglinum* foi 3,3269, das fêmeas foi 3,0466 e dos indivíduos indefinidos foi 2,951, indicando crescimento alométrico positivo. Crescimento isométrico foi registrado para a mesma espécie no México (Vega-Cendejas et al. 1997) Os parâmetros da relação peso-comprimento em peixes podem ser afetados por fatores como condições ambientais, maturidade gonadal, sexo, condição de saúde estação, população e as diferenças dentro das espécies (Froese, 2006).

O comprimento da primeira maturação sexual (L_{50}) obtido no nosso estudo para os machos de *O. oglinum* foi de 25,6 cm e para fêmeas foi de 21,7 cm de comprimento total (Figura 3). Para a mesma espécie em Pernambuco, Brasil foi registrado L_{50}= 11, 7cm de comprimento padrão para sexos agrupado (Lino, 2003). E em Porto Rico, o L_{50} dos machos de *O.oglinum* foi 13,2 cm de comprimento zoológico e o L_{50} das fêmeas foi 11,9 cm (Peña-Alvarado et al., 2009). O tamanho de primeira maturação pode variar entre indivíduos da mesma espécie, cujas populações estão sujeitas a diferentes condições ambientais (Wootton, 1990). O comprimento da maturação pode ser diretamente afetado por mudanças na quantidade de reservas de energia disponíveis para o desenvolvimento das gônadas (Morgan, 2004), ou indiretamente através de alterações no crescimento, que por sua vez influenciam o desencadeamento de maturação (Engelhard; Heino, 2004).

As características macroscópicas dos ovários e testículos revelaram três estádios de desenvolvimento: imaturo (I), em maturação (II) e maduro (III). No estádio I, os ovários e testículos apresentaram-se filiformes e tamanhos reduzidos. Os testículos apresentaram tamanhos variados de acordo com o grau de desenvolvimento, tornaram-se mais espessos com coloração esbranquiçada (Figura 4a). Nos estádios II e III, os ovários mudaram a coloração de translúcida para avermelhada, aumentando de tamanho com presença de ovócitos visíveis (Figura 4b e 4c). Nossos resultados corroboram com os estádios maturacionais descritos para a mesma espécie no México (Vega-Cendejas et al., 1997), sendo que no nosso estudo não foi registrado o estádio esvaziado. Em Porto Rico, foram descritos para os machos de *O. oglinum* o estádio são imaturo e maduro. No entanto para as fêmeas foram observados estádios imaturo, maduro inativo, maduro ativo, maduro e esvaziado (Peña-Alvarado et al., 2009). A descrição macroscópica dos ovários e testículos demonstra como ocorre o desenvolvimento gonadal no ciclo reprodutivo, fornecendo dados para indicar o período reprodutivo da espécie na região.

CONCLUSÃO

A população de *O. oglinum* apresenta a mesma quantidade de indivíduos machos e fêmeas. A relação peso/comprimento indica que os machos, as fêmeas e os indivíduos indefinidos crescem tanto em comprimento quanto em peso. O tamanho em que os machos e fêmeas de *O. oligum* atingem a maturação foi um valor alto em relação ao tamanho máximo que a espécie pode atingir. As características macroscópicas dos testículos e ovários de *O. oglinum* mostraram três estádios que descreveram o desenvolvimento gonadal durante o ciclo reprodutivo da espécie.

REFERÊNCIAS

Barletta, M. 1992. *Guia para identificação de peixes da costa do Brasil*. Ed. UFPR. Curitiba. 131p.

Bezerra, R. C. 1968. Relação comprimento-peso da sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum* (Lesueur), no Estado do Ceará. Fortaleza, Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar*. 8 (2): 225-227.

Cervigón, F. R.; Cipriani, W.; Fischer, L.; Garibaldi, M.; Hendrickx, A .J.; Lemus, R.; Márquez, J. M.; Poutiers, G.; Robaina; Rodriguez, B. 1992. *Fichas FAO de identificación de especies para los fines de la pesca*. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aquas salobres de la costa septentrional de Sur América. FAO, Rome. Preparado con el financiamento de la Comisión de Comunidades Europeas y de NORAD. 513p.

CEPENE/IBAMA. 2006. Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina (ESTATPESCA) do Nordeste do Brasil. Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste – CEPENE. Tamandaré - PE. 384p.

Claro, R.; García-Arteaga, J. P. 1994. Crecimiento. *In Ecología de los peces marinos de Cuba*. Ed. R. Claro. Inst. Oceanologia Academia de Ciências de Cuba. and Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO). México. 321-402.

Couto, L. M. M. R.; Vasconcelos-Filho A. L. 1986. Sobre a biologia da sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum* (Lesueur, 1817), no Canal de Santa Cruz, Recife, PE. *Caderno Omega da UFPE. Série Ciência Aquática*. (2): 94-54,

Dias, J. F.; Peres-Rios, E.; Chaves, P.T.C. & Rossi-Wongtschowski, C. L.B. 1998. Análise macroscópica dos ovários de Teleósteos: problemas de classificação e recomendações de procedimento. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1-15.

Engelhard, G. H.; Heino, M. 2004. Maturity changes in Norwegian spring-spawning herring before, during, and after a major population collapse. Fisheries Research, (66): 299-310.

Figueredo, J. L.; Menezes, N. A. 1978. *Manual de peixes marinhos do Sudoeste do Brasil*. Museu de Zoologia, USP. São Paulo. 110p.

Finucane, J. H. ; Vaught, R. N. 1986. Species profile of Atlantic thread herring *Opisthonema oglinum* (Lesueur, 1818). NOAA Tech. Mem. SEFC – NMFS. 30p.

Froese R. 2006. Cube law, condition factor and weight-length relationship: history, meta-analysis and recommendations. Journal of Applied Ichthyology (22): 241-253.

Fuss, C. M.; Kelly, J.A.; Prest, K. W. 1969. Gulf thread herring: aspects of the developing fishery and biological research. *Proc. Gulf of Carib. Fish. Inst*. (21): 111-125.

Houde, E. D. 1977. Abundance and potential yield of the thread herring, *Opisthonema oglinum* and aspects of its early life history in the eastern Gulf of Mexico. *Fish. Bull (*5): 493-512.

Jobling M. 2002. Environmental factors and rates of development and growth. In: Hart PJB & Reynolds JD (eds.). Handbook of fish biology and fisheries. Oxford: Blackwell Publishing. 97-122pp.

Le Cren E. D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonadal weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). Journal of Animal Ecology 20 (2): 201-219.

Lino, M. A. S. 2003. Estudo biológico-pesqueiro da manjuba *Opisthonema oglinum* (Lesueur, 1818) da região de Itapissuma, Pernambuco. Tese de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco. 34p.

Mexicano-Cíntora, G.; Salas, S.; Cabrera, M. A. 1996. Análisis de la pesquería y dinámica poblacional de la vivita de hebra (üpisthonema ogiinumj en yucatán, México. C*iencias Marinas (*22): 9-22,

Morgan, M. J. 2004. The relationship between fish condition and the probability of being mature in American plaice (*Hippoglossoides platessoides*). ICES. Journal of Marine Science (61): 64-70.

Nóbrega M. F.; LESSA R.; SANTANA F.M. 2009. Peixes marinhos da região Nordeste do Brasil. (Programa Revizee - Score Nordeste). Editora Martins & Cordeiro. Fortaleza. 88p

Nikolsky, G. V. 1963. The ecology of fishes. Academic Press. London. 352p.

Paiva, M. P.; Pereira, R. C. 2003. Pescarias de sardinhas e manjubas ao longo da costa atlântica das Américas. Belém. Bol.Téc. Cient. CEPNOR. (1): 229-233.

Peña-Alvarado, N.; Figuerola-Fernández, M.; Torres-Ruiz, W. 2009. Reproductive Biology of Three Important Baitfishes (Clupeidae) in Puerto Rico. 61st Gulf and Caribbean Fisheries Institute. 38-47,.

Prest, K. W. 1971. Fundamentals of sexual maturation, spawning and fecundity of thread herring (*Opisthonema oglinum*) in the eastern Gulf of Mexico. St. Petersburg Beach. *Mimeo Natl. Mar. Fish. Serv*. 493-505

Sierra, L. M.; Claro R.; Popova, O. A. 1994. Alimentacion y relaciones tróficas. *In: Ecología de los Peces Marinos de Cuba*. Ed. Rodolfo Claro. Inst. Ocean. Acad. Cienc. Cuba and Centro Invest. Quintana Roo, Mexico: 263-284.

Smith, J. W. 1994. Biology and Fishery for Atlantic Thread Herring, *Opisthonema oglinum*, along the North Carolina Coast. *Marine Fisheries Review* (56): 7.

Vega-Cendejas M. E. G. Mexicano-Cintora & AM Arce. 1997. Biology of the thread herring *Opisthonema oglinum* (Pisces: Clupeidae) from a beach seine fishery of the Campeche Bank, Mexico. Fisheries Research 30 (1-2): 117-126.

Vazzoler, A. E. A. M. 1996. Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática. EDUEM, Maringá. 169p.

Wootton, 1990. Ecology of teleost fishes. Chapman & Hall, London, 404p.

Tabela 1. Comprimento total e peso total de *Opisthonema oglinum* capturadas em arrasto nas águas costeiras de Caiçara do Norte, RN. min, mínimo; max, máximo; D.P., desvio padrão.

			Comprimento total (cm)			Peso total (g)		
Espécie	Sexo	n	Média ± D.P.	min	max	Média ± D.P.	min	max
Opisthonema oglinum	M	23	22,09 ± 3,29	17,5	28	80,09 ± 39,94	30,5	158,5
	F	31	22,8 ± 3,37	17,2	29,5	84 ± 40,7	29,5	165,5
	A	16	18,1± 2,02	13,4	22,2	58,2 ± 19,7	22,89	101,5
	B	70	21,5± 3,5	13,4	29,5	76,8 ± 37,6	22,8	165,5

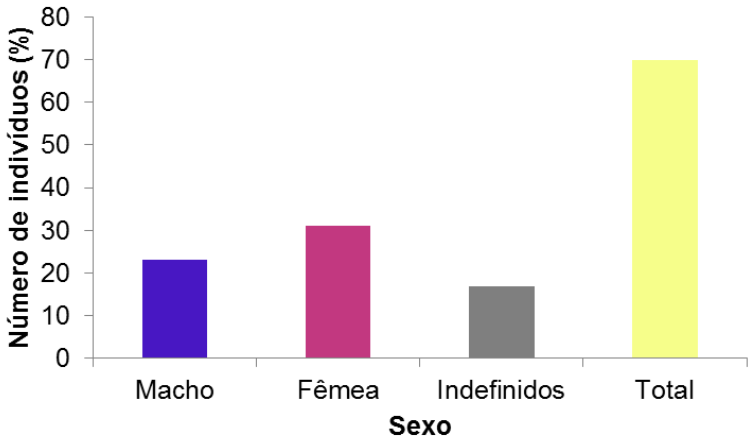


Figura 1. Número de indivíduos machos, fêmeas e indefinido de *O. oglinum*

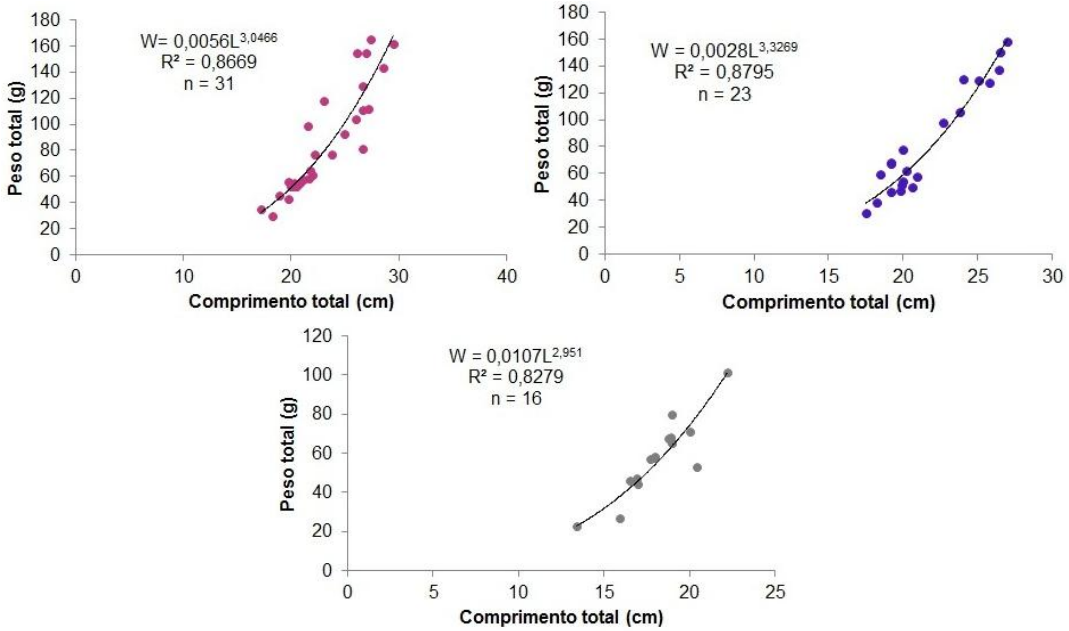


Figura 2. Relação peso-comprimento dos machos (a), das fêmeas (b) e dos indivíduos indefinidos de *O. oglinum*.

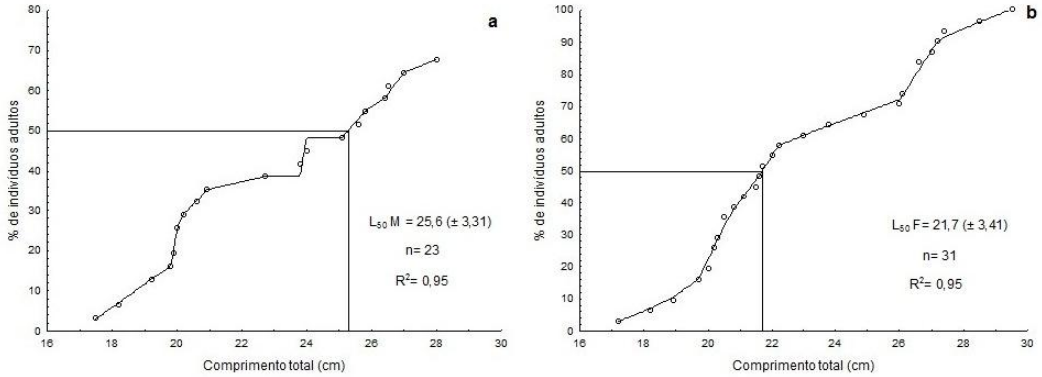


Figura 3. Comprimento da primeira maturação sexual para (a) machos e (b) fêmeas de *O. oglinum*.

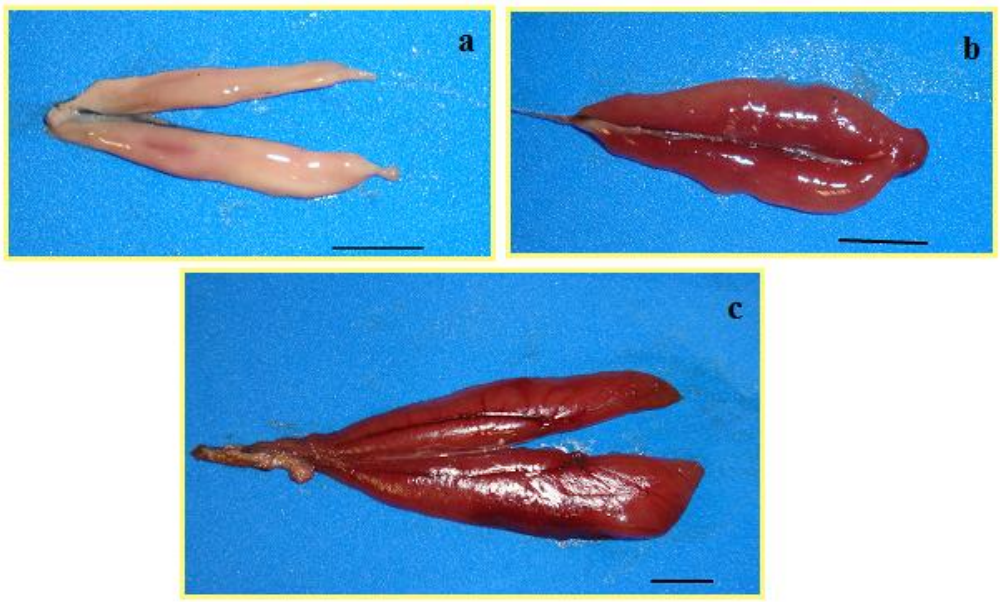


Figura 4. Estádios de desenvolvimento gonadal de *O. oglinum*, observação macroscópica: (a) testículo maduro, (b) ovário em maturação, (c) ovário maduro . Escala: 1 cm.

ESTRUTURA DE COMPRIMENTO, PESO E PROPORÇÃO SEXUAL DE SARDINHA, *Opisthonema oglinum*

Maria de Socorro R. F. Cacho[1]; Larissa F. L. Mendonça[1]; Hellyjúnyor Brandão Pereira[1]; Marcelo M. de Carvalho[2]; Mônica R. de Oliveira[2]; Sathyabama Chellappa[2]

[1] socorrocacho@ufersa.edu.br (Professora Doutora Adjunto da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte.)
[1] larissa_mendoncafj@hotmail.com (Graduanda em Engenharia de Pesca, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte.)
[1] hellyjunyor@gmail.com (Bolsista PET Engenharia de Pesca, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte.)
[2] marcelomoreira_14@hotmail.com (Graduando em Engenharia de Aquicultura, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)
[2] monicaufrn@yahoo.com.br (Doutoranda em Psicobiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)
[2] chellappa.sathyabama63@gmail.com (Professora Doutora Titular da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)

As sardinhas, *Opisthonema oglinum* são peixes marinhos pelágicos, migratórios de valor comercial e que contribuem para a produção pesqueira artesanal do Estado do Rio Grande do Norte. O presente trabalho teve como objetivo determinar a estrutura de comprimento e peso e a proporção sexual de *O. oglinum* nas águas costeiras de Caiçara do Norte, RN, durante o período de junho a novembro de 2011, com auxílio de pescadores locais. Os peixes foram numerados, pesados, medidos e dissecados. As gônadas foram retiradas e identificadas quanto ao sexo, através de observações das suas características macroscópicas. Um total de 54 exemplares de *O. oglinum* foram capturados, sendo 23 machos e 31 fêmeas. O comprimento total dos machos durante o período variou de 17,5 a 28 cm (22 ± 3,29) e para as fêmeas a variação foi de 17,2 a 29,5 cm (22,8 ± 3,37). A amplitude de variação do peso total para os machos foi de 30,5 a 158,5 g (80 ± 39,94) e para as fêmeas foi de 29,5 a 165,5 (84 ± 40,7). As fêmeas de *O. oglinum* predominaram na população com a proporção sexual (1:1,3) diferindo significativamente ($\varkappa^2$= 1,18) da proporção esperada (1:1). Estudos populacionais mostram características da população amostrada na região e fornece dados importantes para preservação dos estoques naturais desses peixes.

Palavras-chave: águas costeiras, sardinha, estrutura em comprimento e peso.

INFLUÊNCIA DA VEGETAÇÃO NA DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE *Ocypode quadrata* (CRUSTACEA, DECAPODA)NUMA PRAIA DE PONTAL DO PARANÁ – PR

Pablo D. B. Guilherme[1]; Carlos A. Borzone[2]

[1] pdbguilherme@gmail.com (Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Paraná).
[2] capborza@ufpr.br (Lab. Ecologia de Praias Arenosas - Centro de Estudos do Mar - Universidade Federal do Paraná).

Nos últimos anos,o caranguejo *Ocypode quadrata*vêmsendo utilizado como indicadores de impacto antrópicoem praias arenosas, emborapouco se conheçasobre o papel das dunas e da vegetação na suadistribuiçãoe abundância.Com o objetivo de estudar esta influencia, foram realizadas amostragensem dois setores de um mesmo arco praial, porém com fisiografias distintas: um com dunas (Setor A) e outro sem dunas, com uma densa restinga no pós-praia (Setor B).A quantificaçãofoi realizadadurante duas marés baixas de sizígia e duas de quadratura, através da contagem das tocas (ativas e inativas) em marcos de $1m^2$estendidos de forma concatenada e perpendicular a linha da costa, desde a restinga até a linha d'água. Ao mesmo tempo, foi estimada a percentagem de cobertura, altura da vegetação, composição de espécies e porcentagem de detrito.Todos os dados foram incorporadosem estratos, conforme as alteraçõesfisiograficas do ambiente: mediolitoral, detrito, supralitoral, duna frontal incipiente, duna frontal estabelecida e restinga.O estrato duna incipiente foi caracterizado pela presença de *Ipomoeapes-caprae*e *Paspalummaritimum*com cobertura de 0,1 a 53%. Já a duna estabelecidafoi dominada por *Panicumracemosum*e junto com as demais espécies ocupam de 28 a 81% de cobertura. O ambiente de restingafoi composto de espécies do gênero*Stenotaphrum*e *Cordia*.As análises de abundância linear totaldos caranguejos mostrou diferenças significativas entre setores e marés, tanto para tocas ativas ($F_{1,68}$=78,17 $p<0,05$; $F_{1,68}$=102,87 $p<0,05$)como inativas ($F_{1,68}$=28,62 $p<0,05$; $F_{1,68}$=6,25 $p<0,05$), sendo mais abundantes no setor A do que no B e durante as marés de quadratura.Considerando os estratos presentes em ambos os setores, também foram encontradasmaiores abundancias de tocas ativas no setor A durante a maré de quadratura($F_{1,68}$=21,43 $p<0,05$;$F_{1,68}$=89,52 $p<0,05$, respectivamente). Quanto à distribuição, no setor A as maiores abundancias de tocas ativas ocorreram no supralitoral e na duna incipiente, enquanto no setor B ocorreram no supralitoral, detrito e mediolitoral. As tocas inativas foram abundantes nas dunas do setor A enquanto no setor B foram no detrito e no supralitoral. Este trabalho mostrou que a presença de dunas contribui positivamente na abundância dos caranguejos tanto na praia como na duna. Este aumento pode estar relacionado coma disponibilidade de substrato adequado para a construção de tocas, propiciando refugio para situações de alta maré. Estimações de abundância e distribuiçãode *Ocypode quadrata*devem considerar a duna quando ela se encontra presente no ambiente praial.

Palavras-chave: ocypodidae, caranguejo, duna

INFLUÊNCIA DA MARÉ NA ATIVIDADE DE *Ocypode quadrata*(CRUSTACEA, DECAPODA)NUMA PRAIA DE PONTAL DO PARANÁ – PR

Pablo D. B. Guilherme[1]; Maristela de L. Bueno[2]; Carlos A. Borzone[3]

[1] pdbguilherme@gmail.com (Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Paraná).
[2] maristelabueno04@gmail.com (Universidade Estadual do Paraná - Campus Paranaguá).
[3] capborza@ufpr.br (Centro de Estudos do Mar - Universidade Federal do Paraná).

O caranguejo *Ocypode quadrata* (Crustacea, Decapoda), habita a maior parte das praias arenosas do Brasil, onde constrói suas tocas na região entremarése na parte superior da praia, se estendendo eventualmente até as dunas (Melo, 1996). A segregação espacial é comum, com a predominância de indivíduos jovens na região do mediolitoral e supralitoral, enquanto os adultos ocupam somente o supralitoral (Alberto & Fontoura, 1999). O regime de marés é um dos principais fatores que regulam a distribuição do *O. quadrata* ao longo dapraia, mas pouco se conhece da sua influencia na atividade do caranguejo. Este estudo visa avaliar esta atividade através do acompanhamento da ocupação das tocas ao longo de um período de enchente de maré. A praia localizada no Balneário de Ipanema, município de Pontal do Paraná, foi dividida em quatro estratos: mediolitoral, região de deposição de detrito, duna frontal incipiente e duna frontal estabelecida. Um total de 100 tocas (25 em cada estrato) foi fotografado para mensuração do diâmetro e cada toca foi identificada utilizando um marcador de 10 cm de comprimento enterrado ao lado da toca. Em intervalos de duas horas e até a maré alcançar o limite máximo, a atividade das tocas foi avaliada e a distância do mar mensurada. Ao todo as tocas foram monitoradas cinco vezes (das 09:30 até as 17:30). O diâmetro das tocas apresentou diferenças em relação aos estratos ($F_{3,95}$=42,876, $p<0,05$), onde as tocas localizadas nas dunas foram semelhantes entre si (>12mm), enquanto as tocas do mediolitoral e região de detrito foram diferentes entre si e em comparação com as das dunas (<12mm). Foi possível visualizar o comportamento gradativo de fechar as tocas conforme a maré subia em direção ao mediolitoral e detrito.Nas dunasverificou-se a mudança de atividade das tocasde inativas para ativas em cerca de 80% das tocas nas dunas frontais incipientes e em 50% das tocas nas dunas frontais estabelecidas.A espécie mostrou ter sua atividadeadaptada à dinâmica do regime de marés, ondeos indivíduos menoresfecham suas tocas e aguardam sob a águana maré alta,e os indivíduos maiores migram e utilizam a região das dunas como refugio até que a maré baixe novamente.

Palavras-chave: ocypodidae,caranguejo, duna

ASPECTOS DA DINÂMICA POPULACIONAL DO ROBALO-PEVA (*Centropomus parallelus*) DO ESTUÁRIO DOS RIOS PIRAQUÊ-AÇU E PIRAQUÊ-MIRIM, ES

Fylipe M. P. Pizetta[1]; Cristiano Q. Albuquerque[1]; Juliana O. Coan[1]; Agnaldo S. Martins[1]; Edilania S. C. Oliveira[2]; Lucas J. Silva[2]

[1] fylipe-p@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[1] doccqa@yahoo.com.br (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[1] juliana_coan@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[1]agnaldo.ufes@gmail.com(Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[2] edilaniacoutinho@hotmail.com(Programa Petrobras Ambiental; Petrobras e Governo Federal do Brasil- Instituto Harpia - Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Vitória, Espírito Santo)
[2] lucasjonis@gmail.com (Programa Petrobras Ambiental**;** Petrobras e Governo Federal do Brasil- Instituto Harpia - Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Vitória, Espírito Santo)

O Projeto Robalo, desenvolvido pelo Instituto Harpia, tem como objetivo desenvolver a conservação das espécies de robalo existentes no estuário dos rios Piraquê-açu e Piraquê-mirim, localizado no município de Aracruz, estado do Espírito Santo. Este trabalho apresenta os primeiros resultados sobre a dinâmica populacional do robalo peva (*Centropomus parallelus*),coletado pelas comunidades pesqueiras locais com o uso de anzol, tarrafa, fisga e rede de espera entre maio e dezembro de 2011.Para cada indivíduo coletado, foram registrados o comprimento total (CT) em centímetros, o peso total (PT) em quilogramas e extraído o par de otólitos *sagittae*. Um otólito de cada peixe foi emblocado em resina poliéster e posteriormente seccionado em serra metalográfica de baixa velocidade. A secção representativa do núcleo foi utilizada para a contagem de anéis de crescimento, utilizando um microscópio estereoscópico acoplado a um sistema de imagem com computador. Para o presente trabalho, foram analisados64 espécimes de *C. parallelus*. O comprimento total mais frequente foi observado entre as classes de 15 a 30 cm, com moda na classe de 15a 20 cm. A relação peso-comprimento dos peixes obedeceu à equação $PT = 0.00006.CT^{2,64}$, ($R^2 = 0,96$). A maioria dos peixes pescados apresentou idades de 2 a 3 anos.Comparando nossos resultados com outros trabalhos publicados para a América do Sul, sugere-se que a pesca de*C. parallelus* no complexo Piraquê-açu/Piraquê-mirim esteja ocorrendopredominantemente sobre indivíduos que ainda não apresentaram maturação gonadal ou que estejam maturando pela primeira vez. Além disso, nossos peixes apresentaram CT inferior àqueles coletados em águas costeiras e marinhas, o que sugere uma migração de *C. Parallelus* da água doce para águas mais salinas com o aumento da idade. A análise primária destas informações sugere que a pesca do robalo peva neste sistema não é sustentável.

Palavras-chave: otólitos; crescimento; relação peso-comprimento

VARIAÇÕES SAZONAIS DA ICTIOFAUNA ASSOCIADA A COSTÕES ROCHOSOS DA PRAIA VERMELHA, BAÍA DE GUANABARA, RJ

Ana Clara Sampaio Franco; Luciano Neves dos Santos

anaclara306@gmail.com (UNIRIO)

ABSTRACT

The fish assemblages associated with rocky shores at Praia Vermelha - located at the entrance of Guanabara Bay and tidally influenced by oceanic (outer bay) and estuarine (inner bay) water masses - was sampled in two seasons (winter and summer) with batteries (N = 6) of gillnets (60m x 1.5 m) of varied meshes (15, 30 and 45 mm between knots) and settled for 12-15h. Three hundred and seventy nine fish in 33 species were caught, with abundances significantly higher in summer but with no seasonal differences for richness and biomass. The abundance of *P. arenatus*, *S. hispidus*, *O. ruber*, *P. porosissimus*, *M. argentinae*, *M. hubbsi* and *T. lepidopoides* varied significantly between seasons, with the first two species being more abundant at winter and the other five in summer. Such patterns are probably related to seasonal differences in reproductive and feeding strategies of these species.

INTRODUÇÃO

Abrangendo grande parte da região costeira do município do Rio de Janeiro, a Baía de Guanabara se destaca não apenas por sua dimensão (~400 km^2) e heterogeneidade ambiental, mas, também, por sua inserção em uma das zonas mais urbanizadas do Brasil, cujos impactos antropogênicos resultantes têm adversamente afetado a integridade de seus habitats e organismos, e, em especial, da ictiofauna (Silva *et al.*, 2003). Entre os diversificados biótopos encontrados na Baía de Guanabara, os costões rochosos figuram como um dos mais importantes, já que além de se distribuírem ao longo de toda a Baía, constituem ambientes estruturalmente complexos que suportam uma grande riqueza de organismos (Coutinho & Zalmon, 2009). Variações sazonais nas condições ambientais também devem ser monitoradas, uma vez que podem afetar a atividade reprodutiva e alimentar de muitas espécies, especialmente os peixes (Araujo et al., 2002). Neste sentido, o presente trabalho visa realizar um inventário da ictiofauna associada aos costões rochosos da Praia Vermelha, localizada na entrada da Baía de Guanabara, e investigar se a riqueza, abundância e biomassa de peixes variaram entre duas estações do ano.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Praia Vermelha se localiza próxima à entrada da Baía de Guanabara, sofrendo influência alternada de correntes oceânicas e provenientes do interior da Baía, que refletem na qualidade da água. As amostragens foram realizadas em duas estações do ano: uma em setembro de 2011 (inverno) e outra em março (verão) de 2012 nos costões rochosos da Praia Vermelha (Fig. 1). Algumas variáveis físicas e químicas da água, como temperatura, oxigênio, pH e salinidade, também foram tomadas com o auxílio de sonda multiparâmetro, corroborando a tendência de predomínio de águas mais salinas e oxigenadas durante o inverno, em função da menor ocorrência de chuvas (Tabela 1; Fig. 1). Os peixes foram capturados com redes de espera (20m x 1,5m) de malhas variadas (15, 30 e 45 mm entre nós adjacentes), com seis repetições em cada estação. Os indivíduos capturados foram transferidos ao Laboratório de Ictiologia Teórica e Aplicada (LICTA) da UNIRIO, sendo identificados ao nível de espécie (Figueiredo & Menezes, 1978; 1980; 2000; Menezes & Figueiredo, 1980; 1985), pesados e medidos em comprimento total (cm).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi capturado um total de 379 peixes (108 no inverno e 271 no verão), distribuídos em 33 espécies (17 no inverno e 26 no verão; Tabela 2). Os Haemulidae (5 espécies) e Sciaenidae (4

espécies) representaram as famílias com maiores riquezas. As espécies mais abundantes foram *Orthopristis ruber* (32,98%), *Haemulon aurolineatum* (20,58%), *Priacanthus arenatus* (8,97%), *Mullus argentinae* (7,65%) e *Thyrsitops lepidopoides* (6,60%), que juntas corresponderam a 76,8% do número total de peixes.

A abundância de peixes foi significativamente mais elevada no verão ($t=2,23$; $p=0,05$; Fig. 2), porém não foram observadas diferenças sazonais na riqueza de espécies ou na biomassa de peixes ($t<1,1$; $p>0,30$ para ambos), corroborando com os resultados de Vasconcelos *et al.* (2007). Tais diferenças poderiam estar relacionadas a uma maior atividade reprodutiva da maioria das espécies marinhas tropicais durante a primavera-verão (Vazzoler, 1996), como também observado no predomínio de indivíduos adultos no inverno em oposição ao de jovens no verão (ACS Franco, observação pessoal).

As abundâncias de apenas sete espécies de peixes variaram significativamente ($p<0,05$) com as estações do ano. *Priacanthus arenatus* e *Stephanolepis hispidus* foram mais abundantes no inverno, enquanto *Orthopristis ruber*, *Porichthys porosissimus*, *Mullus argentinae*, *Merluccius hubbsi* e *Thyrsitops lepidopoides* foram mais abundantes no verão. Dentre estas espécies, apenas *Orthopristis ruber* e *Priacanthus arenatus* foram capturadas em ambas as estações (Fig. 3). As diferenças encontradas podem estar relacionadas às estratégias reprodutivas e alimentares distintas de cada espécie. Neste sentido, *Orthopristis ruber* é uma espécie comum em áreas costeiras semi-fechadas (Santos *et al*., 2007), que apresenta pico reprodutivo entre o final da primavera ao início do verão (Vianna & Verani, 2002). Por outro lado, as espécies que apresentaram maiores abundâncias durante o inverno, como, por exemplo, *P. arenatus*, foram dominadas por indivíduos em repouso reprodutivo, estando suas abundâncias provavelmente relacionadas a motivações tróficas (ex. maior oferta de presas).

REFERÊNCIAS

Araújo, F.G.; Azevedo, M.C.C.; Pessanha, A.L.M.; Silva, M.A.; Gomes, I.D. 2002. Environmental influences on the demersal fish assemblages in the Sepetiba Bay, Brazil. Estuaries, 25: 441-450.

Coutinho, R.; Zalmon, I. R. 2009. O Bentos de costões rochosos. In: Pereira, R. C. & Soares-Gomes, A. Biologia Marinha. Pp. 281-298. Interciência: Rio de Janeiro.

Figueiredo, L. L.; Menezes, N. A. 1978. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). 1ª ed. Museu de Zoologia de São Paulo, São Paulo, Brasil, 110p.

Figueiredo, L. L.; Menezes, N. A. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2). 1ª ed. Museu de Zoologia de São Paulo, São Paulo, Brasil, 90p.

Figueiredo, L. L.; Menezes, N. A. 2000. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5). 1ª ed. Museu de Zoologia de São Paulo, São Paulo, Brasil, 90p.

Menezes, N. A.; Figueiredo, L. L. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3). 1ª ed. Museu de Zoologia de São Paulo, São Paulo, Brasil, 96p.

Menezes, N. A.; Figueiredo, L. L.1985. *manual de peixes marinhos do sudeste do brasil*. V. Teleostei (4). 1ª ed. Museu de Zoologia de São Paulo, São Paulo, Brasil, 105p.

Santos, A. L. B.; Pessanha, A. L. M.; Araújo, F. G.; Costa, M. R. 2007. Condicionantes ambientais na distribuição e no período reprodutivo de *Orthopristis ruber* na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 24 (4): 1017-1024.

Silva, A.M.F.; Lemes, V.R.R.; Barreto, H.H.C.; Oliveira, E.S.; Alleluia, I.B.; Paumgartten, F.J.R. 2003. Polychlorinated biphenyls and organochlorine pesticides in edible fish species and dolphins from Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 70: 1151–1157.

Vasconcelos, R. M.; Santos, J. N. S.; Silva, M. A.; Araújo, F. G. 2007. Efeito do grau de exposição às ondas sobre a comunidade de peixes juvenis em praias arenosas do Município do Rio de Janeiro, Brasil. Biota Neotropica, 7 (1): 93-100.

Vazzoler, A.E.A. M. 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Editora da Universidade Estadual de Maringá, Paraná. 169pp.

Vianna, M.; Verani, J. R. 2002. Biologia populacional de *Orthopristis ruber* espécie acompanhante da pesca de arrasto do camarão-rosa, no sudeste brasileiro. Atlântica, 23 (1): 27-36.

Tabela 1. Média e faixa de variação (entre parênteses) das variáveis físicas e químicas da água medidas durante o inverno e verão nos costões rochosos da Praia Vermelha.

Variáveis ambientais	Estação	
	Inverno	Verão
Salinidade	35,39	28,78
	(35,31 – 35,45)	(28,54 - 28,98)
Temperatura (^{o}C)	20,96	19,78
	(19,68 – 21,85)	(19,44 – 20,11)
Oxigênio (mg L^{-1})	8,28	6,72
	(7,42 – 8,68)	(6,28 – 7,08)
Oxigênio (% saturação)	115,3	86,85
	(100,1 – 120,8)	(81 – 92,3)
pH	8,54	8,76
	(8,35 - 8,76)	(8,26 – 9,87)

Tabela 2. Lista das espécies de peixes capturadas com redes de espera durante o inverno e verão nos costões rochosos da Praia Vermelha. A abundância total e a ocorrência de cada espécie por estação também são apresentadas.

Espécies	Abundância	Estação	
		Seca	Chuvosa
Priacanthidae			
*Priacanthus arenatus (*Cuvier, 1829)	34	X	X
Monacanthidae			
Stephanolepis hispidus (Linnaeus, 1766)	9	X	
Haemulidae			
Anisotremus surinamensis (Bloch, 1791)	1	X	
Anisotremus virginicus (Linnaeus, 1758)	1	X	
Haemulon aurolineatum (Cuvier, 1830)	78	X	X
Haemulon steindachneri (Jordan e Gilbert, 1882)	2	X	X
Orthopristis ruber (Cuvier, 1830)	125	X	X
Dactylopteridae			
Dactylopterus volitans (Linnaeus, 1758)	7	X	X
Serranidae			
Epinephelus marginatus (Lowe, 1834)	1	X	
Mycteroperca acutirostris (Valenciennes, 1828)	3	X	X
Mullidae			
Mullus argentinae (Hubbs e Marini, 1933)	29		X
Pseudupeneus maculatus (Bloch, 1793)	13	X	X
Tetraodontidae			
Lagocephalus laevigatus (Linnaeus, 1766)	1	X	

Sphoeroides greeleyi (Gilbert, 1900)	1		X
Sparidae			
Calamus penna (Valenciennes, 1830)	1		X
Diplodus argenteus (Valenciennes, 1830)	1	X	
Pagrus pagrus (Linnaeus, 1758)	1		X
Sciaenidae			
Cynoscion leiarchus (Cuvier, 1830)	2		X
Menticirrhus americanus (Linnaeus, 1758)	3		X
Odontoscion dentex (Cuvier, 1830)	1		X
Pareques acuminatus (Bloch e Schneider, 1801)	6	X	X
Pomacentridae			
Abudefduf saxatilis (Linnaeus, 1758)	2	X	X
Scorpaenidae			
Scorpaena isthmensis (Meek e Hildebrand, 1928)	1	X	
Holocentridae			
Holocentrus adscensionis (Osbeck, 1765)	7	X	X
Labrisomidae			
Labrisomus nuchipinnis (Quoy e Gaimard, 1824)	1		X
Gerreidae			
Eucinostomus argenteus (Baird e Girard, 1855)	1		X
Eucinostomus gula (Quoy e Gaimard, 1824)	2		X
Batrachoididae			
Porichthys porosissimus (Cuvier, 1829)	8		X
Carangidae			
Caranx latus (Agassiz, 1831)	1		X
Decapterus punctatus (Cuvier, 1829)	1		X
Gempylidae			
Thyrsitops lepidopoides (Cuvier, 1832)	25		X
Merlucciidae			
Merluccius hubbsi (Marine, 1933)	7		X
Sphyraenidae			
Sphyraena guachancho (Cuvier, 1829)	3		X
Total	379	17	26

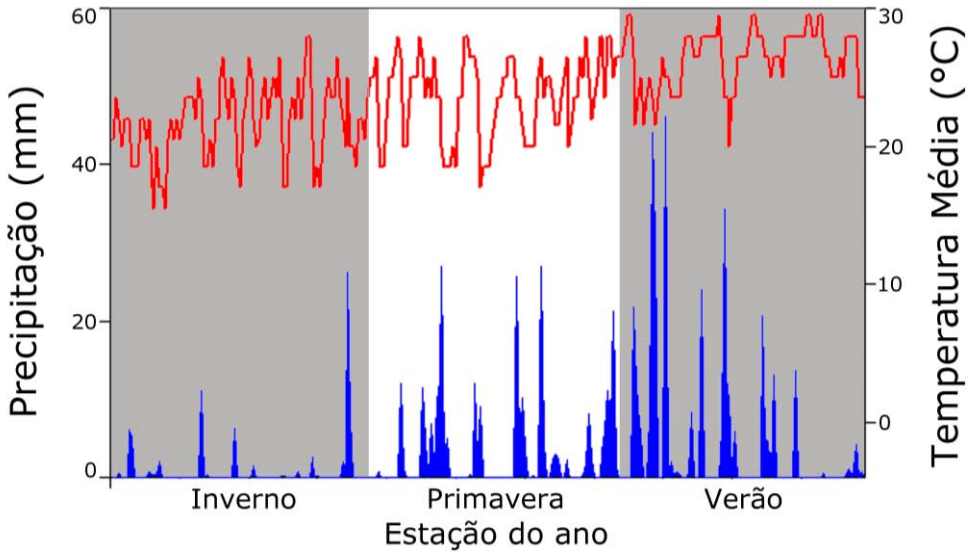


Figura 1. Variação temporal da pluviosidade e temperatura média entre 21 de junho de 2011 e 19 de março de 2012. (Fonte: INMET).

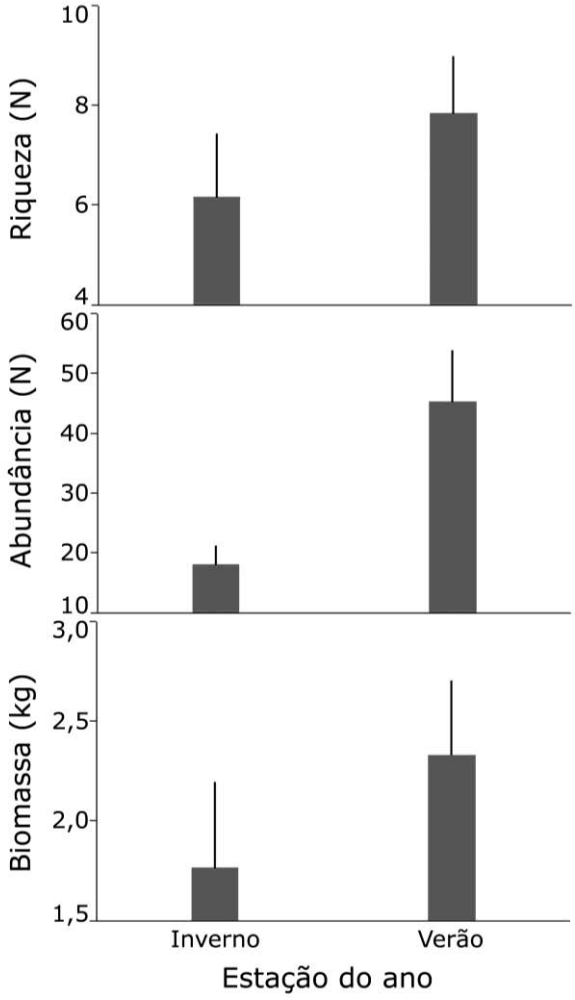


Figura 2. Média (±erro padrão) para o inverno e verão da riqueza, abundância e biomassa da ictiofauna associada aos costões rochosos da Praia Vermelha.

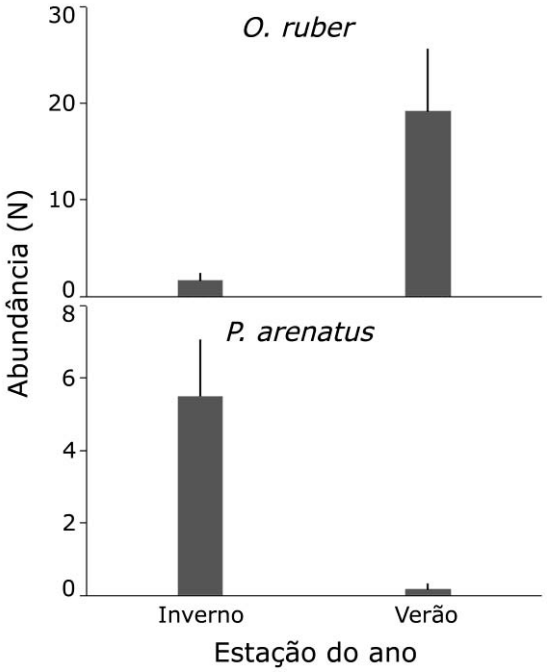


Figura 3. Média (±erro padrão) para o inverno e verão da abundância de *Orthopristis ruber* e *Priacanthus arenatus.*

DENSIDADE POPULACIONAL DO BIVALVE INVASOR *Isognomon bicolor* (C. B. ADAMS, 1845) NO LITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL

Luysa M. S. Nunes[1]; Noêmia C. S. Chaves[2]; Paula I. D. Borges[2]; Íris H. M. Costa[2]; Erllem N. Silva[2]; Jeosafá S. Santos[2]; Emanuelle F. Rabelo[3]; Eveline A. Ferreira[3]

[1] luysanunes@hotmail.com(Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[2] noemia-cristina@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[2] paula_ingrid15@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[2] irishelena_marinho@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[2] e.nadine.s@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[2] jeosafa_13@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[3] rabelo.ef@ufersa.edu.br(Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[3] eveline@ufersa.edu.br(Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte)

Recifes costeiros estão sujeitos a uma variedade de impactos causados pela atividade humana, dentre os quais, a invasão biológica. A invasão de espécies no ambiente marinho ocorre principalmente através do transporte de organismos incrustados nos cascos das embarcações e água de lastro. Um dos exemplos de invasão bem sucedida na costa do Brasil é a invasão pelo bivalve marinho*Isognomon bicolor*, nativo do Caribe. Até o momento, nenhum estudo acerca da situação atual da invasão por essa espécie no litoral potiguar foi realizado. Dessa forma, esse trabalho teve como objetivo verificar a densidade populacional de *I. bicolor* no litoral oeste potiguar, inferindo sobre sua capacidade de ocupação do espaço. As coletas foram realizadas na Praia de Baixa Grande,município de Areia Branca, litoral oeste do RN. A área é caracterizada por uma extensa formação de recifes de arenito, acessíveis durante a maré baixa.A coleta dos espécimes de *I. bicolor* foi realizada onde há grandes agregações desses animais sobre as formações rochosas. Foram coletadas mensalmente, entre outubrode 2011 e maio de 2012,três amostras aleatórias de 10x10cm com auxilio de espátula. Em laboratório os indivíduos foram contados e medidos com paquímetro digital.O resultado da contagem e biometria dos indivíduos revelou uma densidade média de 177 ($\pm$ 36) indivíduos por 100cm^2. De acordo com os resultados, apenas 13% dos indivíduos estavam com as conchas vazias, caracterizando animais mortos e 84% estavam na fase adulta. Foram encontradas conchas juvenis e em estágio inicial de desenvolvimento em todas as coletas, indicando que o assentamento larval ocorreu em todos os meses. Esses resultados indicamumacapacidade de adaptação desses animais ao ambiente, os quais conseguemse fixar ao substrato e completar seu ciclo de vida com sucesso.Não houve diferença significativa ($P<0,05$) na média do número deindivíduos durante o período estudado. Comparando com outras regiões do Brasil onde *I. bicolor* ocorre, a densidade de indivíduos de *I. bicolor*na costa potiguar foi baixa, embora essa espécie tenha sido encontrada formando grandes agregações nos recifes de arenito, muitas vezes competindo com espécies nativas. Esse estudo foi o primeiro a verificar a densidade populacional do bivalve invasor *I. bicolor* na costa potiguar, sendo um importante subsídio para futuros projetos de monitoramento das invasões marinhas na costa do RN. O conhecimento da situação atualdas populações de organismos exóticos é essencial para o desenvolvimento de ações relacionadas amanutenção da integridade dos ambientes costeiros.

Palavras-chave: *Isognomon bicolor*, invasão biológica, densidade populacional

DIVERSIDADE DE CORAIS E AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE BRANQUEAMENTO NOS RECIFES JOÃO DA CUNHA, RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL

Nayara Gurgel de Moura[1]; Emanuelle Fontenele Rabelo[1]

[1] nayara_gurgel@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semiárido, Rio Grande do Norte)
[1] rabelo.ef@ufersa.edu.br (Universidade Federal Rural do Semiárido, Rio Grande do Norte)

Os recifes de corais são ecossistemas marinhosde alta complexidade e estão entre os ambientes de maior biodiversidade do planeta.Os recifes de coral brasileiros encontram-se restritos à região nordeste e, embora de extrema importância ecológica, são escassamente estudados. Dentre os recifes pobremente estudados estão os recifes de João da Cunha, localizados na costa oeste do estado do Rio Grande do Norte.Esses recifes abrangem uma área de cerca de19km^2, localizados a 15km da costa e com formação geológica irregular com profundidades que variam de 9 a 20m, sendo praticamente desconhecidos pela ciência. Diante da ausência de dados na literatura que reportem qualquer informação sobre o local, esse trabalho teve por objetivo realizar o primeiro levantamento das espécies de corais nos recifes João as Cunha e verificar a presença do fenômeno de branqueamento. Para tal, foram realizados mergulhos em toda a área do recife e os dados foram coletados pela técnica de foto transecto. Foram realizados aleatoriamente9 transectos de 30mde comprimento cada com auxílio de uma trena. A cada 2 metros 2 quadrados de 10x10cm subdivididos em 100 quadrados menoresforam posicionados dos ladosesquerdo e direito da trenaefotografados. Posteriormente, as imagens foram analisadas, as espécies identificadas e estimada a percentagem de cobertura para cada espécie.Os resultados revelaram a dominância do zoantídeo*Palythoa caribaeorum*, com 93% de cobertura. O coral*Siderastrea stellata* foi encontrado em baixa abundância, formando pequenas colônias.Outros grupos foram encontrados em menor abundância, com por poríferos, hidrozoários e ascídias. A área praticamente não apresenta substrato vazio, com 5% da área ainda não colonizada. De acordo com os resultados, 25% das colônias de *P. caribaeorum*, encontra-se em processo inicial de branqueamento ou totalmente branqueada, o que provavelmente pode ser ocasionado pelo aumento da temperatura superficial da água do mar. As colônias apresentam níveis de branqueamento variável, algumas em nível inicial e outras em um estágio avançado, evidenciado pela despigmentação total dos pólipos, em decorrência da perda das zooxantelas.Embora tenha apresentado baixa diversidade de corais, esses dados sugerem que o ambiente necessita de monitoramento contínuo para a verificação do processo de branqueamento. Como apresenta uma alta abundância, *P. caribaeorum* provavelmente desempenha um importante papel na alimentação de diversas espécies de peixes e invertebrados e sob o ponto de vista de conservação do ambiente, qualquer impacto sofrido por essa espécie deve ser considerado.

Palavras-chave: Recifes de coral, João da Cunha, *Palythoa caribaeorum.*

CHLOROPHYTA E HETEROKONTOPHYTA MARINHAS BENTÔNICAS DA PRAIA DE COSTA DOURADA, MUCURI, BA

Valéria Coelho Galvão[1]; Brenno Gardiman Sossai[2]; Diógina Barata[3]

[1] valeriacoelhonv@hotmail.com , (Universidade Federal de do Espírito Santo, São Mateus, ES)
[2] brenno.bgs@hotmail.com, (Universidade Federal de do Espírito Santo, São Mateus, ES)
[3] dioginabarata@ceunes.ufes.br, (Universidade Federal de do Espírito Santo, São Mateus, ES)

O presente trabalho realizado na praia de Costa Dourada-BA tem como objetivo o levantamento taxonômico das espécies de macroalgas da divisão Chlorophyta e Heterokontophyta ocorrentes neste ambiente. Tendo como proposta a analise das algas de acordo com os diferentes períodos sazonais, 4 coletas manuais serão realizadas ao longo de um ano. Os resultados aqui amostrados foram obtidos a partir do material botânico coletado no mês de agosto de 2011, onde as algas foram obtidas aleatoriamente em um recife de arenito de praia. O material coletado foi acondicionado em sacos plásticos devidamente etiquetados, encaminhado ao laboratório e fixado em solução formalina à 4%. Para a identificação das espécies foram utilizadas literaturas especializadas, onde o material observado foi classificado segundo o sistema apresentado por Wynne (2011). Entre as Chlorophytas, ao todo, foram identificadas nove espécies, representando sete gêneros, quatro ordens, distribuídas seis em famílias, já entre as Heterokontophytas, ao todo, foram identificadas seis espécies, representando seis gêneros, quatro ordens, distribuídos em quatro famílias. A divisão Chlorophyta foi representada pelas espécies, *Bryopsis plumosa* (Hudson) C.Agardh, *Caulerpa fastigiata* Mont, *Caulerpa mexicana* Sond. ex Kütz, *Chaetomorpha antennina* (Bory) kütz, *Cladophora prolifera* (Roth) kütz, *Cladophoropsis membranacea* (C. Agardh) Børgesen, *Ulva flexuosa* Wulfen, *Ulva rigida* C. Agardh, *Valonia aegagropila* C.Agardh. A divisão Heterokontophyta foi representada pelas espécies, *Dictyopteris delicatula*, *Feldmannia indica* (sond) Womersley & A. Bailey, *Padina antillarum* (kütz.) Picc. , *Sargassum vulgare* C.Agardh, . *Spatoglossum schroederi* (C.Agardh) Kütz. , *Sphacelaria sp*. Deste modo, o presente trabalho visa contribuir para o conhecimento da biodiversidade ficologica do extremo sul da Bahia e consequentemente contribuir para a conservação do mesmo.

Palavras-chave: Chlorophyta, Taxonomia, Costa dourada BA

VARIAÇÃO SAZONAL DAS ZOOXANTELAS PRESENTES NO TECIDO DO HIDRÓIDE CALCÁRIO *Millepora alcicornis* NA PRAIA DE PORTO DE GALINHAS - PE

Felipe R. B. Cavalcante[1]; Sawana C. A. Borges[1]; Gleice S. Santos[1]; Fernanda M. D. Amaral[2]

[1] felipe_rbc@ibest.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] sawana_ufrpe@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] biogleice@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] fdamaral@db.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O estudo objetivou analisar a variação sazonal das zooxantelas presentes nos tecidos do hidróide calcário *Millepora alcicornis* nos ambientes recifais da Praia de Porto de Galinhas - Pernambuco. As coletas foram realizadas na Praia de Porto de Galinhas, no Município de Ipojuca, estando situada entre as coordenadas 08°59'00" a 8°33'33" S e 35°00'27" a 34°59'00" W, aproximadamente a 65 quilômetros da cidade do Recife. Esse cnidário zooxantelado, é considerado um dos mais importantes na costa brasileira, sendo encontrado desde o litoral do Maranhão ao litoral do Estado do Rio de Janeiro, formando zonas chamadas "Zonas de Milleporas", e com isso exerce um papel ecológico muito importante nesses ambientes. As zooxantelas são microalgas endossimbióticas que habitam o tecido alguns cnidários e outros invertebrados marinhos, e fazem trocas metabólitas que auxiliam no desenvolvimento de corais, hidróides cacários e octocorais. Contudo essa associação é susceptível à mudança quando há interferência/ perturbação no meio marinho, como por exemplo, a influência da sazonalidade (estações do ano). Para o estudo foram coletados fragmentos com cerca de 5 cm, e no Laboratório de Ambientes Recifais (UFRPE) foram retirados os tecidos através de jatos de água filtrada do mar provenientes do equipamento Water Pik. As análises foram feitas na câmara Fuchs Rosenthal, onde foram analisados a densidade populacional das zooxantelas (x 10^6), diâmetro celular (µm) e índice mitótico (%), durante um ano (entre 2010 – 2011), definido pelas estações de estiagem (setembro/2010 até fevereiro/2011) e chuvosa (março/ 2011 até agosto/ 2011). Os dados estatísticos foram analisados no STATISTICA 7.0, com nível de significância de 5%. Em relação à sazonalidade, todas as características das zooxantelas variaram significativamente em relação às estações. Para o padrão de densidade populacional a estação chuvosa obteve resultados maiores que a estação seca (Teste "t": $p< 0,05$) também mostrado para os resultados de diâmetro celular (Mann Whitney: $p< 0,05$), que pode ser atribuído a um maior grau de turbidez na água do mar, provocado pelas chuvas e com isso há um esforço maior para captação de luz. Já em relação ao índice mitótico, a estação seca mostrou uma maior quantidade de divisões celulares (Teste "t": $p< 0,05$), podendo essa ser provavelmente uma estratégia de sobrevivência desses dinoflagelados ou uma adaptação, pois este fato ocorreu no período que houve o fenômeno de branqueamento.

Palavras-chave: microalgas, coral-de-fogo, simbiose

DIAGNÓSTICO PESQUEIRO NO MÉDIO RIO PINDARÉ, TUFILÂNDIA (MA)

Ione M. Lima[1]; Milena M. S. Assunção[1]; Eduardo H. Costa Rodrigues[1]; Larissa Barreto[2]; George Rebelo[3]

[1] yonemendes@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis Maranhão)
[1] milena.ufma@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luis Maranhão)
[1] edu_ufma@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis Maranhão)
[2] laraufma@yahoo.com.br (Profa. Dra/ Orientadora - Depto de Oceanografia e Limnologia – UFMA)
[3] jacarebelo@gmail.com (Prof. Dr - INPA)

O objetivo deste trabalho foi apresentar um diagnóstico da pesca no médio Pindaré e sua dinâmica através de entrevistas de desembarque pesqueiro no município de Tufilândia – MA. Os dados utilizados para este trabalho foram coletados assim que os pescadores chegavam da pesca, entre os dias 04 de junho a 15 de Novembro de 2011 no Porto das Lanchas. Foram realizadas 88 entrevistas sobre a pesca na comunidade, com um questionário semi-estruturado, com informações sobre as pescarias, embarcação de pesca, comercialização e os utensílios de pesca. Além desses aspectos, outras informações foram obtidas, sempre que possível: identificação dos pescadores, dedicação à pesca e se apresentavam outras atividades além da pesca. Segundo o senhor Januario Santana da Cunha (presidente da colônia), na colônia dos pescadores de Tufilândia, de código Z96 ao todo são cadastrados 450 pescadores, sendo que 230 são ativos e recebem o seguro defeso. Assim os pescadores param de pescar no período defeso que compreende o dia 31 de Dezembro a 30 de Março, e procuram outras fontes de renda. Quanto ao pescado 100% dos pescadores responderam que a pesca é própria, eles trocam por mercadorias (escambo) e às vezes vendem, indicando que o pescado é utilizado principalmente para a subsistência. Quando entrevistados sobre o tamanho da malha, todos os pescadores responderam está ciente das conseqüências do uso de malhas inferiores a 6. O tamanho da malha utilizado na pescaria variou de 6 a 12. O apetrecho de pesca mais citado foi à tarrafa. Quanto à captura variou de 1 - 22 kg por pescaria, média de 9 kg. Sobre a conservação do pescado, 100% dos pescadores que desembarcaram no porto responderam que não conservaram, pois o pescado é logo vendido assim que chegam ao porto. Quando os pescadores passam dias pescado à forma que encontraram para conservar o pescado é colocando-os em "viveiros" (gaiolas) ao longo do rio, quando a pescaria acaba o pescador sai coletando os peixes que deixou nos "viveiros". Quando por ventura precisão de gelo os pescadores produzem em casa. As espécies de peixe mais capturadas foram: Curimatá, surubim, pescada, gata, mandi e piau. Todas as espécies encontradas no rio Pindaré. Os resultados indicam estreita interação da comunidade e o pescado. Os pescadores gastaram principalmente com utensílios de pesca e alimentação. Não há grandes gastos com combustíveis e com a conservação do pescado, devido às embarcações serem a remo.

Palavras-chave: pesca, desembarque, pescadores

ANÁLISE DA EROSÃO COSTEIRA POR EVIDÊNCIAS NATURAIS NA PRAIA DE PONTA NEGRA, NATAL, RN, BRASIL

Débora V. Busman[1]; Venerando E. Amaro[2]

[1] busman_dv@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)
[2] amaro@geologia.ufrn.br (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)

A praia de Ponta Negra (Natal/RN) recebe turistas do Brasil e do mundo. Como incentivo ao turismo, uma orla constituída por calçadão e avenida beira-mar foi construída há cerca de duas décadas em 2,3 km da praia. Coqueiros (*Cocos nucifera* L.) e outras espécies de árvores foram plantados ao longo da praia para fins paisagísticos e são um registro natural da erosão costeira em virtude da exposição de suas raízes pelo déficit de sedimentos. Para analisar o balanço sedimentar temporal da praia de Ponta Negra, realizou-se o georreferenciamento de coqueiros, medição das alturas das raízes expostas e da distância das árvores até o calçadão, bem como a comparação com levantamento do modelo digital de elevação atual. As análises foram realizadas em dois segmentos da costa, definidos como PN 1 (fim da praia), com cerca de 550m de extensão, e PN 2 (início da praia), com aproximadamente 610 m. Quanto as distâncias dos coqueiros até o calçadão, as maiores variações foram observadas em PN 1 (0 a 15m) e as menores em PN 2 (0 a 6,5m). As alturas das raízes expostas variaram de 0,2 a 0,8m em PN 1 e de 0,8 a 1,6m em PN 2. A erosão em PN 1 correspondeu a variações horizontais, enquanto que o balanço sedimentar em PN 2 foi principalmente vertical. Considerando que durante as marés de sizígia, principalmente as equinociais, as ondas incidem diretamente no calçadão, ter coqueiros há 15m da orla indica que houve um substancial recuo da linha de costa nas últimas duas décadas. Isto é corroborado pelos dados de volumetria. Em PN 1, a erosão ocorreu em 87% da área e correspondeu a -20.640,4m^3, ou seja, erosão de -37,5m^3/m de costa. Embora quase 51% da área de PN 2 tenha sofrido erosão, o balanço sedimentar foi de +3.412,7m^3, equivalente a uma deposição média de +5,6m^3/m. No entanto, esta deposição pouco significativa pode indicar equilíbrio sedimentar, aliada ao fato do setor estar mais próximo ao morro do Careca, sistema de dunas vegetadas onde há áreas desmatadas que servem de fonte de sedimentos para a praia. Sendo que a praia de Ponta Negra é uma semi-baía, em que o segmento PN 1 situa-se em uma região sujeita a maior hidrodinâmica, diferentemente do PN 2, localizado na região mais protegida e menos dinâmica. Portanto, a análise das alturas das raízes expostas constituiu uma evidência peculiar de déficit sedimentar cross-shore e vertical nesta praia.

Palavras-chave: erosão, balanço sedimentar, evidência natural.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO DO TURISMO NO MACROBENTOS DA PRAIA DE ITAPOÃ -ES

Fernanda V. Vieira[1]; Luana F. Bueno[2]; Samanta C. Araújo[3]; Tatiana C. P. Antunes[4]; Vanessa R. L. Oliveira[5]

[1] fernanda.vedoato@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[2] luferraz06@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[3] samy.samca@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[4] tati_cappelletti@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[5] vr.oceano@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)

As praias arenosas são ecossistemas costeiros altamente dinâmicos, de modo que a ocorrência e distribuição das espécies podem variar marcadamente ao longo de uma mesma praia. A macrofauna ocorre normalmente em manchas ao longo da praia, e inclui representantes de diversos filos de invertebrados. O impacto humano tem sido apontado como um dos fatores responsáveis pela distribuição ou remoção de algumas espécies nestes ecossistemas sob forte urbanização. Tendo em vista a grande importância do ambiente praial e a íntima resposta de organismos bentônicos a pressões neste ecossistema, o objetivo do presente trabalho visa avaliar o impacto da urbanização e turismo na macrofauna bentônica da Praia de Itapoã, Vila Velha – Espírito Santo. Através de amostragem de sedimentos em duas áreas (área de impacto e área de restinga) durante o mês de março/2012, este estudo buscou quantificar as alterações na composição, abundância e diversidade da fauna em áreas com distinta presença de turistas (levando em consideração a pressão por pisoteio e presença ou ausência de restingas). A área com presença de restinga e com menor densidade de visitantes durante o estudo, apresentou valores de abundância 3,4 vezes superiores quando comparada com a área urbanizada. A grande diferença amostral encontrada foi ao longo do perfil da praia, que foi dividido em 3 faixas. A faixa mais próxima do contato com a água, em ambas as áreas de estudo, apresentou maior valor de abundância, assim como maior diversidade e riqueza de espécies. Por se tratar de uma praia reflectiva, a classe de anelídeos de maior abundância foi a classe Oligochaeta, visto que os poliquetos são menos capazes de ocupar praias reflectivas. As faixas mais distantes da água apresentaram maior número de oligoquetos, visto que poliquetos não suportam dessecação encontrada em regiões mais altas da praia. Já os valores de riqueza calculados pelos índices de Margalef e Shannon entre as áreas apresentaram-se com valores semelhantes, o que indica que a maior diferença entre a diversidade de espécies está entre as faixas distribuídas ao longo do perfil da praia, e não entre as áreas estudas. Assim, podemos concluir que por a área de estudo se tratar de um ambiente urbanizado sujeito a pressões constantes ao longo de toda sua extensão, novas medidas de conservação e uso devem ser adotadas a fim de preservar as importantes funções ecológicas que praias arenosas desempenham em ambientes costeiros.

Palavras-chave: praias arenosas, macrobentos, impacto do turismo.

METABOLISMO LÍQUIDO DA COMUNIDADE, CALCIFICAÇÃO E FLUXOS DE CO_2 NOS PLATÔS DOS RECIFES DE COROA VERMELHA E TAIPÚS DE FORA, BAHIA

Marcelo Friederichs Landim de Souza[1]; Thaís Bomfim de Santana[1]

[1] marland@bgqmar.net (Universidade Estadual da Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[1] taibsant@yahoo.com.br (Universidade Estadual da Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)

ABSTRACT

Samples of seawater were collected at Coroa Vermelha and Taipus de Fora reef flat in an attempt to assess net carbon fluxes. Significant differences between the two reefs were observed for temperature, dissolved inorganic nutrients, total alkalinity, total inorganic carbon (TCO_2) and partial pressure of CO_2 of seawater (pCO_2). These variables in Taipus de Fora were comparable to those found in the literature for Recife de Fora, an offshore protected reef. Total alkalinity and TCO_2 were lower and pH was higher in the reef flat than surrounding seawater. There was a prevalence of an influx of carbon dioxide to reef water, net autotrophy and calcification. A significant correlation was observed between net calcification and net community metabolism. The expression of benthic photosynthesis during low tide decrease the pCO_2 and increase the Ω_{arag}, establishing thermodynamic conditions that favors calcification.

Keywords: Autotrophy; benthic metabolism; calcium carbonate; carbon dioxide; atmosphere-seawater fluxes.

INTRODUÇÃO

Os recifes de coral são ecossistemas de elevada biodiversidade que têm despertado grande interesse devido à ocorrência dos processos de calcificação e fotossíntese (Gattuso et al., 1999). Estes processos consomem carbono inorgânico dissolvido e respondem a mudanças em parâmetros ambientais tais como luz, temperatura (Leclercq et al., 2002) e ao aumento da pressão parcial de dióxido de carbono atmosférico e acidificação dos oceanos (Gattuso et al., 1998; Orr et al., 2005).

Estes sistemas têm sido sujeitos a uma variedade de impactos antropogênicos devidos ao fluxo turístico, eutrofização e sedimentação.. Em escala regional estes fatores podem ser mais importantes que as mudanças globais, especialmente em recifes costeiros. Nas últimas três décadas o atrativo turístico tem promovido o crescimento da região de Santa Cruz de Cabrália. Devido à facilidade de acesso por um tômbolo durante a maré baixa, atualmente o recife de Coroa Vermelha encontra-se severamente impactado pelo trânsito de turistas, remoção de organismos e assoreamento. O recife de Taipus de Fora ainda não foi tão atingido pela crescente atividade turística. O objetivo deste trabalho foi comparar as características físico-químicas, processos metabólicos líquidos (produção-respiração) e de calcificação-dissolução de carbonato destes dois recifes em diferentes estágios de impacto antrópico.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas duas campanhas de amostragem nos recifes de Coroa Vermelha (CV; Santa Cruz de Cabrália) e Taipús de Fora (TF, Maraú) em novembro/dezembro de 2004. Em cada local foram realizadas medições *in* situ e amostragens ao longo de transectos desde a borda interna até a crista externa do recife, logo após a emersão do recife e pouco antes da submersão. Foram medidas variáveis físico-químicas e amostras de água foram coletadas para análise de nutrientes e alcalinidade total. As amostras foram filtradas para determinação do total de sólidos em suspensão por gravimetria, clorofila-a (Parsons et al., 1984) e nutrientes inorgânicos dissolvidos no filtrado (Grasshoff et al., 1983). A alcalinidade total foi analisada através de titulação com HCl 0,0100 M (Carmouze, 1994). A

concentração de carbono inorgânico total (TCO_2), pressão parcial de dióxido de carbono (pCO_2) e o estado de saturação da aragonita ($\Omega_{arag.}$) foram calculados utilizando o programa CO2SYS.EXE (Lewis & Wallace, 1998).

O fluxo de dióxido de carbono através da interface água/atmosfera foi calculado através do modelo do filme estagnante (Frankignoulle & Gattuso, 1993) e coeficientes de troca com a atmosfera de Liss & Merlivat (1986). A velocidade do vento foi obtida no CPTEC/INPE (www.cptec.inpe.br).

As taxas líquidas de calcificação/dissolução de calcário através da técnica da anomalia da alcalinidade (Smith & Kinsey, 1978).

O metabolismo líquido da comunidade (MLC = Produção primária bruta – respiração) foi calculado através da variação da TCO_2 média obtidas em cada percurso do transecto e em poças em um tempo inicial e final.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A salinidade foi mais baixa junto ao tômbolo nos dois recifes, refletindo a influência do aporte pelo lençol freático, maior em CV (Tab. 1). O aumento da temperatura da água durante a emersão (CV = 7 ºC; TF = 12 ºC) diminui a constante de solubilidade do $CaCO_3$, e pode favorecer os processos de calcificação (Gattuso et al. 1998; Howe & Marshall, 2002).

Foram observadas diferenças significativas entre as concentrações de nutrientes ($p < 0,05$) nos dois recifes. Embora as concentrações de fosfato e nitrito+nitrato registradas em CV tenham sido menores que às encontradas por Costa Jr. *et al.* (2006), em TF estes nutrientes apresentaram concentrações baixas semelhantes às observadas por estes autores no Recife de Fora (Porto Seguro). As concentrações de nutrientes em CV são mais elevadas nas proximidades do tômbolo e menores na borda externa, sugerindo que estes estejam associados à entrada pelo lençol freático (Costa Jr. et al., 2000, 2006) e pequenas drenagens que recebem esgoto *in natura*.

A alcalinidade total e o TCO_2 foram significativamente maiores em TF que em CV ($p < 0,01$ e $p < 0,05$, respectivamente), e mais altas na água adjacente aos dois recifes que nas poças. Nos dois recifes a pCO_2 foi bem inferior à atmosférica. Os únicos pontos em que a pCO_2 foi maior que a atmosférica foram os junto aos tômbolos. Este resultados de pH,TCO_2 e pCO_2 refletem a intensidade dos processos autotroficos que ocorrem sobre o platô recifal durante a emersão. O pH e o $\Omega_{aragonita}$ foi praticamente igual nos dois recifes, sempre superior ao valores médio da água do mar.

As concentrações de clorofila-a observadas em TF foram semelhantes às registradas por Costa Jr. *et al.* (2006) no Recife de Fora. Em CV foram medidos os maiores valores. A concentração de TSS foi superior no recife de CV ($p < 0,01$), em grande parte devido à ressuspensão nas proximidades do tômbolo.

Predominaram fluxos de CO_2 da atmosfera para a água nos dois recifes (Fig. 1a e 1c). Observou-se evasão de CO_2 da água apenas nas águas adjacentes aos tombolos (CV ~ -0,6 e TF= -0,1 mmoles . m^2 . d^{-1}). Nos experimentos em poças marcadas, os fluxos de dióxido de carbono nos dois recifes foram sempre em direção à água (Fig. 1b e 1d). O papel de recifes costeiros como acumuladores de CO_2 na maré baixa foi relatado por Kraines *et al.* (1997).

As taxas metabólicas líquidas obtidas com base na média das poças do transecto foram um pouco mais elevadas que as dos experimentos com poças marcadas (Figura 2a). Esta diferença deve refletir a variabilidade em escala diária, uma vez que um experimento piloto demonstrou não haver diferença significativa entre os dois métodos de cálculo (dados não publicados). Todos os resultados indicaram autotrofia líquida, exceto duas poças marcadas em Taipús de Fora.

Foi observado um predomínio de calcificação líquida (Fig. 2b). As taxas líquidas de calcificação apresentaram correlação com o metabolismo (Fig. 3). As altas taxas de assimilação fotossintética de carbono inorgânico promovem um aumento do estado de saturação da aragonita e da calcita, uma vez que o maior pH resultante leva a uma maior disponibilidade de íons carbonato. Este processo estabelece condições termodinâmicas favoráveis à calcificação (Gattuso et al., 1998). A calcificação e fotossíntese durante a mare baixa diminuem a TCO_2 e a alcalinidade total. Esta intensificação do efeito do metabolismo recifal sobre o sistema CO_2-H_2O é comparável ao observado por Kraines *et al.* (1997) e Manzello (2010). Os fluxos de dióxido de carbono através da interface

água/atmosfera não são capazes de reverter este processo, e as características físico-químicas da água só voltam à média marinha durante o período de submersão do recife.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq (Edital Universal 19/2004, proc. nº 475552/2004-0), e à PROPP/UESC o apoio recebido. A segunda autora recebeu bolsa de mestrado da FAPESB.

REFERÊNCIAS

Carmouze, J-P. 1994. O Metabolismo dos Ecossistemas Aquáticos. Fundamentos teóricos, métodos de estudo e análises químicas. Ed. Edgard Blücher/FAPESP, São Paulo, 253 p.

Costa Jr., O.S.; Leão, Z.M.A.N.; Nimmo N. & Attrill, M.J. 2000. Nutrification impacts on coral reefs from northern Bahia, Brazil. Hydrobiol. 440:307-315.

Costa Jr., O.S.; Attrill, M.J.& Nimmo, M. 2006 Seasonal and spatial controls on the delivery of excess nutrients to nearshore and offshore coral reefs of Brazil. J. Mar. Syst. 60:63-74.

Frankignoulle, M. & Gattuso, J.P. 1993. Air-sea CO2 exchange in coastal systems. In: Wollanski, R.; Mackenzie, F.T. & Chou, L. (eds) Interactions of C, N, P and S biogeochemical cycles and global change. NATO ASI Series. Springer-Verlag, Berlin, pp 233-248.

Gattuso, J.P.; Frankignoulle, M.; Bourge, I.; Romaine, S. & Buddemeier, R. W. 1998. Effect of Calcium Carbonate Saturation of Seawater on Coral Calcification. Glob. Plan. Change 18:37-46.

Gattuso, J.P.; Frankignoulle, M. & Smith, S. 1999. Measurement of Community Metabolism and Significance in the Coral Reef CO_2 Source-Sink Debate. Proc. Natle. Acad. Sci. USA 23:13017-13022.

Grasshoff, K.; Ehrardt, M. & Kremling, K. 1983. Methods of Seawater Analysis. Verlag Chemie, Weinhein, 419 p.

Howe, S. A & Marshall, A. T. 2002. Temperature effects on calcification rate and skeletal deposition in the temperate coral, Plesiastrea versipora (Lamarck). Jour. Exp. Mar. Biol. Ecol. 275: 63-81.

Kraines, S.B.; Suzuki, Y.; Omor, I T.; Shitashima ,K.; Kanahara,S. & Komiyamah , H. 1997. Carbonate dynamics of the coral reef system at Bora Bay, Miyako Island. Mar. Ecol. Prog. Ser. 156:1 -16.

Leclercq, N. & Gattuso, J.P. 2002. Primary Production, Respiration, and Calcification of a Coral Reef Mesocosm under Increased CO_2 Partial Pressure. Limnol. Oceanogr. 47(2):558-564.

Lewis, E. & Wallace, D.W.R. 1998. Program Developed for CO_2 System Calculations.ORNL/CDIAC-105. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy, Oak Ridge,TN.

Liss, P.S. & Merlivat. L. 1986. Air-sea gas exchange rates: introduction and synthesis. In: Buart-Menard, P. (ed) The role of air-sea exchange in geochemical cycling. D. Reidel Publishing Company, Utrecht, pp 113-128.

Manzello, D.P. 2010. Ocean acidification hotspots: Spatiotemporal dynamics of the seawater CO_2 system of eastern Pacific coral reefs. Limnol. Oceanogr. 55:239-248.

Orr, J.C.; Fabry, V.J.; Aumont, O.; Bopp, L.; Doney, S.C.; Feely, R.A.; Gnanadesikan, A.; Gruber, N.; Ishida, A.; Joos, F.; Key, R.M.; Lindsay, K.; Maier-Reimer, E.; Matear, R.; Monfray, P.; Mouchet, A.; Najjar, R.G.; Plattner, G-K.; Rodgers, K.B.; Sabine, C.L.; Sarmiento, J.L.; Schlitzer, R.; Slater, R.D.; Totterdell, I.J.; Weirigi, M-F.; Yamanaka, Y. & Yool, A. 2005. Anthropogenic ocean acidification over the twenty-first century and its impact on calcifying organisms. Nature 437:681-686.

Smith, S.V. & Kinsey, D.W. 1978. Calcification and organic carbon metabolism as indicated by carbon dioxide. In: Stoddart, D.R. & Johannes, R.E. (eds) Coral Reefs: Research methods. Monogr. Oceanogr. Methodol. 5. UNESCO, pp 469-484.

Tabela 1. Características físico-químicas da água nos recifes de Coroa Vermelha e Taipús de Fora. Média ± desvio padrão, mínimo e máximo entre parênteses; < l.d. = inferior ao limite de detecção.

		Coroa Vermelha		Taipús de Fora	
		N		N	
Salinidade		25	35,5 ± 0,6 (34,1 – 36,7)	21	35,8 ± 0,4 (35,4 – 37,5)
Temperatura		22	31,2 ± 1,6 (26,7 – 34,2)	21	29,5 ± 3,5 (20,5 – 32,3)
Fosfato	µM	22	0,22 ± 0,24 (<l.d. – 0.69)	21	0,24 ± 0,46 (<l.d. – 1,77)
Nitrato	µM	22	0,99 ± 0,94 (<l.d. – 2,61)	21	0,30 ± 0,39 (<l.d. – 1,14)
Nitrito	µM	22	0,22 ± 0,38 (<l.d. – 1,40)	21	0,21 ± 0,06 (0,14 – 0,34)
N amoniacal	µM	22	2,62 ± 2,51 (<l.d. – 7,50)	21	0,79 ± 0,92 (<l.d. – 2.89)
pH		25	8,49 ± 0,15 (8,08 – 8,73)	19	8,45 ± 0,20 (8,14 – 8,84)
Alcalinidade total	µM	25	2.094 ± 138 (1.877 – 2.466)	19	2.226 ± 97,8 (1.973 – 2.380)
TCO_2	µM	25	1.549 ± 197 (1.257 – 1.971)	19	1.674 ± 220 (1.344 – 2.089)
pCO_2	µatm	25	160,7 ± 113,8 (55,7 – 508,2)	19	178,1 ± 104,5 (42,2 – 394,5)
$\Omega_{aragonita}$		25	5,8 ± 1,1 (2.9 – 7,4)	19	5,9 ± 1,6 (3,3 – 9,0)
Clorofila-a	$\mu g \cdot L^{-1}$	8	0,53 ± 0,89 (<l.d. – 2,69)	8	0,24 ± 0,18 (<l.d. – 0,45)
TSS	$mg \cdot L^{-1}$	9	32,6 ± 44,5 (2,9 – 129)	8	3,3 ± 5,1 (<l.d. – 15,4)

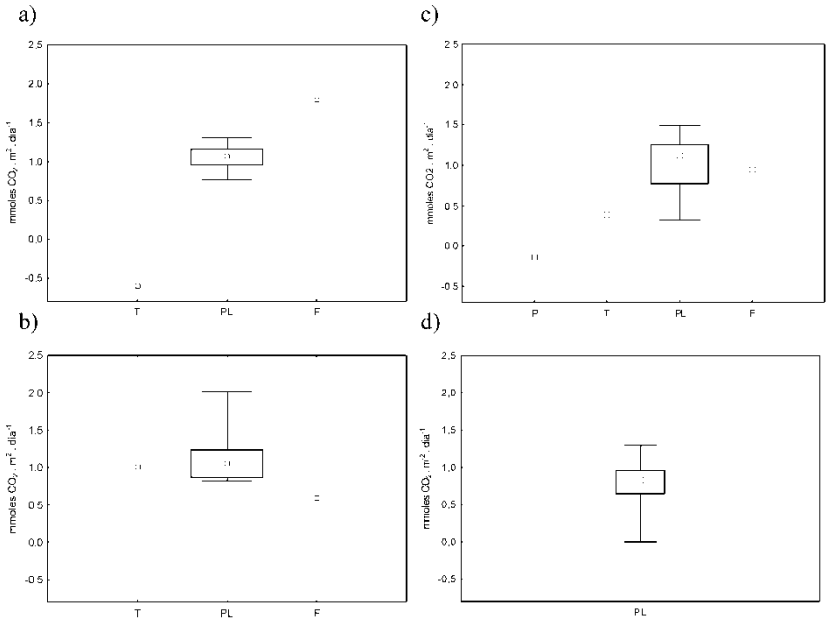


Figura 1. Fluxos de dióxido de carbono através da interface água/atmosfera nos transectos amostrados em Coroa Vermelha; a) 11/12/2004, b) 12/12/2004, e Taipús de Fora; c) 15/11/2004, d) 16/11/2004. T = tômbolo, P = praia; PL = platô e F = frente recifal. Mediana, 25 – 75 % (caixa) e máximo – mínimo. Valores positivos = fluxo da atmosfera para a água.

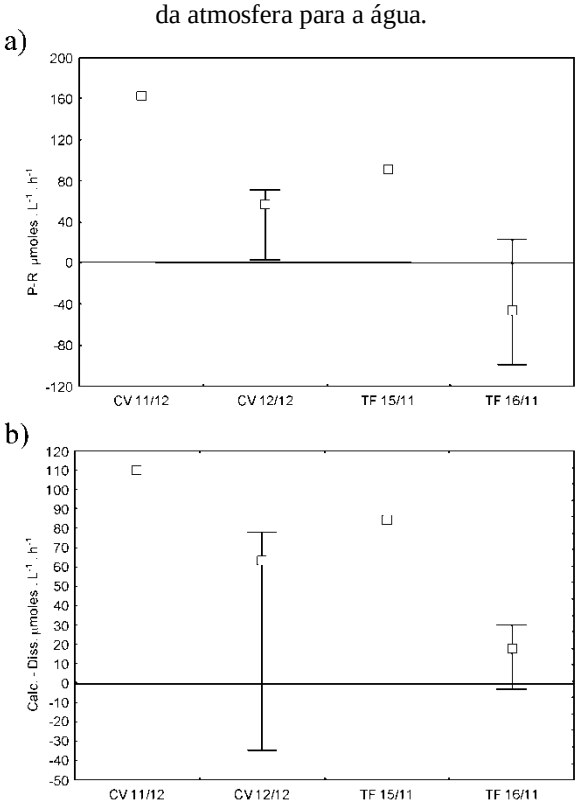


Figura 2. Metabolismo líquido (P-R; a) e Taxas de calcificação/dissolução de carbonato líquidas (Calc-Diss.; b) em Coroa Vermelha e Taipús de Fora. Mediana, máximo e mínimo. Valor de CV 11/12 e TF 15/11 calculado com base nos valores médios dos transectos nos tempos inicial e final; CV 12/12 e TF 16/11 calculado com base na variação da concentração em três poças individuais. Valores positivos = autotrofia e calcificação líquida.

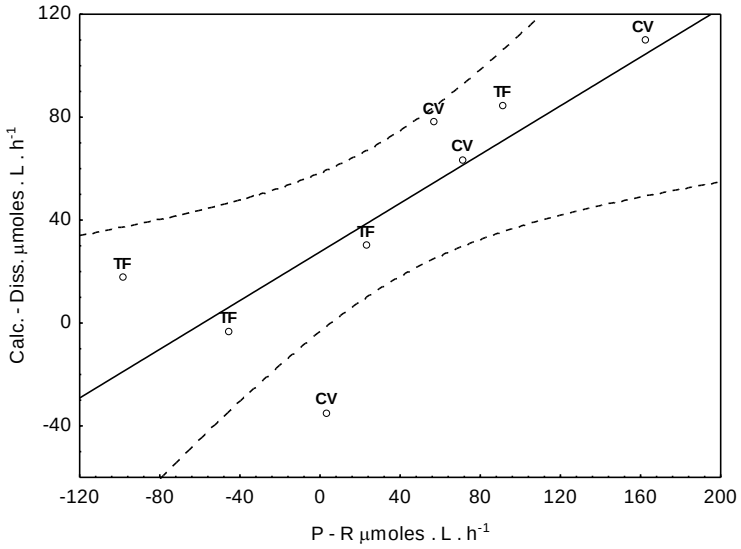


Figura 3. Diagrama de dispersão das taxas de calcificação/dissolução de carbonato líquidas (Calc-Diss.) em função do metabolismo líquido (P-R) em Coroa Vermelha e Taipús de Fora. Valores positivos = calcificação líquida e autotrofia líquida. $r^2 = 0,62$; $p < 0,05$. Linhas tracejadas = intervalo de confiança de 0,95. Calc.-Diss. = 27,635 + 0,473 P-R.

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL PRELIMINAR DE UM ESTUÁRIO TROPICAL EM ÁREA DE MATA ATLÂNTICA, VILA DOIS RIOS, ILHA GRANDE (RJ)

Viviane Bernardes[1]; Thereza Rosso[2]; Eli Ana Traversim Gomes[3]

[1] v.bernardesbio@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] rosso@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[3] eli.gomes@habtec.com.br (Habtec Engenharia Ambiental, Rio de Janeiro)

Este trabalho visa contribuir para valorização e conservação do estuário Barra Grande, no Parque Estadual da Ilha Grande (RJ), através da caracterização ambiental, utilizando indicadores abióticos e biótiacos. As amostragens ocorreram de 20/10/11 a 22/10/11, pela manhã e tarde, em duas profundidades de três estações: EBG01 (mais afastada da foz), EBG02 (intermediária) e EBG03 (foz). O fito- e protozooplâncton foram coletados com frascos de polipropileno (500 ml), fixados com formaldeído 2% neutralizado com bórax e analisados em câmaras de sedimentação de Uthermöl. O zooplâncton foi coletado com rede de 68 µm de malha, fixado com formaldeído 4% neutralizado com bórax e analisado em subamostras. A temperatura, oxigênio dissolvido (OD), condutividade, pH e turbidez foram analisadas *in situ* com sondas. A penetração de luz e profundidade local foram obtidas com disco de Secchi. Amostras de água para análise de nutrientes foram coletadas com garrafa de Van Dorn e frascos de polipropileno, congeladas e levadas para análise no laboratório de Geoquímica da UFF. A estação EBG01 apresentou menores valores de temperatura da água (19 ºC), condutividade (2,3 µS/cm) e turbidez (1,1 U.N.T), mas com maiores valores de OD (9,55 mg/L). Maiores valores de turbidez (6,9 UNT) foram registrados na estação EBG02, enquanto a estação EBG03 apresentou maiores valores de pH (7,61), temperatura da água (23,7 ºC) e condutividade (1951 µS/cm). O fitoplâncton apresentou valores máximos nas estações EBG02 manhã em 22/10/11 (4.280 cel.L^{-1}) e EBG03 tarde em 20/10/11(3.420 cel.L^{-1}). O zooplâncton apresentou valores máximos na estação EBG03 manhã (430.990 ind.m^{-3}) e tarde (45.833 ind.m^{-3}). Os valores máximos registrados para protozooplâncton foram registrados nas estações EBG 01 manhã em 21/10/11 (600 cel.L^{-1}) e EBG 01 tarde em 22/10/11 (520 cel.L^{-1}); . A partir dos dados abióticos, caracterizou-se o sistema como oligo-mesotrófico, com características distintas em seus pontos de coleta: EBG01 sistema lótico com pouca influência de intrusão salina; EBG02 sistema lótico salino, com pequena intrusão de água do mar; EBG03 sistema estuarino, com maior intrusão de água do mar. A dominância de sarcodinos, diatomáceas e calanóides, em riqueza e densidade, demonstram o caráter estuarino, pois protozoários são indicadores de ambientes lóticos continentais, calanóides de ambientes marinhos e diatomáceas representantes de ambos os ambientes. Este estudo preliminar demonstrou a integridade ambiental do estuário, fato que reflete em sua preservação e da Mata Atlântica em seu entorno.

Palavras-chave. Plâncton; caracterização ambiental; estuário tropical.

BIOGEOQUÍMICA DE NUTRIENTES E CLOROFILA NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS E PLATAFORMA ADJACENTE

Adriadna S. Santos[1]; Ananda M. Silva[1]; Cybelle M. Longhini[1]; Taiana G. Araujo[2]; Jorsanete, P. Cardoso[1]; Weber F. L. Souza[3]; Luis Felipe Artigas[4]; Marcelo F. L. Souza[1]

[1] adriadna_souza@yahoo.com.br (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[1] ananda_marson@yahoo.com.br (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[1] belle_longhini@yahoo.com.br (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[2] taianagaraujo@gmail.com (Universidade do Estado da Bahia, Xique-Xique, Bahia)
[1] jorsanete@hotmail.com (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[3] weber.landim@int.gov.br (Instituto Nacional de Tecnologia, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[4] felipe.artigas@univ-littoral.fr (CNRS UMR LOG, Université du Littoral, Wimereux, França)
[1] marland@bgqmar.net (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)

Foram realizadas duas campanhas de amostragem em fevereiro (período seco) e outubro de 2011 (período chuvoso). Amostras de superfície e fundo foram coletadas em 7 pontos entre o estuário do Rio Paraguaçú até a quebra da plataforma continental. A clorofila α total e em 4 frações de tamanho (considerando o micro, nano e picoplâncton) foi analisada. Nutrientes inorgânicos dissolvidos foram analisados por espectrofotometria, e o carbono e nitrogênio orgânico dissolvido (COD e NOD) com analisador elementar. As concentrações de clorofila foram maiores no período seco (0,12 – 3,5 μg . L^{-1}) que no chuvoso (0,03 – 0,43 μg . L^{-1}). No primeiro período o picoplâncton foi detectado a partir do centro da baia, aumentando seu percentual em direção ao talude. A fração entre 10 e 40 μm predominou entre os pontos do estuário até o ponto central da baía. O microplâncton (> 40 μm) apresentou alta biomassa nos pontos de fundo. No período chuvoso foram detectadas as quatro frações de fitoplâncton na maioria dos pontos. O microplâncton prevaleceu na baía seguido da fração 10-40 μm. A concentração de nutrientes inorgânicos dissolvidos foi maior no período chuvoso ao longo do gradiente estuário-talude. Não foi observada a esperada diminuição da concentração de nitrogênio amoniacal ao longo da plataforma, apresentando concentrações maiores que 1 μM na quebra/talude. A concentração de nitrogênio amoniacal variou entre 0,3 a 9,8 μM no período seco e de 0,44 a 14 μM no chuvoso. O fosfato cariou entre 0,03 a 1,30 μM no período chuvoso e 0,08 a 0,32 μM no período seco. A concentração de silicato variou entre 0,74 e 9,69 μM (período seco) e 11 a 78 μM (período chuvoso). O nitrito e o nitrato só foram detectados no estuário do Rio Paraguaçú. Nas duas campanhas as razões NID/PID e SiD/PID excedeu 16 na maioria dos pontos de coleta. A concentração de nitrogênio orgânico dissolvido variou entre cerca de 3 μM no estuário a 1,5 e 2 μM na plataforma nos períodos seco e chuvoso, respectivamente. No período seco apresentou distribuição conservativa exceto na amostra de fundo do estuário, mas no período chuvoso processos de liberação parecem atuar desde o meio da baía até a barra. As concentrações de COD foram de cerca de 200 μM no estuário até 120 μM no talude. A distribuição dos nutrientes ao longo do gradiente de salinidade sugere a influência de fontes antropogênicas próximo à barra e na plataforma continental.

Palavras-chave: fitoplâncton, nitrogênio amoniacal, nitrogênio orgânico dissolvido.

DENSIDADE DE ESTOCAGEM NA PRODUÇÃO DO CAVALO-MARINHO *Hippocampus reidi* EM GAIOLAS EM SISTEMA ORGÂNICO

Thiago Lima de Carvalho[1]; Jefferson Alves de Moraes[1]; Rafaela Cristina Faria de Souza[1]; Marco Tulio de Lima e Carlos[2]; Alexandre Alter Wainberg[3]; Felipe de Azevedo Silva Ribeiro[1]

[1] thiagocpesca@gmail.com (Universidade Federal Rural do Semiárido, Rio Grande do Norte)
[2] (IDIARN, Natal, RN)
[3] (PRIMAR Aquicultura Orgânica, Tibau do Sul, RN)

A produção de cavalo-marinho em sistema orgânico é uma nova abordagem na produção desta espécie por ser um sistema simples, de baixo custo e que tem apresentado resultados tão bons quantos sistemas convencionais de produção (recirculação). Um dos primeiros parâmetros a ser determinados em qualquer sistema de produção é a densidade de estocagem adequada para uma boa eficiência produtiva. Portanto, o objetivo deste trabalho é avaliar o efeito da densidade de estocagem no crescimento do cavalo-marinho *Hippocampus reidi* em gaiolas em sistema orgânico. O experimento foi realizado em um viveiro escavado abastecido com água salobra do estuário da Lagoa de Guaraíras na fazenda de aquicultura orgânica PRIMAR em Tibau do Sul-RN por um período de 106 dias. Os animais foram provenientes da larvicultura em sistema orgânico com 30 dias de idade. As densidades de estocagem testadas foram 10, 20, 40 e 80 animais por gaiola (1,8m^3) em 4 repetições. A alimentação foi a naturalmente encontrada nas gaiolas com adição de substratos pré-colonizados com anfípodas. distribuídos nas mesmas quantidades em todas as unidades experimentais uma vez por semana. Diariamente as gaiolas (malha 1mm) foram limpas com escova para permitir uma boa circulação de água, que foi renovada de acordo com o regime de marés. A variação de OD, pH, temperatura e salinidade nos tanques experimentais ao longo do experimento foi de 6,1 a 7,7 mg.L^{-1}; 6,4 a 8,8; 24 a 29 °C; e 20 a 32, respectivamente. Os dados de comprimento total e sobrevivência foram analisados através da análise de regressão polinomial (a=0,05) e a proporção de animais coloridos produzida através de ANOVA e teste de Tukey. Ao final de 106 dias o aumento da densidade de estocagem teve efeito quadrático no comprimento ($y=0,001x^2-0,09x+10,3$) e peso ($y=0,0004x^2-0,01x+14,1$) dos animais ($p<0,05$), entretanto a influência não foi suficiente para produzir animais abaixo do tamanho comercial. A sobrevivência ficou acima de 70% e não apresentou diferença estatística entre os tratamentos. A densidade de 80 animais produziu maior proporção de animais coloridos em relação a densidade 10. Portanto, os juvenis de cavalo-marinho podem ser produzidos na densidade de 80 animais por gaiola de 1,8m^3 sem prejuízo ao crescimento e sobrevivência.

Palavras-chave: peixes ornamentais, zooplâncton, Singnathidae, água salgada, estuário, aquicultura ornamental

Apoio: MCT/CNPq/CT-AGRONEGÓCIO/MPA No. 036/2009

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE SENSORES REMOTOS E DADOS *IN SITU* NO ESTUDO DE SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO: APLICAÇÃO À PLATAFORMA CONTINENTAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Patrícia C. Marroig[1]; Eduardo N. de Oliveira[1]; Josefa V. Guerra[1]

[1] paty.marroig@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] negrig@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] josefa@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

A análise da distribuição do material particulado em suspensão (MPS) é uma importante ferramenta para o monitoramento ambiental de zonas costeiras. As partículas em suspensão auxiliam o transporte de poluentes e matéria orgânica, da foz dos rios, até a plataforma continental, aonde ocorre adeposição destes componentes. Quando em alta concentração, estes materiais podem influenciar em importantes processos na coluna d'água, dentre eles a qualidade da água, inibir ou enriquecer os ecossistemas costeiros, e a dispersão de poluentes e agentes patológicos. O uso de sensores remotos orbitais para o estudo de sedimentos minimiza os custos, fornece uma visão sinótica e maximiza a amostragem de dados. O objetivo do presente estudo é a construção de algoritmos regionais para estimativa da concentração deMPS a partir de imagens de satélites, e a comparação dos valores estimados comaquelesobtidos*in situ*. Para a realização deste trabalho, foram utilizados dados *in situ* coletados durantedois cruzeiros oceanográficos, realizados em junho de 2010 e janeiro de 2011, e imagens de satélites coletadas pelos sensores MODIS e MERIS. Análises estatísticas e curvas de regressão entre a concentração deMPS e dados radiométricosforam estabelecidas, fornecendo as bases para a criação dos algoritmos. Resultados preliminares mostram que as bandas centradas nos comprimentos de onda próximos a560 nm apresentaram melhor correlação com as concentrações de MPS obtidas a partir da filtração de amostras de água.Como meta final, espera-se determinar um algoritmo que permita relacionar com melhor precisão os dados de MPS coletados *in situ*, e os valores de refletância oriundos dos dados de satélites, de forma a permitir a compreensão dos padrões de variabilidade temporal e espacial da dispersão do material particulado em suspensão ao longo da plataforma continental e do talude superior do Rio de Janeiro.

Palavras-chave: material particulado em suspensão, sensoriamento remoto, plataforma continental sudeste

LIBERAÇÃO DE NITRITO POR *Nannochloropsis oculata* CRESCENDO EM DIFERENTES TEMPERATURAS E FONTES DE NITROGÊNIO

Wladimir A. F. Neto[1]; Marluci Rebelato[2]; Mário Carneiro[3]; Lucélia Borges[4]; Paulo C. Abreu[5]

[1] wlad.fae@hotmail.com (Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[2] mmrebelato@yahoo.com.br (Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[3] marioiddc@gmail.com (Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[4]lu.fito@gmail.com (Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[5] docpca@furg.br (Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

Na aqüicultura marinha, altas concentrações de nitrito são prejudiciais aos organismos produzidos por ser este um elemento tóxico a peixes e crustáceos. Em algumas condições de cultivo com elevadas concentrações de nitrato e muita luz as microalgas, que são fonte de alimento e mantêm a qualidade da água, podem liberar nitrito para o meio. O objetivo desse trabalho foi avaliar os níveis de liberação de nitrito pela microalga *Nannochloropsis oculata* cultivada em alta luminosidade e com diferentes temperaturas (15 e 25 ºC) e diferentes fontes de nitrogênio (Amônia e Nitrato). Para cada temperatura *N. oculata* foi inoculada em três tratamentos: 1) Ctrl - controle Meio f/2 com concentração de 0,88M de $NaNO_3$; 2) 10xNO_3, com 8,8M de $NaNO_3$, e 3)10xNH_4, com 8,8M de NH_4Cl. Amostras de água foram tomadas a cada dois dias para a contagem das células e a análise da concentração de amônia e nitrito no meio. Nos tratamentos somente com nitrato (Ctrl e 10xNO_3), o nitrito atingiu elevadas concentrações para ambas às temperaturas (19,7±2 µM para Ctrl à 15°C; 22,5±0,1µM para Ctrl à 25°C; 24,9±3,3µM para 10x NO_3 à 15°C e 19,3±2,7µM para 10x NO_3 à 25°C). Já no tratamento com 10xNH_4 a 15°C a concentração mais alta de nitrito foi de 22,8±0,8 µM e a 25°C foi de 43,2±0,6µM, sendo que o aumento nas concentrações de nitrito ocorreram a partir do 5° dia com temperatura de 15°C e com temperatura de 25°C o aumento na concentração de nitrito foi mais acentuado entre o 2° e 5° dia, coincidindo com o aumento no número de células. As concentrações de amônia nos tratamentos com nitrato permaneceram em torno de 15 µM e foram diminuindo até o final do experimento. No tratamento 10xNH_4 a concentração oscilou durante o experimento, sendo que em temperatura de 15°C ela permaneceu estável e em temperatura de 25°C ela tendeu a aumentar. Vemos que *N. oculata* libera nitrito quando cultivada com nitrato como fonte de nitrogênio, entretanto a concentração liberada não é afetada pela temperatura, mesmo com maior crescimento em temperatura mais alta. Já no tratamento com 10xNH_4 a liberação de nitrito ocorre com o aumento no número de células e foi maior na temperatura mais alta pela abundância de células em 25°C.

Palavras-chave: microalga, cultivo, aquicultura.

MATERIAL EM SUSPENSÃO DA ÁGUA DO MAR COSTEIRA: VARIAÇÃO DE ALGUNS PARÂMETROS NAS PRAIAS DE TRAMANDAÍ E CABRAS (RS)

Carla Penna Ozorio[1]; Cacinele Mariana da Rocha[1]

[1] ozorio@ufrgs.br (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)
[1] cacinele@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Nos últimos anos tem-se observado o crescimento desordenado e rápido das áreas urbanas no litoral, especialmente no Rio Grande do Sul. Tal desenvolvimento pode aumentar o aporte de materiais para o oceano através do lençol freático, das bacias de drenagem locais e dos efluentes domésticos clandestinos. Este trabalho pretende avaliar as condições da água costeira quanto a alguns parâmetros relacionados ao material em suspensão comparando-se duas áreas litorâneas, a Praia de Tramandaí (com ubanização) e a Praia das Cabras (sem urbanização) em duas condições, alta temporada (dezembro, janeiro e fevereiro) e baixa temporada (março, abril e maio). Cada área contou com quatro pontos de coleta, sendo as amostragens semanais. Os parâmetros medidos foram pH, coliformes totais, *Escherichia coli*, sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos, sólidos totais dissolvidos, sólidos totais, carbono orgânico total e clorofila *a* na água da zona de surfe e matéria orgânica no sedimento. As médias dos parâmetros entre praias e temporadas foram avaliadas pelo teste não paramétrico Kolmogorovi-Smirnov, enquanto a relação entre si, pelo teste de correlação de Sperman. Os resultados mostram que a escala temporal foi mais importante, uma vez que um número maior de parâmetros (coliformes totais, *Escherichia coli* , sólidos sedimentáveis, sólidos suspensos, sólidos totais dissolvidos, sólidos totais e clorofila *a*) exibiu, significativamente, maior concentração na baixa temporada. Quanto às praias, a praia das Cabras apresentou um número maior de parâmetros (sólidos suspensos, sólidos totais dissolvidos, sólidos totais e clorofila *a*) com média significativamente superior. A maior resposta dos parâmetros a variação temporal provavelmente se deve ao caráter aberto e exposto da costa riograndense, o qual proporciona rápida mistura entre águas de áreas adjacentes. Os valores superiores de alguns parâmetros encontrados na praia das Cabras e no período de baixa temporada indicam interações ambientais múltiplas, as quais serão mais bem compreendidas incluindo na sua análise dados sobre as condições oceanográficas e climáticas locais durante o estudo.

Palavras-chave: praias arenosas; sólidos na água; carbono orgânico

SOUTH ATLANTIC MAR-ECO
CHAETOGNATHA DA CADEIA MESO-OCEÂNICA DO ATLÂNCTICO SUL E WALVIS RIDGE

Maristela Grassmann[1]; José Angel Alvaerz Perez[1], André Silva Barreto[1], Charrid Resgalla Jr.[1]

[1] mari.grss@yahoo.com.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)
[1] angel.perez@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)
[1] abarreto@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)
[1] cresgalla@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)

O projeto MAR-ECO "Patterns and Process of the Ecosystems of the Northern Mid-Atlantic" foi iniciado em 2001, com o objetivo de estudar a diversidade e a ecologia da Cadeia Meso-Oceânica do Atlântico Norte. Após a finalização dos estudos no Atlânctico Norte, em 2006 o "South Atlantic MAR-ECO" foi proposto devido à existência de uma grande lacuna de conhecimento sobre a diversidade das profundezas do Atlântico Sul e da complexidade de sua história geológica e dos padrões de circulação. Uma oportunidade de amostragem no Atlântico Sul foi o arrendamento, em março de 2009, do navio RV "Akademik Ioffe" do Instituto Shirshov (Academia Russa de Ciências) durante sua viagem anual para o Oceano Antártico. Durante uma viagem de 34 dias, que começou em Gran Canaria (Espanha) e terminou em Cape Town (África do Sul), cientistas de Brasil, Rússia, Uruguai e Nova Zelândia realizaram amostragens na cadeia Meso-Oceânica do Atlântico Sul e em Walvis Ridge. Para este trabalho são apresentadas as análises de Chaetognatha obtidas em 20 arrastos com rede de Meia Água tipo Isaacs-Kidd (IKMT) realizadas uma próxima ao topo das cadeias e outra na camada de dispersão sônica (Sound Scattering Layer – SSL). Foram registradas 11 espécies de Chaetognatha sendo as mais abundantes e frequentes *Sagitta gazellae* e *Sagitta planctonis* ao norte da cadeia Meso-Oceânica e *Sagitta zetesios* ao sul na Walvis Ridge. Para a porção norte da cadeia Meso-Oceânica foi observada uma alta abundância de organismos quando comparada com a porção central. Para a Walvis Ridge a abundância de Chaetognatha também se mostou elevada. Estes resultados estão em concordância com os dados de clorofila-a para a região central do Atlântico e refletem a produtividade de suas águas. As espécies de profundidade e de águas frias foram frequentemente registradas nos arrastos realizadas próximas ao cume das cordilheiras como *Eukrohnia fowleri*, *Eukrhonia hamata* e *Sagitta macrocephala*.

Palavras-chave: Macrozooplâncton, IKMT, Sound Scattering Layer

ANÁLISE DAS TAXAS DE MORTALIDADE INSTANTÂNEA DO CAMARÃO *Artemesia longinaris* NO LITORAL NORTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Kiani M. Sant' Anna[1]; Larissa G. Paiva[1]; Marcelo Vianna[1]; Karina A. keunecke[2]

[1] kianibioufrj@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] Larissagpbio@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] Mvianna@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] Keunecke@ufrrj.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro)

Ocamarão *Artemesia longinaris*, popularmente conhecido como camarão-barba-ruça distribuí-se do litoral do Rio de Janeiro até a Argentina. No estado do Rio de Janeiro, a pesca desse camarão é feita de forma artesanal, abrangendo toda a costa fluminense, principalmente as localidades do litoral norte do estado onde ocorrem as maiores produções de desembarque.Considerada anteriormente somente como fauna acompanhante, sua pesca adquiriu um valor comercial capaz de sustentar as frotas de arrasto após a queda da produção do camarão-rosa (principal alvo da frota de arrasto no Brasil), a partir da década de 1980.*Artemesia longinaris*realiza todo o seu ciclo de vida em ambiente oceânico, sua abundância é influênciada por baixas temperaturas, alta salinidade e sedimento com maior presença de areia, logo as taxa de crescimento desses camarões estão diretamente ligadas a esses fatores. A partir de parâmetros de crescimento previamente estimados foi possível calcular as taxas de mortalidade para a espécie para subsidiar, *a posteriori*, a avaliação de estoques e medidas de ordenamento adequadas para a espécie na região.Foram realizados arrastos mensais, em colaboração com o setor produtivo da pesca artesanal, nas localidades de Farol de São Tomé e Rio das Ostras, entre agosto de 2007 e julho de 2009. Durante cada arrasto toda a produção de um lance foi coletada sem que houvesse qualquer descarte de material biológico. A diminuição da CPUE (captura por unidade de esforço) em número de indivíduos por hora de arrasto foi utilizada para a estimativa da taxa de mortalidade total (Z) através da Curva de Captura Convertida. A taxa de mortalidade natural (N) foi obtida através dos parâmetros k e t_0 da equação de crescimento de Von Bertalanffy e a taxa de mortalidade por pesca (F), a partir da relação F=Z-N. As taxas instantâneas de mortalidade encontradas para machos e fêmeas respectivamenteforam:Z14,43 e 14,04;M2,25e 2,90 e F11,18e11,15. Os altos valores de Z, estão diretamente relacionados aos altos coeficientes de mortalidade por pesca (F), uma vez que esse recurso passou a ser alvo da pesca de arrasto. Esses valores ainda resultaram em taxas de explotação superiores a 0,79 para as fêmeas e 0,77 para os machos, indicando uma alta exploração para ambos os sexos de *A. longinaris*.Nesse sentido, considera-se que estratégias de ordenamento pesqueiro devem ser tomadas com o auxílio de estudos complementares, para garantir a sustentabilidade de estoques futuros.

Palavras-chave: camarão-barba-ruça; mortalidade, taxa de explotação

ICTIOFAUNA INTERTIDAL DE UMA PRAIA ARENOSA SEMI-EXPOSTA COM REGIME DE MACROMARÉS DA ILHA DO MARANHÃO - BRASIL

Glinia K. F. C. de Carvalho[1]; Nivaldo M. Piorski[1]; Jorge L. S. Nunes[2]

[1] gliniakelle@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] nivaldopiorski@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] silvanunes@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, Maranhão)

Zona intertidal compreende a faixa territorial descoberta pela água durante a baixa-mar e encoberta durante a preamar, fazendo surgir nesse entremeio inúmeras cavidades onde a água do mar fica represada durante a maré baixa, conhecidas como poças de maré. Geralmente são utilizadas pela biota como sítios de moradia, refúgio, forrageio e/ou reprodução. Os peixes que vivem em poças de maré estão adaptados à grande variação dos fatores ambientais e para isso possuem adaptações morfológicas e comportamentais que lhes permitem sobreviver ao constante estresse desse ambiente. As poças de maré do Maranhão ainda são carentes de estudos biológicos e ecológicos. A importância deste estudo torna-se imprescindível para a compreensão da influência das macromarés e estuários adjacentes à área estudada para a comunidade de peixes intertidais em uma região ao norte do Brasil e possui como objetivo a compreensão da estrutura da comunidade de peixes de poças de maré da Ilha do Maranhão. As amostragens foram realizadas ao longo de um ano, priorizando períodos de chuvas e estiagem, totalizando 5 amostragens bimestrais em 9 poças dos diferentes andares do médio-litoral da Praia de Panaquatira. Foi utilizada solução etílica de mentol (40g/l) como anestésico na captura dos peixes crípticos e/ou espeliofílicos. Os espécimes foram pesados, identificados e categorizados segundo o grupo trófico e o grau de associação ao ecossistema, utilizando-se dados sobre frequência de ocorrência e abundância relativa, além de calculados índices de diversidade e equitabilidade. Foram coletados 965 peixes pertencentes a 5 ordens, 10 famílias e 16 espécies. A família Lutjanidae foi a mais especiosa com 5 espécies representantes. O andar Médiolitoral-Médio contribuiu com 43% da totalidade de peixes capturados, onde *Bathygobius soporator* foi a espécie dominante em todos os andares contribuindo com 87%, 79% e 89% respectivamente nos andares Médiolitoral-Superior, Médiolitoral-Médio e Médiolitoral-Inferior. Quanto à frequência de ocorrência, as espécies ocasionais foram as mais numerosas contribuindo com mais de 50% do total de peixes de todos os andares. Os carnívoros dominaram em todos os andares. O Médiolitoral-Médio apresentou a maior diversidade, e a equitabilidade foi baixa para todos os andares, resultado da dominância de *B.soporator*.

Palavras-chave: peixes, poça de maré, Panaquatira

LEVANTAMENTO NICTEMERAL DO MICROFITOPLÂNCTON DA PRAIA DE MARAHU, DISTRITO DE MOSQUEIRO, BELÉM, PARÁ – BRASIL

Lidiane de Cássia Cruz de Sena[1]; Luciana Thayla Lopes Reis[1]; Reginaldo Haroldo M. Moreira Junior[1]; Lucinice Ferreira Belúcio[2]; Alberto Martins Farias[3]

[1] lidiane-senna@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[2] lbelucio@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[3] alberto.farias@ufra.edu.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)

A Ilha do Mosqueiro, distrito de Belém (PA), está localizada na região guajarina, que constitui um dos maiores estuários do mundo. Localiza-se geograficamente nas coordenadas 01°04'20"S e 048°23'57.5" W, englobando 17 km de praias. Esta região apresenta características singulares, em função de sua circulação hidrodinâmica, fluxo de maré e aporte de nutrientes trazidos pelos rios e, especialmente, por seus produtores primários. O conhecimento da dinâmica da comunidade fitoplanctônica de praias arenosas na costa do estado do Pará é ainda insipiente. Esse é relevante não apenas por sua produção no ambiente pelágico, como também por serem as flutuações temporais e espaciais em sua composição e biomassa indicadoras eficientes das alterações naturais ou antrópicas nos ecossistemas aquáticos. O presente estudo objetiva caracterizar qualitativamente o fitoplâncton da praia do Marahú (Mosqueiro, Belém, PA) e determinar sua variação nictemeral, a partir de coletas realizadas em novembro de 2011. As amostras foram coletadas com rede de plâncton de 20 µm de abertura de malha em arrasto horizontal à subsuperfície, em intervalos de aproximadamente 3 horas. No laboratório de Biologia Aquática (BIOAQUA - UFPA), os organismos foram identificados, sempre que possível ao nível de espécie, sob microscópio ótico e com auxílio de literatura específica. Organismos pertencentes a quatro classes (Cyanophyceae, Zygnematophyceae, Clorophyceae e Bacillariophyceae) foram encontrados, sendo as diatomáceas o grupo dominante. Sua densidade esteve mais baixa nas coletas noturnas e aumentou durante as coletas diurnas, especialmente no período de vazante. O comportamento das Cyanophyceae foi semelhante ao das Diatomáceas. A espécie *Polymyxus coronalis* L.W. Bailey 1862 foi dominante em todos os horários de maré (55% do total de Bacillariophyceae). Entre as cianofíceas a espécie *Oscillatoria* sp. foi dominante. Apenas duas espécies de Zygnematophyceae foram encontradas, *Closterium setaceum* Ehrenberg ex Ralfs 1848, e *Spyrogira* sp.. O gênero *Pediastrum* foi o mais abundante entre as clorofíceas. O presente estudo ratifica trabalhos anteriores sobre a composição do fitoplâncton guajarino, onde a espécie *Polymyxus coronalis*, apresenta-se dominante em relação às demais espécies de diatomáceas, e a presença de *Oscillatoria* sp enfatiza a importância de aprofundar estudos com bioindicadores de saprobidade no local.

Palavras-chave: Fitoplâncton Guajarino, Nictimeral, Praia

DISTRIBUIÇÃO E ORIGEM DE N-ALCANOS EM TESTEMUNHOS SEDIMENTARES DA BAIA DO ALMIRANTADO E ESTREITO DE BRANSFIELD, ANTÁRTICA

Lígia Dias de Araujo[1]; Juliana Leonel[1]; Satie Taniguchi[1]; Felipe Sales de Freitas[1]; Márcia Bícego[1]

[1] ligia.araujo@usp.br(Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] juoceano@gmail.com(Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] satie@usp.br(Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] felipesales@usp.br(Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] marciabicego@usp.br(Universidade de São Paulo, São Paulo)

Testemunhos sedimentares da região Antártica (Baia do Almirantado e Estreito de Bransfield) foram coletados com o objetivo de avaliar a distribuição e a origem dos hidrocarbonetos alifáticos, em particular os n-alcanos. Os n-alcanos são marcadores orgânicos moleculares extensivamente utilizados na identificação de fontes de matéria orgânica no ambiente através de análises de índices como a razão terrígeno-aquático (TAR) e o índice preferencial do carbono (IPC). Os testemunhos foram coletados com um *box corer*nas isóbatas de 100 (próximo a Estação Antártica Comandante Ferraz), 500 (na entrada da Baía do Almirantado) e 700 metros (no Estreito de Bransfield). Foramseccionados2 em 2 centímetros nos primeiros 10 centímetros e entãode 4 em 4 centímetrosresultando entre 7 e 8 amostras por testemunho. As amostras foram extraídas em Soxhlet, o extrato fracionado e purificado em coluna de sílica/alumina e as frações obtidas injetadas em um cromatógrafo a gás acoplado a um espectrômetro de massas. No testemunho de 100 metros, as concentrações da base ao topo variaram de 2,51 a 8,58 µg g^{-1}, sendo a de maior concentração encontrada na camada superficial. Avaliando o índice TAR nota-se uma predominância de matéria orgânica de origem marinha em todas as camadas com exceção da superficial, que possui um alto valor de TAR e um IPC próximo a 1, indicando uma possível contaminação antrópica que pode estar relacionada a proximidade da EACF. A análise do índice de preferência do carbono (IPC) sugere que há também um aporte de matéria orgânica de origem terrígena no local, provavelmente oriundos de musgos e líquens. As amostras coletadas na isóbata de 500 metros apresentaram concentrações variando entre 4,16 e 8,54 µg g^{-1}, sendo as menores na base e as maiores no topo. Os índices permaneceram praticamente constantes em todas as profundidades, com uma proporção maior de n-alcanos leves em relação aos pesados e IPC baixo, característicos de matéria orgânica de origem marinha. O testemunho de 700 metros, coletado fora da Baia do Almirantado, apresentou variação na concentração de 5,34 a 10,63 µg g^{-1}. Os índices apresentaram valores similares ao de 500 metros, porém com o TAR um pouco mais alto, mas ainda assim evidenciando uma fonte de material essencialmente marinho. Os n-alcanos encontrados são prioritariamente marinhos com uma contribuição terrígena na região mais rasaque nãofoi observada nas demais isóbatas. Observou-se uma possível contaminação antrópica, no topo do testemunho, relacionada à proximidade da Estação Antártica Comandante Ferraz.

Palavras-chave: n-alcanos, sedimento, Antártica.

INTERAÇÃO TRÓFICA ENTRE DUAS ESPÉCIES CO-GENÉRICAS DE NEMATÓIDES EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES ALIMENTARES

Daniel M. Silva[1]; Guilherme A. Cavazzani[1];Guilherme Georgi Spagnolo B. de Souza[1]; Gustavo Valença V. Corrêa[1]; Giovanni Amadeu P. dos Santos[1]

[1] dmoura.ufpe@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] guilhermesemacento@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] guilherme_georgi@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] gugaeco@hotmail.com(Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] giopaiva@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Os ambientes marinhos e estuários possuem funções ambientais importantes e de produtividade trófica.Um dos principais fatores que contribuem para isso é a presença de diversos invertebrados responsáveis pela ciclagem dos nutrientes. Dentre esse grupo, os nematódeos se destacam por serem os mais abundantes e com uma alta biodiversidade. Essas característicase outras como reagirem rapidamente às perturbações ambientais, fácil cultivo e reprodução com uma fisiologia simples, passam a serem excelentes modelos ecológicos e de laboratórios. A utilização de organismos cultiváveis como modelos ambientais são de estrema importância para o entendimento dos processos ecológicos em condições controladas, por isso o presente trabalho objetiva entender como a disponibilidade alimentar pode afetar (1) a estrutura populacional de dois nematódeos de vida livre, assim como, a (2) influencia nas estratégias de vida e (3) desenvolvimento embrionário dos nematódeos de vida livre em cultivos monoespecíficos e multiespecífico. As espécies modelos a serem cultivadas serão a *Diplollaimeloides deyli* e *Diplollaimeloides meyli*, sendo espécimes que já se encontram emculturas agnobiótica. Por se tratarem de nematódeos bacterívoros, os organismos foram submetidos em cinco diferentes concentrações de *Escherichia coli* que segue os parâmetros de ambiente natural em concentração e publicações previas sobre estrutura trófica de Monhysterideos. A análise de dados, tipo de estrutura populacional e caracterização ecológica e produção de microcosmos segue a metodologia previamente descrita em Moens&Vincx (2000) e Santos *et al.* (2009). Foi observada a utilização de métodos reprodutivos semelhantes para as duas espécies, que adotam desenvolvimento rápido, reprodução precoce e pequeno porte com características ecológicas mais generalistas. Também se observa uma resposta maior ao desenvolvimento de juvenis produzido por de *D. deyli*, quando comparado a *D. meyli* que apresenta uma resposta fisiológica de caráter mais estreito em relação às diferentes disponibilidades alimentares.

Palavras-chave: *Diplollaimeloides deyli, Diplollaimeloides meyli*, relações ecológicas, interação trófica, Nematoda.

CARACTERIZAÇÃO DO ZOOPLÂNCTON EM UMA ZONA AFETADA POR DERRAMAMENTO DE PETRÓLEO NA BACIA DE CAMPOS, COM ÊNFASE EM COPÉPODES CALANOIDES.

Priscila Teixeira-Amaral[1,2,*]; Juliana di Tullio[1,3,**]; Eduardo Secchi[1,3]; Erik Muxagata[1,2]

[1,2] pfa.teixeira@yahoo.com.br (Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica, 2 Laboratório de Zooplâncton - Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Av. Itália Km.8 – Campus Carreiros – Caixa Posta 474 - CEP 96201-900 – Rio Grande - RS)
[1,3] juliana_tullio@yahoo.com.br (Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica - Laboratório de Tartarugas e Mamíferos Marinhos – Instituto de Oceanografia (IO) Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Av. Itália Km.8 – Campus Carreiros – Caixa Posta 474 - CEP 96201-900 – Rio Grande - RS)
[1,3] edu.secchi@furg.br (Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica - Laboratório de Tartarugas e Mamíferos Marinhos – Instituto de Oceanografia (IO) Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Av. Itália Km.8 – Campus Carreiros – Caixa Posta 474 - CEP 96201-900 – Rio Grande - RS)
[1,2] e.muxagata@gmail.com (Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica, 2 Laboratório de Zooplâncton - Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Av. Itália Km.8 – Campus Carreiros – Caixa Posta 474 - CEP 96201-900 – Rio Grande - RS)

Localizada na bacia sedimentar que vai do norte do Rio de Janeiro ao Espírito Santo, a Bacia de Campos é um importante pólo petrolífero. Após o vazamento de óleo em um poço da Chevron Upstream Brasil, em novembro de 2011 foram feitas, entre 16 e 23 de dezembro de 2011, a pedido da empresa, amostragens biológicas em uma área que poderia ter sido impactada segundo modelos de dispersão de óleo. Dentre os dados biológicos coletados estavam incluídas amostragens de zooplâncton, pois além de serem indicadores de regiões poluídas, o zooplâncton tem importante papel nesses ambientes. Visando caracterizar a distribuição e abundância desse grupo e possíveis efeitos do derramamento de óleo sobre esses organismos, coletas foram obtidas desde bordo do N.Oc Atlântico Sul, da FURG, através de arrastos oblíquos a partir de 200m de profundidade à superfície utilizando redes de Bongo com malha de 300µm e 500µm providas de fluxômetros calibrados e com boca de 60cm de diâmetro. As amostras foram fixadas em solução de formaldeído 4% tamponado com Bórax imediatamente após as coletas. Alíquotas de 1 a 2,5 % das amostras da rede de 300µm nas 14 estações onde foi feita amostragem zooplanctônica foram analisadas sob estereomicroscópio e os organismos encontrados identificados ao menor nível taxonômico possível. Foram identificados 55 taxa de copépodes calanoides, sendo 49 ao nível específico e 6 genéricos. *Clausocalanus furcartus* e *Nannocalanus minor* estiveram presentes em todas as estações, o primeiro com densidades entre 8 e 927 org.100m^{-3} e o segundo com densidade máxima de 436 org.100m^{-3}. Copépodos ciclopóidas do gênero *Oithona* estiveram presentes em todas as estações e com altas densidades, assim como os *Coricaeus*, *Oncaea* e *Farranula gracilis* com densidades superiores a *C. furcatus*, em alguns casos. Eufausiáceos estiveram presentes em todas as estações, representados por furcílias, calyptopis e adultos de *Stylocheiron suhmi*, *S. carinatum*, *S. longicorne* e *S. microphtalma*. Merece destaque a freqüência de Siphonophorae, Chaetognatha e Appendicularia em todas as estações. O presente trabalho apresenta densidades, típicas de águas oceânicas oligotróficas. Em algumas estações foram encontrados copépodes com prolapsos intestinais, no entanto não há como avaliar a causa. Nenhuma relação entre o derramamento e as densidades dos grupos encontrados foi evidente, entretanto estudos futuros devem ser realizados nesta região corriqueiramente para se avaliar esta questão.

Palavras-chave: Copepoda, *Clausocalanus furcatus*, Região Oceânica.

* Bolsista de Doutorado, CAPES, ** Bolsista de Doutorado CNPq

AVALIAÇÃO DO DESEMBARQUE DE PESCADO NO ESTADO DO PIAUÍ ENTRE OS ANOS DE 2007 A 2010

Diogo G. da Silva[1]; Andreline J. C. Mendonça[1]; Francisco Nereu dos S. Cardoso[1]; Denys Francisco L. Rodrigues[1]; Marco Aurélio P. Leite[1]; Luiz Carlos Guilherme[2]

[1] diogogomes1@live.com (Universidade Federal do Piauí, Parnaíba, Piauí)
[1] andrelinecoelho@hotmail.com (Universidade Federal do Piauí, Parnaíba, Piauí)
[1] nereu_pesca@hotmail.com (Universidade Federal do Piauí, Parnaíba, Piauí)
[1] ayaladenim@hotmail.com (Universidade Federal do Piauí, Parnaíba, Piauí)
[1] aurelioleite44@hotmail.com (Universidade Federal do Piauí, Parnaíba, Piauí)
[2] luizcg99@yahoo.com.br (Embrapa Meio-Norte, Parnaíba, Piauí)

Este trabalho teve como objetivo realizar o levantamento da pesca artesanal no litoral do Estado do Piauí nos anos de 2007-2010. O Piauí é o estado de menor extensão de litoral com pouco mais de 60 km. No entanto, é ativo em relação à pesca artesanal. O seu litoral faz parte do complexo Delta do Parnaíba, que dentre os ecossistemas marinhos é destacado por apresentar diversos ambientes que são fundamentais para os ciclos biológicos de diversas espécies residentes ou migratórias. Estas espécies utilizam os vários biomas, como locais de reprodução, fonte de alimentos e abrigo. Portanto, o litoral do Piauí serve para o bom funcionamento da produção de biomassa e troca de energia, no meio. Neste trabalho, foram analisados os dados de 6 embarcações que aportam no município de Luis Correia, Piauí. Entre 2007 e 2010 foram capturados 109.617 kg e 43 espécies, o que indica a grande diversidade de espécies existente nessa região. No entanto, o esforço de pesca concentrou-se em 3 espécies, com capturas acima de 10 Toneladas/ano. Nesse grupo as espécies serra (*Scomberomorus brasiliensis)*, cavala (*Scomberomorus cavalla)*, e bonito *(Sarda sarda)* superaram as demais. Foram capturados 47.747kg, 18.848kg e 13.364kg, respectivamente. No entanto a captura oscilou no período estudado. Em 2007 foram capturados 7.231 kg de serra, mas no ano seguinte diminuiu 1,8%. No entanto, em 2009 houve um aumento de 152% em relação a 2008, e em 2010 a serra obteve uma queda de 37% em relação ao ano anterior. A cavala ao longo dos 4 anos de levantamento diminuiu 22%, 48% e 13,8% em 2008, 2009 e 2010 respectivamente em relação ao ano de 2007 que produziu 7.432 kg. O bonito diminuiu 9%, 16,2% e 51,7% em 2008, 2009 e 2010 respectivamente relação ao ano de 2007 que teve produção de 4.398 kg. A partir desse levantamento verificou-se que os meses de maior captura nos anos estudados, foram de janeiro a junho para as três espécies mais capturadas. Os resultados obtidos podem servir na condução de novos estudos para verificar se essa oscilação na produção pesqueira de um ano para o outro, pode ser explicada em função da sua dependência com as condições ambientais, sazonalidade, locais de captura e sobrepesca.

Palavras-chave: pesca artesanal, litoral do Piauí, pescado

ESTUDO DA VARIAÇÃO DO CROMO NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS

Guilherme Castro da Rosa Quintana[1]; Guilherme Córdova Santos[1]; André Luiz de Bem[1]; Paulo Roberto Martins Baisch[1]

[1] gcastrodarosa@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS)
[1] gcsocean@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS)
[1] andrecoloradodebem@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS)

O Cromo (Cr) é um elemento metálico de transição de baixa mobilidade que costuma apresentar-se mais concentrado nas rochas e sedimentos de textura mais fina. Entretanto, na Cidade de Rio Grande esse elemento é muito utilizado na cromagem de diversos objetos à séculos. Suspeita-se que as partículas de Cr resultantes da degradação de tais objetos tenha uma forma laminar, a qual provocaria um acúmulo desse metal na fração mais grosseira dos sedimentos. No Estuário da Lagoa da dos Patos, esse metal pesado é monitorado pelo programa de Monitoramento Geoquímico do Porto do Rio Grande assim como o alumínio (Al) - que é utilizado como elemento normalizador e indicador da presença de argilominerais no sedimento – com o intuito de verificar os teores do cromo no meio ambiente e o risco que ele representa para a biota. Assim, esse estudo visa determinar a afinidade do Cr pelas diferentes frações granulométricas, utilizando estudos de correlação estatística e estudos de normalização pelo Al como suporte. As amostras de sedimento analisadas foram coletadas ao longo do programa de monitoramento do Porto do Rio Grande (iniciado em 2006) em onze estações amostrais distribuídas ao longo da região estuarina – portuária da Lagoa dos Patos. Após a coleta as amostras foram separadas em duas partes, uma destinada às analises granulométricas e outra destina às analises químicas. A dosagem dos teores de Cr e Al nos sedimentos coletados foi realizada através da digestão ácida total com HNO_3, $HCLO_4$ e HF a quente. A leitura das concentrações do Cr e do Al nas amostras foi efetuada segundo os procedimentos tradicionais de espectrofotometria de absorção atômica por chama. As analises granulométricas foram efetuadas segundo os métodos tradicionais de peneiragem e pipetagem. Os resultados demonstram uma grande afinidade do cromo pela fração mais fina dos sedimentos. Entretanto tal afinidade não foi observada para com o Al. Esse fato é intrigante, pois não permite imputar o incremento dos teores de Cr à presença dos argilominerais nos sedimentos finos. Os resultados referentes ao Al mostram que os argilominerais não são os principais responsáveis pela fixação do cromo.

Palavras-chave: Monitoramento, Porto, Metal

ABUNDÂNCIA RELATIVA E BIOLOGIA REPRODUTIVA DO TUBARÃO LOMBO PRETO *Carcharhinus falciformis* (MULLER & HENLE, 1839) NA MARGEM OCIDENTAL DO OCEANO ATLÂNTICO SUL E EQUATORIAL

Fernanda O. Lana[1]; Fábio H. V. Hazin[1]; Paulo G. V. Oliveira[1]; Mariana G. Rego[1]; Pollyana C. G. Roque[1]

[1] fe_lana@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O tubarão lombo-preto, *Carcharhinus falciformis*, é uma espécie abundante na zona pelágica, com distribuição em águas tropicais e equatoriais de todos os oceanos do mundo. O presente trabalho teve por objetivo estudar a biologia do tubarão lombo-preto, incluindo aspectos da sua reprodução, abundância relativa, distribuição, uso do habitat e padrões de migração, na margem ocidental do Oceano Atlântico Sul e Equatorial. Com este fim, no período de novembro de 1992 a dezembro de 2011, foram examinados 153 exemplares, 72 machos e 81 fêmeas, resultando uma proporção sexual próxima de 1:1 (0,89:1,00). Todos os espécimens foram capturados por barcos da frota comercial atuneira, que realizaram pescarias com espinhel pelágico, entre as latitudes de 08°N e 53°S e longitudes de 08°E e 48°W. Os resultados obtidos sugerem um tamanho de primeira maturação sexual para as fêmeas em torno de 205- 210 cm, e para os machos entre 180-205º cm de comprimento total (CT). As fêmeas se encontravam em 5 estágios maturacionais: juvenil (n= 29; 35,8%; 74 a 204 cm de CT), em maturação (n= 10; 12,3%; 220 a 295 cm CT), pré-ovulatória (n= 14; 17,3%; 177 a 280cm CT), grávida (n= 24; 29,6%; 203 a 270cm CT); e em repouso (n= 4; 4,9%; 223 a 285 cm CT). Os machos foram classificados em 4 estágios: juvenil (n= 38; 52,8%; 81 a 220 cm CT e comprimento do clásper- CC < 12 cm), em maturação (n= 16; 22,2%; 166 a 208 cm CT, 9,5 a 24,5 cm CC), adulto (n= 17; 23,6%; 141 a 272 cm CT; CC > 24,5 cm) e neonato (n= 1; 1,4%; 82 cm CT; 4 cm CC). A fecundidade ovariana variou de 2 a 60 folículos. Foram analisados dados de captura e esforço de pesca de 16.016 lançamentos com espinhel pelágico de deriva, de 2004 a 2011. A média anual da CPUE, em número de tubarões lombo-preto capturados por 1000 anzóis, calculada para quadrantes de 5° x 5° de latitude e longitude. Dois tubarões lombo-preto foram marcados com transmissores via satélite do tipo PSAT (Pop-up Satellite Archival Tag), nas imediações do Arquipélago de São Pedro e São Paulo- ASPSP, mas apenas em um deles foi possível a recuperação dos dados. A faixa de temperatura preferencial exibida pela espécie se situou entre 27 e 28°C e de profundidade entre 1 e 10m, demonstrando uma distribuição marcadamente superficial.

Palavras-chave: comportamento, captura, Carcharhinidae

ESTUDO DA INFLUÊNCIA DA GRANULOMETRIA NO MONITORAMENTO GEOQUÍMICO DA REGIÃO PORTUÁRIA ESTUARINA DE RIO GRANDE

Guilherme C. R. Quintana[1;] Guilherme C. Santos[1]; Felipe A. P. Garcia[1]; Nicolai Mirlean[1]; Paulo R. M. Baisch[1]

[1] gcastrodarosa@gtmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul).
[1] gscocean@gmail.com (Universidade Federal do Rio, Grande Rio Grande, Rio Grande do Sul).
[1] felipeoceanofurg@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul).
[1] baisch@mikrus.com.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

ABSTRACT

The geochemical monitoring realized by the Rio Grande's Harbor was used in this work to evaluate the importance of the granulometric fractions for the study of environmental monitoring of superficial sediments. The heavy metals Zinc, Copper, Nickel, Chrome, Lead and Mercury were analyzed in the fine and in the total fractions of the sediment. These analysis have shown that the contents of metals in the fine fraction of sediments are most representative of the truth variation of environmental situation, because this kind of analysis cancels the effect of the granulometric composition of the samples. The most of elements presented the most elevated contents in fine fraction of sediments, with the exception of Chrome and Copper. The most elevated contents of Cu and Cr in the total fraction of sediments can be explain from the presence of fragments of degrading surfaces of machinery and fragments of survey's painting. Evaluating only the fine fraction, not only the Hg but also the Pb showed some tendency to present the most elevated rates of contamination at the sediments of the area close to the connection of the navigation channel with Saco da Mangueira Bay's entrance, mainly after the summer. This fact shows that the studied bay can be a source of these elements in summer time in which there is a prevalence of northeast winds that creates a deep flow that carry contaminated mud out of this bay, contaminating other areas of the estuary.

Keywords: Port, Contamination, Sediments, Heavy metals, Fine fractions.

INTRODUÇÃO

O monitoramento ambiental geoquímico realizado pelo Porto de Rio Grande tem por objetivo investigar a qualidade dos sedimentos superficiais da região portuária estuarina. Este estudo vem sendo realizado desde o início de 2006 com vistas à análise de contaminantes metálicos na fração granulométrica total dos sedimentos para comparação com os níveis de qualidade descritos na resolução Conama 344-2004.

A importância de se avaliar a qualidade geoquímica dos sedimentos se dá devido a estes serem o destino final dos contaminantes. Quando comparado com os outros compartimentos ambientais (água e ar), o sedimento é o compartimento ambiental de maior estabilidade físico-química e, dessa maneira, tende a concentrar de forma estável os contaminantes ambientais aportados para o ambiente hídrico. Essa característica faz com que os elementos e compostos contaminantes sejam encontrados nos sedimentos em concentrações muito superiores a coluna da água. O estudo dos ainda pode fornecer um registro do histórico de aportes ao ambiente. Um dos importantes fatores que controlam a adsorção e retenção dos metais no sedimento é o tamanho das partículas, sendo reconhecido que a maioria dos metais pesados está ligada à fração fina (< 63 μm) do sedimento, devido, principalmente, a elevada área superficial ao conteúdo de substâncias húmicas e à maior presença dos argilominerais (Charlesworth et al 2000) . Existe, portanto, frequentemente uma correlação entre o tamanho das partículas e a concentração de metais no sedimento.

A resolução CONAMA 344/2004, elaborada com o intuito de diagnosticar possíveis impactos causados pelos procedimentos de dragagem, avalia a massa total de contaminantes que venha a ser mobilizada durante essas ações, ou seja, avalia a fração total dos sedimentos. No entanto, quando o

intuito é de se realizar o monitoramento ambiental, a imposição em analisar a fração granulométrica total dos sedimentos pode estar sendo responsável por mascarar a distribuição geográfica dos impactos antrópicos ao estuário (Garcia et al 2008).

Assim, o presente estudo visou determinar os teores de contaminantes da fração fina (FF) e da fração total (FT) para compará-las quanto às concentrações de Chumbo, Cobre, Zinco, Níquel, Cromo e Mercúrio. Visou ainda avaliar se a análise da fração fina (<63um) é realmente melhor indicada para o monitoramento ambiental dos sedimentos superficiais da região portuária estuarina da Lagoa dos Patos.

Foram analisadas as amostras superficiais de sedimentos, coletadas nos dias 11/08/2008, 10/11/2008 e 13/03/2009, aproveitando o suporte logístico das campanhas de amostragens realizadas pelo monitoramento ambiental geoquímico.

METODOLOGIA

A área de estudo situa-se na região portuária estuarina, próximo à desembocadura da Lagoa dos Patos (figura 1). As amostras coletadas consentram-se na região do canal de navegação (G1 a G9), tendo sido também amostrados um ponto controle (G0 a montante no estuário) e um ponto na antiga área de descarte estuarino de material de dragagens (G10) localizado a leste do canal de navegação.

As coletas foram realizadas com o auxilio de embarcação, utilizando-se um amostrador pontual do tipo Van-Veen livre de contaminação metálica ou orgânica.

No laboratório cada uma das amostras foi divida em duas partes, uma parte destinada às análises granulométricas e a outra destina as análises químicas. As amostras destinadas às análises químicas foram dessalinizadas, secas em estufa e maceradas em graal da ágata. Para a fração fina, repetiu-se o mesmo processo descrito anteriormente, porém, as amostras foram peneiradas a úmido anteriormente a secagem em malha de tamanho <63 um de porosidade para se atingir a granulometria esperada do sedimento.

Em seguida, ambas as frações (total e fina), foram submetidas às análises dos elementos metálicos: Chumbo, Cobre, Zinco, Níquel e Cromo, que foram efetuadas segundo a metodologia EPA 3050b com leitura por Espectrofotometria de Absorção Atômica por Chama. O Hg dos sedimentos foi extraído através de um ataque sulfúrico e foi dosado através da técnica de vapor a frio com leitura por Espectrofotometria de Absorção Atômica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise da fração total dos sedimentos, pode-se observar uma relação da concentração dos contaminantes metálicos com a composição granulométrica (figura 2-a). Os pontos em que há predominância de sedimentos finos (silte e argila) são os que possuem a maior carga de contaminantes, enquanto que os pontos em que há predominância de sedimentos grosseiros (areia), a concentração do elemento diminui. Isto indica que os contaminantes são mais abundantes na fração fina.

Já na análise da fração fina dos sedimentos (figura 2-b), as variações dos teores de contaminantes independem da composição granulométrica dos sedimentos, sendo, portanto, mais representativas da variação da situação ambiental nos diferentes locais.

O comportamento dos contaminantes acompanhando a variação granulométrica na análise da fração total ocorre para todos os elementos estudados (figura 3). Este método de avaliação condiz com um diagnóstico voltado para os procedimentos de dragagem, onde o risco ambiental do manejo dos sedimentos é proporcional ao teor de finos. Dessa maneira os sedimentos mais lamosos são os sedimentos mais contaminados em vista aos procedimentos de dragagem.

Quando se busca, porém, avaliar áreas mais ou menos impactadas, é importante que se faça a análise da fração fina dos sedimentos, onde os teores de contaminantes independem da granulometria (figura 3). Este tipo de análise apresenta-se mais indicada para estudos de monitoramento ou avaliação da condição ambiental, uma vez que as variações entre os pontos amostrados são representativas dos aportes dos contaminantes e não das condições morfodinâmicas (que regem a granulometria do local).

A maioria dos elementos apresentou teores mais elevados nas analises realisadas na fração fina dos sedimentos, fato que reitera a associação dos contaminantes com essa matriz. As exceções são o Cromo (de forma bastante evidente) e o Cobre (em algumas ocorrências), que apresentaram teores na fração total dos sedimentos superiores a fração fina.

A presença desses contaminantes ainda assim possui uma tendência de incremento diretamente proporcional ao incremento de finos na amostra. Isso indica uma presença desses elementos em partículas que, apesar do tamanho de grão areia, possuem equivalência hidráulica as partículas finas. Essas partículas podem ser fragmentos de grande razão superfície volume (possivelmente partículas achatadas ou laminares), e assim depositam-se concomitantemente ao material mais fino.

Essa característica leva a crer que os teores mais elevados em Cu e Cr na análise da fração total dos sedimentos possam ser oriundos de raspagens e degradação de superfícies ou pinturas de maquinários (guindastes, tratores, embarcações, etc.) da região portuária. No entanto, a presença desses contaminantes na fração de maior granulometria dos sedimentos não pode ser atribuída exclusivamente a essas fontes, podendo parte dos teores serem ocasionados pela presença de minerais pesados na fração areia, ou capeamento dos grãos por filme de oxi-hidróxidos (também capazes de reter contaminantes).

Quanto a distribuição espacial, nota-se a presença dessas concentrações elevadas de Cu e Cr na fração total ao longo de todo o canal de navegação (Figura 4).

Para o Zn (Figura 4), considerando apenas a fração fina, nota-se que a região do Superporto (G5 – G7) possui teores menos estáveis ao longo do tempo, enquanto a demais zonas do porto possuem uma variação muito menor nos teores. Já o Ni (também na fração fina somente) apresentou teores bastante variáveis, porem a região norte do Porto Novo (G1 e G2 na figura 4) se caracterizou por ser mais estável.

O Hg mostrou uma clara tendência, quando avaliada somente a fração fina, de teores mais elevados nas proximidades da ligação da área de navegação com o Saco da Mangueira (G3 a G5, figura 4). Essa enseada é considerada provável fonte desse elemento via lixiviação de suas margens impactadas por aterros contaminados (Cavalcante 2002; Mirlean et al 2004; Conceição 2005). Esse provável aporte fica mais evidente na campanha de 03/2009, onde ocorre um pico de concentração bastante destacado no ponto G4. Essa campanha foi realizada justamente após o período do ano em que predominam os ventos de nordeste, responsável por um fluxo de água enchente em superfície e vazante no fundo dessa enseada (Piovesan 2006), podendo assim transportar o material contaminado para a região do canal.

O Pb, contaminante com fontes bem estabelecidas na região (Vanz et al 2003; Mirlean et al 2005), apresentou uma distribuição com teores mais reduzidos na ligação com o Saco da Mangueira durante as duas primeiras campanhas quando comparado com a terceira (linha sólida em vermelho na Figura 4), realizada após o verão. O perfil de distribuição em 03/2009 quando comparado as demais campanhas, demonstra que a enseada em questão pode ser uma fonte também desse elemento durante o período de verão para o canal estuarino. O aporte de Pb a essa enseada ainda precisa ser melhor investigado, mas considera-se possível o transporte eólico de material contaminado dos solos da região urbana adjacente.

REFERÊNCIAS

Cavalcante R. M. 2002. *Estudo da distribuição de mercúrio nos componentes principais do meio ambiente da zona estuarina da Lagoa dos Patos e áreas adjacentes*. Dissertação de Mestrado em Oceanografia Física, Química e Geológica FURG. CAPES. 87 p.

Charlesworth, M.; Service, M. 2000. *Distribuição de metais pesados na fração fina (<63 μm) dos sedimentos superficiais da sub-bacia hidrográfica do rio Poxim – SE*. Biol. Envir, 100B, 1, 1.

Conama, 2004. *Resolução nº 344. Diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras. 25 de março de 2004. Publicada no DOU de 07/05/04*. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA Ministério do Meio Ambiente.

Conceição, C. O. 2005. *Contaminação dos aterros urbanos por metais pesados no município de Rio Grande - RS*. Dissertação de Mestrado. Oceanografia Física, Química e Geológica. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, CAPES. 115 p.

Garcia, F. A. P.; Baisch, P. R. ; Mirlean, N. ; Griep, G. H.; 2008. *Subsídios legais e aspectos técnicos para monitoramento geoquímico de sedimentos*. In: Eliane Beê Boldrine; Carlos Roberto Soares; Eduardo Verdor de Paula. (Org.). Dragagens Portuárias no Brasil - Engenharia, Tecnologia e Meio Ambiente. 1 ed. Antonina: ADEMADAN; UNIBEM, MTC, v. 1, p. 136-142.

Mirlean, N., Baisch, P. & Osinaldi, G. 2004. *Mercury and Arsenic pollution in Patos lagoon estuarine sediments (BRAZIL)*. In: 4th International Symposium on Environmental Geochemistry in Tropical Countries, 2004, Rio de Janeiro. Environmental Geochemistry in Tropical Countries. v. 1, p. 14-16.

Mirlean, N.; Robinson, D.; Kawashita, K.; Vignol, M. L.; Conceição, R.; Chemale, F.; 2005. *Identification of local sources of lead in atmospheric deposits in an urban area in Southern Brazil using stable lead isotope ratios*. Atmospheric Environment, vol 39, p 6204-6212.

Piovesan, R. M. 2006. *Estudo do transporte de manchas de óleo na Lagoa dos Patos, por um modelo numérico*. Dissertação de Mestrado. Oceanografia Física, Química e Geológica. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, PRH-27/ANP 82 p.

U.S.E.P.A.; 1996**.** *Method 3050B (SW-846): Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils*. Revision 2,12

Vanz, A.; Mirlean N.; Baisch P.; 2003. *Avaliação de poluição do ar por chumbo particulado: uma abordagem geoquímica.* Química. Nova. vol 26, p 25-29.

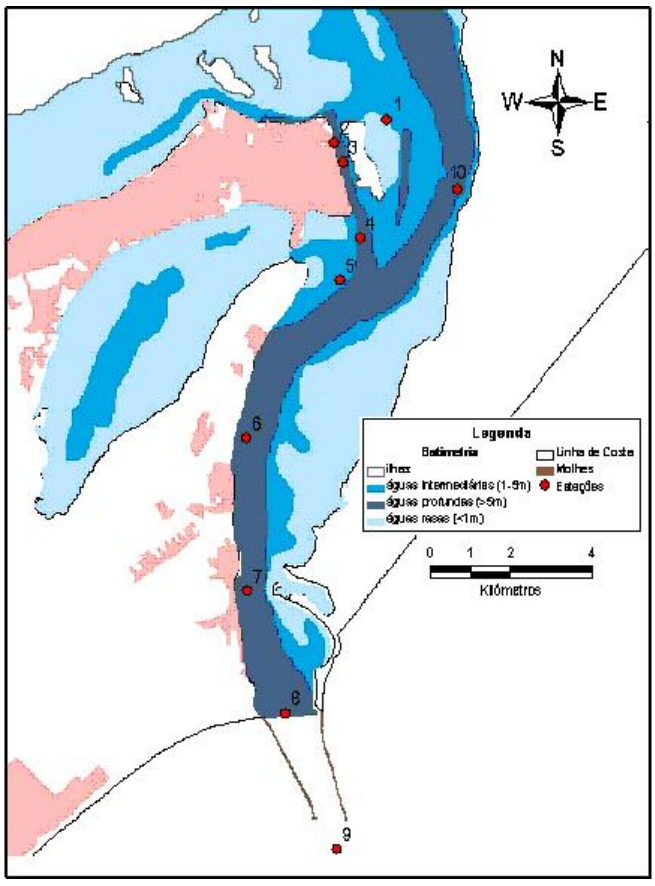
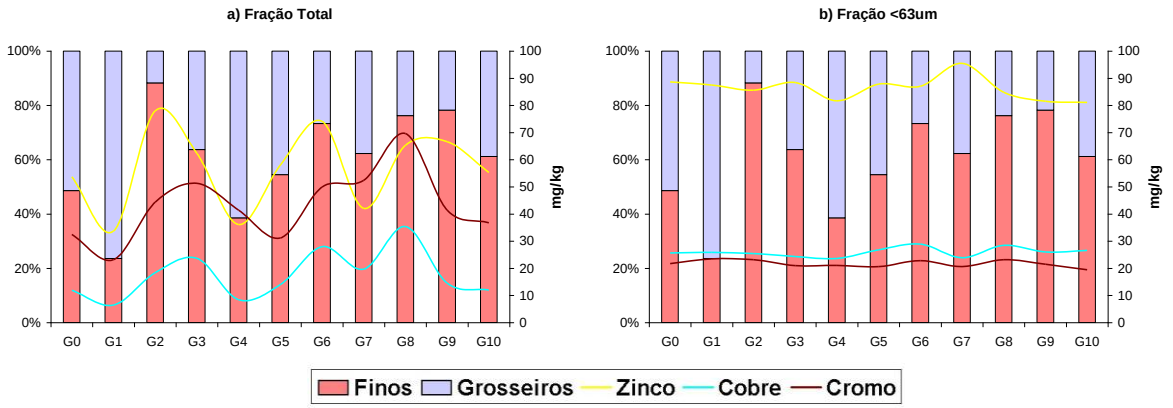


Figura 1. Estações amostrais do programa de monitoramento geoquímico da qualidade dos sedimentos (o ponto controle G0 encontra-se a montante no estuário).



2. Relação da concentração dos elementos Zn, Cu e Cr com a granulometria dos sedimentos, durante a primeira campanha amostral.

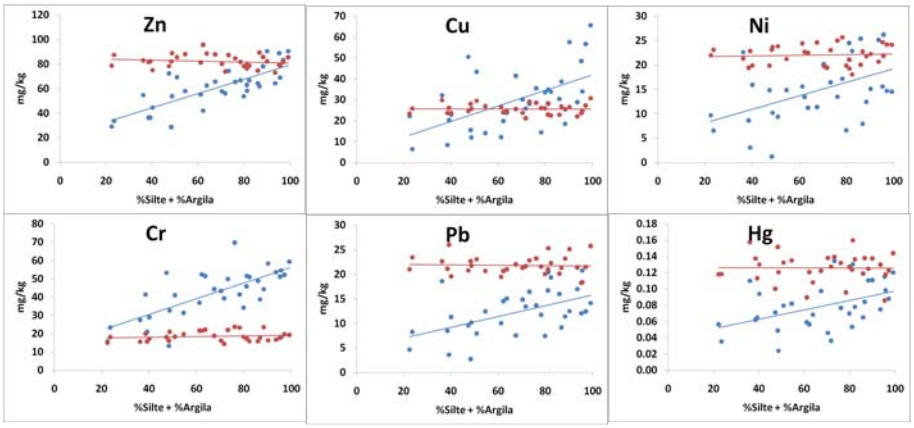


Figura 3. Relação da concentração de todos os elementos (fração fina em vermelho, e fração total em azul) com a contribuição granulométrica dos sedimentos finos (<63um).

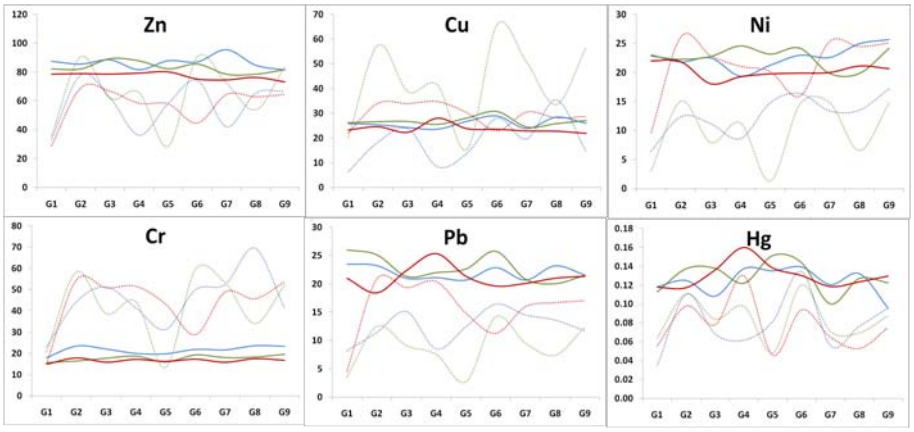


Figura 4. Concentração dos elementos estudados na fração fina (linha inteira) fração total (linha pontilhada) dos sedimentos do canal de navegação para as campanhas de 08/2008 (azul), 11/2008 (verde) e 03/2009 (vermelho).

ESTIMATIVA DE MASSA DE COPÉPODOS ADULTOS DA ESPÉCIE *Notodiaptomus incompositus* (COPEPODA:CALANOIDA)

Danielle Ortiz de Ortiz[1;2]; Priscila Teixeira-Amaral[1;3]; Erik Muxagata[1].

[1,2] danielleortizz@gmail.com (Instituto de Oceanografia (IO), Laboratório de Zooplâncton. Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Av. Itália Km.8 – Campus Carreiros – Caixa Posta 474 - CEP 96201-900 – Rio Grande – RS / Bolsista de iniciação científica do CNPq – (processo 109591/2012-7))
[1] pfa.teixeira@yahoo.com.br (Instituto de Oceanografia (IO), Laboratório de Zooplâncton. Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Av. Itália Km.8 – Campus Carreiros – Caixa Posta 474 - CEP 96201-900 – Rio Grande – RS)
[1,3] e.muxagata@gmail.com (Instituto de Oceanografia (IO), Laboratório de Zooplâncton. Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Av. Itália Km.8 – Campus Carreiros – Caixa Posta 474 - CEP 96201-900 – Rio Grande – RS / Bolsista Doutorado CAPES – (Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica – FURG))

O copépodo calanoida *Notodiaptomus incompositus* é uma espécie límnica, encontrada em lagoas, banhados, lagos e rios, no entanto, comporta-se como eurihalina, tolerando salinidades de 0 a 31.5, sendo encontrada também em regiões estuarinas. É um componente permanente nas lagoas e lagos rasos no entorno do campus universitário da Universidade Federal do Rio Grande e a espécie de copépodo dominante em períodos de vazante no estuário da Lagoa dos Patos (ELP). Por causa de sua importância no ELP, o objetivo deste trabalho foi estimar o peso de machos e fêmeas de *Notodiaptomus incompositus*, visando a utilização futura destes dados em estimativas de produção secundária desta espécie no ELP uma vez que estes dados inexistem e são cruciais para a compreensão do fluxo trófico em sistemas aquáticos. Os organismos foram coletados mediante arrastos horizontais com rede de zooplâncton de 0,3m de diâmetro de boca e malha de 200 µm em um lago raso do Campus Carreiros da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Após a coleta os indivíduos foram acondicionados com água do ambiente e levados ao laboratório onde os adultos machos e fêmeas (sem ovos ou espermatóforos) foram identificados sob estereomicroscópio e separados em 11 réplicas para machos e 7 para fêmeas contendo de 80 a 100 organismos cada. Os organismos foram lavados com água destilada, e posteriormente colocados em cadinhos de alumínio, previamente pesados. Os cadinhos de alumínio com os organismos foram mantidos em estufa a 60°C por 16-24 horas e após este período, foram novamente pesados em balança analítica (Sartorius – Modelo R 160 P) para obtenção do peso seco. A fim de se estabelecer futuramente uma relação comprimento e massa, o prossoma de 70 machos e 120 fêmeas utilizados nas análises foram medidos utilizando-se uma escala micrométrica acoplada a ocular do microscópio esteroscópio. O peso seco médio obtido para machos foi 5,8±1,3µg e o tamanho médio de seu prossoma foi de 745±35,2µm. Para fêmeas o peso foi 6,2±1,2µg e o tamanho 860,8±42,1µm. O peso encontrado para os organismos aproximam-se dos reportados para copépodos calanóidas de mesmo tamanho de prossoma em outras regiões.

Palavras-chave: *Notodiaptomus incompositus*, biomassa, comprimento do prossoma

MICROFITOPLÂNCTON NA ÁREA DA POLIGONAL DO PORTO DO ITAQUI, SÃO LUÍS – MA: ASPECTOS QUALITATIVOS

Débora Carolina Costa Privado[1]; Francinara Santos Ferreira[1]; Ana Karoline Duarte-dos-Santos[1]; Mariana Utta Pinto[1]; Marco Valério Jansen Cutrim[1]

[1] deboraprivado@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] cinarasfbio@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] karoldduarte@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] mariana_utta@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] cutrim@ufma.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

A Poligonal do Porto do Itaqui abrange todos os cais, docas, pontes e píeres de atracação e acostagem. Localizada na baía de São Marcos, compreende o segundo maior Complexo Portuário do Brasil e um dos maiores do mundo em transporte de cargas. Esta área é tipicamente estuarina e apresenta uma dinâmica marinha intensa, dominada principalmente pelo regime de hipermarés. Sobre esse contexto, este estudo teve como objetivo analisar a composição do microfitoplâncton na área da Poligonal no Porto do Itaqui, São Luís - MA. Foram realizadas três coletas trimestrais (setembro/2011 a abril/2012) em seis pontos de amostragens próximos à zona costeira, com rede de 45µm, fixadas em formalina 4% e analisadas em laboratório. A comunidade microfitoplanctônica esteve representada por 133 táxons infragenéricos e genéricos distribuídos em quatro divisões: Bacillariophyta (90,22%), Dinophyta (6,01%), Chlorophyta (2,25%) e Cyanophyta (1,50%). Dentre estas divisões foram identificadas 5 classes, 20 ordens, 32 famílias e 51 gêneros. Em relação à ecologia, foi possível enquadrar 66,91% das espécies, sendo a maioria pertencente à categoria marinha representando um total de 55,05% de todos os táxons específicos, dentro os quais, 34,83% foram classificadas na categoria nerítica e 20,22% na categoria oceânica. As ticoplanctônicas representaram o segundo grupo mais expressivo com 34,83%, seguidas das espécies estuarinas com 6,74% e as dulcícolas com apenas 3,37% da flora. Do total de táxons registrados, 31 são exclusivos a setembro/2011, 29 a janeiro/2012 e 18 a abril/2012, sendo 55 comuns às três coletas. Quanto à frequência de ocorrência, a maioria das espécies foi categorizada como Pouco Frequente, com o total de 54 táxons, representando 40,60%, 41 espécies foram consideradas Esporádicas (30,82%), 17 apresentaram-se como Frequentes (12,78%), e 20 espécies foram Muito Frequentes (15,80%), com destaque para as espécies *Thallassiosira leptopus* (Grunow) Hasle & Frygel e *Triceatium favus* Ehrenberg, que ocorreram em 100% das amostras analisadas. Apesar da intensa atividade portuária, a comunidade microfitoplanctônica registrada na área foi bem representativa quando comparada a trabalhos pretéritos, principalmente quanto ao grupo das diatomáceas marinhas e ticoplanctônicas que predominam na região portuária. Esse perfil do microfitoplâncton pode ser atribuído à proximidade da área de mangue remanescente na região associado ao fluxo de maré e as características físicas e químicas da água, peculiares desse estuário, que constitui um ambiente favorável para sua distribuição.

Palavras-chave: microfitoplâncton, poligonal, Porto do Itaqui

CARACTERIZAÇÃO DE UMA NOVA ESPÉCIE DO GÊNERO *Axinella* SCHMIDT, 1862 (PORIFERA, HALICHONDRIDA, AXINELLIDAE) PARA O BRASIL, COLETADA NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SERGIPE

Joana Sandes[1]; Ulisses Pinheiro[1]

[1] joanacarol_@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] uspinheiro@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O gênero *Axinella* Schmidt, 1862 é composto por 97 espécies registradas que estão amplamente distribuídas em diversas regiões do globo. No entanto, para região do Atlântico, somente 8 espécies são conhecidas, sendo *Axinella corrugata* George & Wilson, 1919 a única espécie que ocorre no Brasil. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo identificar e caracterizar uma nova espécie do gênero *Axinella* Schmidt, 1862 coletada na Plataforma Continental de Sergipe. Os espécimes foram coletados em uma única estação localizada a 20 metros de profundidade, no período de 2001-2003, através de redes de arrasto. Para a identificação dos espécimes foram confeccionadas lâminas de espícula dissociada e lâminas de corte espesso para observação através de microscopia óptica e posterior análise das características morfológicas e esqueléticas dos mesmos. *Axinella* sp. nov. apresenta forma arborescente. A superfície é híspida, composta por projeções osculares em forma de tubo, que se formam através da fusão dos ramos que compõem a esponja. Os ósculos são circulares, estando localizados no ápice dos tubos e distribuídos irregularmente pela superfície. A consistência é macia e compressível. Os espécimes apresentaram coloração vermelho claro e bege esbranquiçado quando fixados. *Axinella* sp. nov. é composta por estilos curvados ou retos, com duas categorias de tamanho, sendo o menor com 160-218-260 µm de comprimento e o maior com 300-331-390 µm. Óxeas ocorrem em menor quantidade quando comparada aos estilos, podendo ser curvadas ou retas, apresentando 240-331-400 µm de comprimento. A esponja em questão apresentou ectossoma não especializado e coanossoma composto por um esqueleto axial plumoreticulado, formado por feixes multiespiculares ascendentes plumoequinantes conectados por espículas equinantes que se projetam na superfície em forma de buquê. Feixes secundários multiespiculares se conectam com as colunas de feixes multiespiculares ascendentes, dando origem a malhas com reticulações circulares e ovais. Esqueleto axial não diferenciado. As características dos espécimes analisados corresponderam ao gênero *Axinella*, por possuírem forma arborescente e esqueleto axial plumoreticulado; se diferenciando dos gêneros *Dragmacidon* Hallmann, 1917 e *Ptilocaulis* Carter, 1883 pela forma maciça e incrustante do primeiro e presença de esqueleto extra-axial formado por fibro-fascículos no segundo, características estas ausentes nos espécimes estudados. *Axinella* sp. nov. se diferencia das espécies de *Axinella* do Atlântico por apresentar esqueleto axial sem diferenciação composto por feixes plumoequinantes, sendo, dessa forma, mais semelhante à espécie australiana *Axinella aurensis* Hentschel, 1912. Contudo, a espécie australiana se diferencia por apresentar apenas uma categoria de estilos, além da forma lamelar.

Palavras-chave: Taxonomia, Nordeste, Esponja.

PRIMEIRO REGISTRO DE *Agelas dispar* DUCHASSAING & MICHELLOTI, 1864 (PORIFERA, DEMOSPONGIAE) PARA SERGIPE

Joana Sandes[1]; Guilherme Muricy[2]; Carmen Guimarães[1]

[1] joanacarol_@hotmail.com (Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, Sergipe)
[2] muricy@mn.ufrj.br (Museu Nacional do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] crpg@ufs.br (Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, Sergipe)

Agelas dispar é uma espécie de esponja bastante comum nos oceanos tropicais, caracterizada por apresentar diversas funções ecológicas que auxiliam na manutenção dos ecossistemas marinhos. Além disso, possui importância econômica, visto que produz compostos bioativos com atividade antibacteriana e imunomoduladora, utilizados na fabricação de remédios. O presente estudo teve como objetivo caracterizar e identificar os espécimes de *A. dispar* coletados na Plataforma Continental de Sergipe de acordo com suas características morfológicas, anatômicas e ecológicas; e analisar a sua distribuição na costa do Estado. As coletas foram realizadas no período de 2001-2003, em 18 estações dispostas em seis transectos paralelos à costa através do projeto "Monitoramento da Plataforma Continental dos Estados de Sergipe e Alagoas sob influência de atividades petrolíferas". Para a identificação dos espécimes foram analisadas as principais características morfológicas e esqueléticas dos mesmos. Os caracteres esqueléticos foram observados através de microscopia óptica e eletrônica, que se deu com o preparo de lâminas de espículas, lâminas de corte espesso e de micrografia eletrônica de varredura (MEV). Os espécimes de *A. dispar* coletados em Sergipe apresentaram forma maciça e irregular, coloração marrom claro a marrom escuro, superfície lisa e rugosa em algumas regiões, ósculos dispersos na superfície de formas variadas e consistência macia, elástica e resistente. Com relação à anatomia, apresentaram predominantemente acantóstilos verticilados e esqueleto reticulado com fibras de espongina equinadas ou preenchidas por espículas. A descrição taxonômica de *A. dispar* realizada nesse estudo apresentou algumas diferenças com as descrições do restante do Brasil e do Mar do Caribe. *A. dispar* só ocorreu em duas estações (5 e 6) localizadas no mesmo transecto, a uma profundidade de 20 e 30 m, respectivamente; a estação 6 apresentou maior abundância, com 4 espécimes e a estação 5 apresentou 2 espécimes. A região em questão apresenta manchas de areia muito grossa e grânulos, e a estação 6 apresenta maior conteúdo de cascalho que a estação 5. Ambas as estações se localizam em uma área de hidrodinamismo moderado com maior transparência da água que as estações mais rasas. Sendo assim, conclui-se que o presente estudo contribuiu para a ampliação do conhecimento acerca da espongiofauna sergipana, apresentando o primeiro registro de *Agelas dispar* na região, sua distribuição e parâmetros sedimentológicos relacionados a esta distribuição.

Palavras-chave: Taxonomia, Nordeste, Esponja.

COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DO ZOOPLÂNCTON DA PLATAFORMA CONTINENTAL E TALUDE SUPERIOR DO SUDESTE-SUL BRASILEIRO

Flora B. Agnelli[1]; Leonardo R. Santos[1]; Manoela C. Brandão[1]; Luis C. P. Macedo-Soares[1]; Andrea S. Freire[1]

[1] flora_agnelli@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] leo_since1988@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] manoelacb@yahoo.com.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] luiscpms@yahoo.com.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] andreasfreire@yahoo.com.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)

O zooplâncton desempenha um papel fundamental nos ecossistemas marinhos, constituindo um importante elo entre a produção primária e os níveis mais elevados da teia trófica. É composto por organismos holoplanctônicos e por ovos e larvas de diversas espécies. Esse estudo analisou o zooplâncton da região sudeste-sul brasileira, associando a abundância e composição das amostras às condições oceanográficas. O zooplâncton foi amostrado em 37 estações oceanográficas distribuídas em 6 transectos (21º a 33º S) a bordo do NHo Cruzeiro do Sul da Marinha do Brasil, entre dezembro de 2010 e janeiro de 2011. Dados de salinidade e temperatura foram registrados pelo sistema Rosette/CTD em todas as estações. Foram feitos arrastos verticais acima do pico de fluorescência usando uma rede cônico-cilíndrica de 200 µm de malha com fluxômetro acoplado. As amostras foram fixadas em formaldeído 4% e processadas sob estereomicroscópio. A abundância média do zooplâncton foi de 151.144 ± 36.241 ind · 100 m^{-3}. Foram encontrados 72 grupos, dentre os quais os Copepoda foram dominantes (75%), seguidos de Cladocera dos gêneros *Penilia* e *Evadne* (15%), Chaetognatha (2%), Salpida (1%) e *Oikopleura* spp. (1%). Larvas de invertebrados e ictioplâncton apresentaram abundância média de 3.431 ± 1.681 ind · 100 m^{-3}, sendo dominantes larvas de poliquetas, náuplios, bivalves e gastrópodes. O gradiente costa-oceano foi observado para a maioria dos grupos, como *Penilia avirostris*, protozoés de decápodes e larvas de peixes, que apresentaram maiores valores próximo a costa. No entanto, eufausiáceos e pterópodes (*Limacina* spp.) foram mais abundantes nas estações oceânicas. O transecto mais ao sul, que está sob influência de descargas do Rio da Prata (36º S) e da Lagoa dos Patos (32º S), apresentou os maiores valores de abundância do zooplâncton (até 456.474 ind · 100 m^{-3}), comparado à região próxima ao Cabo de Santa Marta Grande (28º S), que apresentou valores 10 vezes menores (até 52.118 ind · 100 m^{-3}), onde ressurgências costeiras são comuns no verão. Enquanto na região de Cabo Frio, onde também ocorrem ressurgências, os valores foram ainda menores (até 28.542 ind · 100 m^{-3}). Os resultados mostraram que os menores valores de salinidade (< 30) coincidiram com as maiores abundâncias de zooplâncton. Foi observado um aumento do zooplâncton nas regiões costeiras e desembocadura da Lagoa dos Patos. A ACAS esteve presente acima de 50 metros em Santa Marta e Cabo Frio, enriquecendo a região costeira, porém o aporte de nutrientes da Lagoa dos Patos determinou as maiores abundâncias.

Palavras-chave: zooplâncton, abundância, comunidade.

RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA DE CEPAS DE *Vibrio* spp. ISOLADAS DE HEMOLINFA DE CAMARÃO *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1931) CULTIVADOS EM QUATRO FAZENDAS DO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL

Edirsana M .R.Carvalho[1]; Fátima C. T. Carvalho[2]; Daniel R. Santos[3]; Marina T. Torres[4]; Oscarina V. Sousa[5]; Regine H. S. F. Vieira[6]

[1] edirsana@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[2] fctcarvalho@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[3] danielrodri_8@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[4] marinatorresrodriguezm@gmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[5] oscarinasousa@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[6] reginevieira@terra.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

Nos cultivos de camarão de diversos países, as bactérias do gênero *Vibrio* são responsáveis por grandes mortalidades. Para o controle desses patógenos nos cultivos de organismos aquáticos muitos produtores utilizam substâncias antimicrobianas como medida profilática. A permanência desses fármacos no viveiro gera alterações no ecossistema levando à deterioração das condições ambientais e ocasionando o surgimento de bactérias resistentes. O objetivo deste estudo foi verificar o perfil de sensibilidade e de resistência antimicrobiana de estirpes de *Vibrio* spp. isoladas de hemolinfa do camarão *L. vannamei* cultivado em quatro fazendas localizadas no Estado do Ceará, Brasil. As 125 estirpes de *Vibrio* spp. fazem parte da coleção bacteriológica do Laboratório de Microbiologia Ambiental e do Pescado/LABOMAR. A determinação do perfil de sensibilidade e resistência a antimicrobianos foi realizada através do método de difusão em disco, recomendado pelo CLSI, (2010). Os antimicrobianos testados foram: Aztreonam-ATM; Ampicilina-AMP, Cefalotina-CEP, Cefotaxima-CTX; Tetraciclina-TET, Oxitetraciclina-OTC; Gentamicina-GEN, Estreptomicina-EST; Cloranfenicol-CHO, Florfenicol-FLO; Ciprofloxacina-CIP; Eritromicina-ERI; Nitrofurantoina-NIT; Sulfametoxazol-trimetoprim-SXT e Ácido Nalidíxico-NAL. Para o cálculo do índice de múltipla resistência (MAR) foram utilizados os resultados do antibiograma. Cerca de 27,2% (34) das estirpes de *Vibrio* spp. apresentaram resistência a pelo menos um dos antimicrobianos testados. Os antimicrobianos CLO, GEN e FLF mostraram-se 100% eficientes contra as estirpes testadas. Os maiores valores de resistência foram relacionados aos fármacos: AMP, CFL e ERI (65,3%, 25% e 18,5 %, respectivamente). Foi observada resistência intermediária para os antimicrobianos ERI, ATM, CFL, EST, OTC, AMP, CTX, NAL, NIT e CIP (72,6%, 26,6% 21%, 15,3%, 9,7%, 2,4%, 1,6% 0,8%, 0,8% e 0,8%, respectivamente). Os micro-organismos com esse perfil são especialmente sensíveis ao agente antimicrobiano, mas outros são geneticamente imunes aos seus efeitos. A multirresistência foi verificada em 52 (41,6%) estirpes. A presença de estirpes ambientais com resistência múltipla é motivo de preocupação, uma vez que, algumas bactérias pertencentes aos ambientes aquáticos são filogeneticamente relacionadas com patógenos humanos. O índice MAR entre as estirpes resistentes, a pelo menos, dois antimicrobianos, variou de 0,2 a 0,26; o MAR acima de 0,2 caracteriza multirresistência. Portanto, a presença de bactérias resistentes no ambiente aquático é risco para saúde pública visto que, os micro-organismos presentes nesses ambientes podem vir a constituir reservatórios de genes de resistência.

Palavras-chave: antimicrobianos, bactérias, camarão.

ESTUDO DESCRITIVO RELATIVO À MIGRAÇÃO VERTICAL DA CAMADA DE MICRONECTON / MACROPLANCTON *(SOUND SCATTERING LAYER)* SOBRE A DORSAL MESO-OCEÂNICA E CADEIA WALVIS DO ATLÂNTICO SUL

Maiá G. Medeiros[1]; José Angel A. Perez[2]

[1] maia.oceanografia@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí)
[2] angel.perez@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí)

Organismos do pelagial oceânico podem migrar diariamente ao longo da coluna de água como forma de evitar predação, dispor de alimento planctônico concentrado em superfície além de otimizar o consumo e utilização de energia. Essas migrações comumente são desencadeadas pela alteração luminosa entre o amanhecer e entardecer e são caracterizadas através do deslocamento vertical do registro acústico produzido por concentrações de organismos do micronecton (principalmente pequenos cefalópodes, peixes e crustáceos), genericamente denominado "camada de dispersão sônica" (*Sound Scattering Layer* – SSL). O presente trabalho examina os padrões de estrutura e deslocamento vertical da SSL sobre a Dorsal Meso-oceânica do Atlântico Sul e Cadeia Walvis, a partir de registros acústicos obtidos ao longo da derrota do NPq. *Akademic Ioffe* durante o cruzeiro do programa MAR-ECO (*Census of Marine Life*) em novembro de 2009. Estes registros foram gerados em papel por uma ecossonda científica operando em 38 kHz, sendo posteriormente digitalizados e analisados através de um Sistema de Análise de Imagens. A análise consistiu (a) do posicionamento temporal e geográfico dos registros acústicos, (b) melhoramento da imagem para visualização da SSL e (c) obtenção de perfis de densidade ótica. A SSL foi classificada de acordo com sua estrutura de camadas (em unimodal, bimodal ou trimodal) foi registrada a profundidade da base da SSL, do pico de densidade ótica e da espessura. SSL composta por duas camadas (bimodais) predominaram ao longo de todo o percurso. A SSL atingiu profundidades maiores durante o dia com profundidades entre 400-600 m e menores durante a noite, sendo particularmente profunda no setor Norte entre as latitudes 4º e 10º S e mais rasa no setor Central, entre 13º e 18º S. As maiores oscilações dia-noite de profundidade da SSL ocorreram no setor Central e Sul, este localizado sobre a Cadeia Walvis nas latitudes entre 28º e 33º S com variações de 215,76 m e 141,40 m apresentou ainda, valores intermediários de Cla-a, em média de 0,10 mg.m^{-3}.

Palavras-chave: *Sound Scattering Layer*, micronecton, Altântico Sul.

RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA EM CEPAS DE *Salmonella* spp. E *Escherichia coli* ISOLADAS DE AMBIENTES DE CULTIVO DE CAMARÃO (*Litopenaeus vannamei)* – CE, BRASIL

Fátima C. T. Carvalho[1]; Edirsana M. R. Carvalho[2]; Daniel R. Santos[3]; Oscarina V. Sousa[4]; Ernesto Hofer[5]; Regine H. S. F. Vieira[6]

[1] fctcarvalho@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[2] edirsana@yahoo.com.br.Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[3] danielrodri_8@hotmail.com. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[4] oscarinasousa@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[5] ernesto.hofer@yahoo.com.br (Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[6] reginevieira@terra.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

Bactérias de origem fecal como *Escherichia coli* e *Salmonella* são frequentemente isoladas de corpos aquáticos dulcícolas ou marinhos o que acarreta problemas econômicos para cultivos de organismos aquáticos destinados a alimentação humana. Outra preocupação é com a crescente resistência dessas bactérias aos antibióticos no ambiente aquático, resultante, principalmente, do uso indiscriminado na profilaxia humana e animal. Considerando o exposto, o objetivo desta pesquisa foi monitorar a presença de bactérias entéricas (*E. coli* e *Salmonella* spp.) em áreas de cultivo de camarão (*Litopenaeus vannamei*) aclimatado a água doce em duas fazendas situadas em Jaguaruana-CE, estabelecendo padrões de resistência a antimicrobianos. De cada fazenda foram coletadas amostras de sedimento e água dos viveiros e do afluente próximo. A estimativa do número de *E. coli* nas amostras de água e sedimentos dos viveiros e do rio abastecedor foram semelhantes para as duas fazendas. Foram isoladas 265 cepas suspeitas de *E. coli* sendo confirmadas 50 (18,9%) através de testes bioquímicos. Entre 186 cepas suspeitas de *Salmonella*, 30 (16,1%) foram confirmadas como pertencentes ao gênero, sendo cinco diferentes sorovares: *S.* sor. Saintpaul, *S.* sor. Infantis, *S.* sor. Panama, *S.* sor. Madelia, *S.* sor. Braenderup, e duas subespécies: *S.* enterica sub. houtanae, *S.* enterica sub. enterica. Os parâmetros físico-químicos (temperatura, pH e salinidade) não influenciaram no isolamento das cepas de *E. coli* ou *Salmonella*. Não houve relação entre o NMP de *E. coli* e o isolamento de *Salmonella* entre as amostras analisadas. Foi observada resistência a TET, AMP e OTC em 32% das cepas de *E. coli* com 50% desses apresentando fenótipo relacionado a plasmídeo. Entre as estirpes de *Salmonella*, 16,7% se mostraram resistentes a TET, OTC, AMP e NIT. Apenas a resistência a NIT foi estabelecida como de origem plasmidial. Para TET e OTC, os isolados de *E. coli* apresentaram CIM de 32 µg mL^{-1} e CBM de >128 µg mL^{-1}. Por outro lado, o CIM e CBM para TET, OTC e NIT das cepas de *Salmonella* foram de 64 µg mL^{-1} e >12.800 µg mL^{-1}, respectivamente. Através da análise dos perfis genotípicos dos isolados de *Salmonella* não foi possível estabelecer padrões de dispersão dos sorovares no ambiente. A presença dos genes *pefA* e *invA* que codificam fatores de virulência nas culturas de *Salmonella* foi independente do sorovar e da origem ambiental dos isolados.

Palavras-chave: Bactérias entéricas, multirresistência e virulência

CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DO BOSQUE DE MANGUEZAL DA PRAIA DA BEIRA – SÃO GONÇALO, RJ

Carolina C. C. Waite[1]; Jorge Rogério Pereira Alves[2]; Fernando N. Pinto[3]; Thiago V. Marins[4]; José Roberto S. Silva[5]

[1] carolccwaite@hotmail.com (Grupo Mundo da Lama)
[2] rogerio@seaprojects.com.br (Sea Projects Consultoria Ambiental);
[3] fernandonpinto@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro)
[4] thiagov.marins@hotmail.com (Faculdades Integradas Maria Thereza)
[5] robertotinguá@hotmail.com (Sea Projects Consultoria Ambiental)

A caracterização estrutural da vegetação do manguezal constitui importante ferramenta para à resposta desse ecossistema às condições ambientais existentes, subsidiando ações conservacionistas. A análise da vegetação de manguezal fornece informações do grau de desenvolvimento da floresta. O objetivo deste estudo foi de caracterizar a composição e estrutura de bosque do manguezal da Praia de Beira –São Gonçalo. Para tanto, foram delimitados 3 perfis com número de parcelas variando entre 2 e 3 em virtude da extensão do manguezal,, perpendiculares a linha d'água. Nesse manguezal, foram registradas as espécies *Avicennia schaueriana*, *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora mangle*. Considerando todas as parcelas analisadas o DAP variou de 2,73 a 6,54 cm, a altura de 3,65 a 8,02 m, a densidade de 2.800 a 12. 800 ind.ha e a área basal de 7,01 a 18,46 m^2.ha. As parcelas de estudo situadas no meio do bosque apresentaram maior desenvolvimento estrutural e dominância de *R. mangle*, enquanto que os bosques menos desenvolvidos foram registrados nas parcelas com interface terrestre com dominância de *L. racemosa*. Em relação a classe diamétrica, a maior contribuição foi registrada em ≥ 5 a < 10 em todos os perfis amostrais. Os resultados demonstram que o manguezal da Praia da Beira apresenta bom desenvolvimento estrutural, apresentando-se em processo de amadurecimento. A elaboração de um plano de gerenciamento com foco em pesquisa e conservação se faz necessário, uma vez que o local é considerado como um ponto focal do desenvolvimento industrial do litoral de São Gonçalo.

Palavras-chave: Estrutura Vegetal, Manguezal, Baía de Guanabara.

A RELAÇÃO N:P NO ESTUÁRIO DE GUAJARÁ-MIRI NO MUNICÍPIO DE VIGIA-PA NORDESTE PARAENSE

Arielly S. Santos[1]; Edikeyse D. Gonçalves[2]; Francianne. V. Mourão[2]; Saulo F. S. Nery[2]; Raimundo E. S. Barbosa[2]; Maria de Lourdes. S. Santos[2]

[1] arielly_santos@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] edikeyde.jesus@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] franci.anne@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] saulonery.aceepjr@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] raimundoelder@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] mdessantos@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)

A costa Norte do Brasil é uma região privilegiada por apresentar uma grande e complexa rede hidrográfica, onde o principal rio é o Amazonas. Estes rios assim como outros cursos de água menores desembocam no mar formando os estuários que são definidos como uma porção da zona costeira onde há interação da água do oceano com a água doce. A principal característica dos estuários é a grande variabilidade espacial e temporal das propriedades físicas e químicas da água Os nutrientes são indispensáveis para o crescimento de organismos, mas seu lançamento em excesso nos corpos d'água, principalmente sais de nitrogênio e fósforo, é geralmente responsável pelo crescimento excessivo de algumas espécies de algas e plantas aquáticas, fenômeno denominado eutrofização. O rio Guajará-Miri ou Furo da Laura é o principal acidente hidrográfico do município, às margens do qual está situada a cidade de Vigia. Foram coletadas amostras de água na superfície para as análises hidrológicas em 4 pontos ao longo do estuário Guajará-Miri na maré vazante e na maré enchente, em setembro (período seco) e em janeiro (período chuvoso) em 2011/2012, utilizando-se a garrafa hidrológica. O maior valor da relação N:P no período chuvoso foi de 17:1 (ponto 1) na maré enchente, e seu maior valor no período chuvoso foi de 19:1 (ponto 2) na maré enchente. A relação N:P de 17:1 e 19:1 são maiores que a relação proposta por Redfield que é de 16:1, esses valores se mostram superiores, evidenciando que o fosfato é o nutriente limitante.

Palavras-chave: Estuário; Nutrientes; Relação N:P.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO RIO GUAMÁ (BELÉM-PA).

Arielly S. Santos[1]; Ivanilde A. Pinto[1]; Rafaela F. Araújo[1]; Adriana M. Ribeiro[1]; Valéria A. Santos[1]; Maria C. R. Pereira[2]; Maria de Lourdes S. Santos[3]; Marcelo A. M. S. Alves[4]; Valdemir B. Silva[5]

[1]arielly_santos@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia)
[1]ivanildealbernas@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia)
[1]rafael_f.araujo@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazôn
[1]anamelory@hotmail.com (Engenheira de Pesca, Pesquisadora do LGAA/UFRA)
[1]valeria.santos@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia)
[2]mariacrp@hotmail.com (Especialista em Gestão Ambiental, BIOQUALITY)
[3]mdessantos@yahoo.com.br (Profª. Dr. Adjunto I, LQA/ISARH/UFRA)
[4]marcelomoreno @yahoo.com (Prof. MSc. Assistente I, LGAA/ISARH/UFRA)
5valdemirbs@yahoo.com (Gestor Ambiental, COSANPA)

A água é um recurso natural essencial para a conservação da vida e do meio ambiente. O rio Guamá tem cerca de 700 km de extensão e mede entre 1,36 2,0km de largura é afluente do rio Pará e tem uma grande importância para a cidade de Belém. As amostras de água foram coletadas durante situação de preamar e baixamar, em 6 pontos dispostos na margem direita do rio Guamá no dia 12 de Maio de 2011. Os parâmetros estudados foram Temperatura, pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, turbidez, sólidos totais dissolvidos, suspensão, alcalinidade, cloreto e salinidade. Os valores de pH apresentaram próximos a neutralidade, o pH foi igual a 4,52 na preamar e do P7 que teve seu menor valor de pH igual a 5,00 na baixamar. O oxigênio dissolvido na água mostrou-se com valores abaixo de 4mg/L, com as exceções do P7 que apresentou valor de 4,6mg/L na baixamar e do P4 que apresentou valor de 4,9 na preamar. A condutividade elétrica variou entre 0 e 311 na baixamar e 0 e 42 µS/cm na preamar. A turbidez permaneceu constante em todos os pontos, a alcalinidade total analisada está compreendida entre 12 e 28mg/L na baixamar e 10 e 18mg/L na preamar. Os valores de cloreto ficaram compreendidos na faixa de 129,9 a 199,9mg/L na baixamar e na preamar.Todos os resultados obtidos foram comparados conforme a Resolução CONAMA n°357/2005.

Palavras-chave: Rio Guamá, Qualidade da Água, Estuário

ESTUDO DO MÉTODO DE MANUTENÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM SISTEMA FECHADO DE RECIRCULAÇÃO USANDO FILTRO BIOLÓGICO NO LABORATÓRIO DE MARICULTURA

Paulo Victor S. Mesquita[1]; Walter Muedas Luis Yauri[1]; Juliana N. Holanda[1]; Abraão M. Terceiro[2]

[1] pv.m@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] walter_muedas@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] julyanah2@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] abraaoterceiro@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

A maricultura em geral constitui-se em atividade comprovadamente lucrativa, com mercado promissor. O Brasil apresenta condições naturais propícias para o cultivo dessa espécie (Lobão, 1996a). A utilização de sistemas fechados de recirculação tem sido atividade comum em laboratórios de pesquisa no cultivo de peixes desde os anos 80 em países como Japão, Israel e Estados Unidos. No Brasil, o interesse por tal modalidade de cultivo é recente, com trabalhos iniciados no final da década de 90 (KUBITZA, 2006). O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso do biofiltro e substratos na qualidade da água. O tratamento utilizado foi feito da seguinte forma: três tanques de 500 litros cada, ligados verticalmente por meio de tubulações de ar e água. O tanque do topo é preenchido com cascas de bivalves, ricas em carbonato de cálcio, o que contribuirá para correção do pH da água. O tanque do meio é preenchido com cascalho, variando de 0,2-2,0 mm e o tanque da base é preenchido com carvão ativado, devidamente lavado. O experimento foi realizado durante 9 dias seguidos (maturação), paralelamente a pré-maturação, iniciada a partir da montagem e funcionamento do biofiltro. Para amônia tóxica e nitrito houve interação entre fases (Maturação e Pré-Maturação x dias de cultivo). O sistema se manteve com níveis aceitáveis de amônia tóxica e nitrito. O cultivo não foi afetado pelo sistema montado. Os biofiltros melhoraram a qualidade da água quanto aos compostos nitrogenados em função do tipo de substrato. O tempo de uso da água se manteve constante durante todo o experimento e a taxa de renovação da água foi de 7,445h para 100% da água utilizada nos dois tanques de cultivo utilizados.

Palavras-chave: maricultura, qualidade da água, sistema de recirculação de água.

A RIQUEZA DE ESPÉCIES CAPTURADA EM CURRAIS DE PESCA NA VILA DO RECREIO-MARAPANIM-PA

Inailde Correa de Almeida[1]; Elielma Ribeiro Borcem[2]; Arielly Siqueira dos Santos[3]; Ivanilde Albernás Pinto[3]; Marllen Karine da Silva Palheta[1]

[1]inaildealmeida@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará).
[2]elielmaribeiro@gmail.com (Ministério da Pesca e Aquicultura, Distrito Federal, Brasília).
[3]arielly_santos@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará).
[4]ivanildealbernas@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará).
[5]marllenkarine@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará).

A pesca na região amazônica se destaca pela riqueza de espécies, técnicas de captura e dependência da população tradicional a essa atividade. A pesca artesanal é um importante meio de produção no litoral paraense. Dentre as diferentes artes de pesca que são utilizadas pelas comunidades ribeirinhas, os currais destacam-se como elemento de extrema importância para essas populações, os quais são armadilhas fixas caracterizadas por apresentar diferentes formatos. A ictiofauna capturada pelos currais de pesca apresenta grande diversidade, devido à elevada eficiência do apetrecho. O presente trabalho tem como objetivo descrever a diversidade íctica capturada em currais, uma vez que é imprescindível do ponto de vista da conservação da diversidade ictiofaunística. Na Vila do Recreio localizada no município de Marapanim, no Nordeste Paraense, as coletas se deram em três currais de pesca nos meses de Maio e Junho de 2009, e no mês de fevereiro de 2010. Os peixes coletados foram identificados no local, mediante chave de identificação. Para o tratamento dos dados foi analisada a abundância total, a frequência de ocorrência e a dominância pelo índice de Simpson, que é usado para se determinar a abundância das espécies mais comuns ao invés de fornecer, simplesmente, uma medida de riqueza de espécies. As análises foram realizadas com auxilio do pacote estatístico Past. E obtivemos como resultado que o mês de fevereiro apresentou maior riqueza de espécies (14) com frequência de ocorrência da espécie *Macrodon ancylodon*, dado que a espécie procura a Costa para desovar neste período, coincidindo com o período de transição da chuva. Entretanto, os meses de maio e junho contiveram a menor diversidade de 10 e 11 espécies, respectivamente, e a maior dominância, devido ao predomínio da espécie *Pseudauchenipterus nodosus*, que é o único representante da família Auchenipteridae que penetra nas zonas salobras e até nas zonas com altos teores salinos.

Palavras-chave: Diversidade, estuário, ictiofaunística.

ESTRUTURA DE UMA POPULAÇÃO E ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Rypticus randalli* COURTENAY, 1967 (OSTEICHTHYES, PERCIFORMES), EM UM MANGUEZAL DA RAPOSA, BRASIL

Maria do Socorro Saraiva Pinheiro[1]; Roberto Goitein[2]

[1] spinheiro@elo.com.br (Universidade Federal do Maranhão – UFMA. Av. dos Portugueses s/n, Bacanga, CEP 65.085-580 São Luis – Ma, fone: 550XX98 33018055)
[2] rgoitein@rc.unesp.br (Universidade Estadual Paulista – UNESP. Av 24 A nº 1515 Bela Vista CEP 13.506-900, Rio Claro – SP, fone: 550XX19 35264100)

Neste estudo são abordados aspectos da população de *Rypticus randalli* presente em um manguezal na localidade Raposa, Maranhão, Brasil; abrangendo distribuição de comprimento, proporção sexual, análises macroscópicas das gônadas e comprimento médio de primeira maturação. A amostragem foi mensal, durante o período de agosto de 1999 a novembro de 2000. Foram coletados 77 exemplares de peixes, 14 machos 51 fêmeas e 12 com sexo indeterminado. A amplitude de comprimento variou entre 106 a 172 mm com media de 132,75 mm e desvio padrão de 12,95. O comprimento médio de primeira maturação obtido para *Rypticus randalli* foi de 140,69mm e o L_{100} foi de 169,90 mm para sexos grupados. *Rypticus randalli* não completa seu ciclo de vida no manguezal.

Palavras-chave: manguezal, maturação gonadal, *Rypticus randalli*

DISTRIBUIÇÃO E ESTRUTURA DE UMA ASSEMBLÉIA DE PEIXES TELEÓSTEOS EM UM MANGUEZAL DA RAPOSA, MARANHÃO, BRASIL

Maria do Socorro Saraiva Pinheiro[1]; Roberto Goitein[2]

[1] spinheiro@elo.com.br (Universidade Federal do Maranhão – UFMA. Av. dos Portugueses s/n, Bacanga, CEP 65.085-580 São Luis – Ma, fone: 550XX98 33018055)
[2] rgoitein@rc.unesp.br (Universidade Estadual Paulista – UNESP. Av 24 A nº 1515 Bela Vista CEP 13.506-900, Rio Claro – SP, fone: 550XX19 35264100)

Neste estudo são abordados aspectos de uma assembléia de peixes presentes em um manguezal na localidade Raposa, Maranhão, Brasil; abrangendo diversidade, freqüência de ocorrência, similaridade da ictiofauna. Foram coletados 10824 exemplares de peixes, representando 63 espécies pertencentes a 27 famílias. *Mugil curema* foi a espécie mais abundante em número e peso. Mugilidae foi a família mais abundante em número e peso, e Sciaenidae teve o maior número de espécies *Genyatremus luteus, Colomesus psittacus, Stellifer naso, Micropogonias furnieri* e *Mugil curema* foram as espécies mais constantes no manguezal. As famílias Sciaenidae, Ariidae e Haemulidae foram as mais freqüentes no sistema. O índice de riqueza de Margalef variou entre 4,48 a 9,80; diversidade de Simpson entre 0,63 a 0,87; diversidade de Shannon entre 1,52 a 2,45; equitabilidade de Simpson entre 0,66 a 0,91 e equitabilidade de Shannon entre 2,20 a 3,50. Através da aplicação de teste não paramétrico de Mann-Whitney não houve diferença significativa entre esses índices nas estações seca e chuvosa. Através da utilização de análise estatística multivariada foi possível observar dois grupos, o primeiro na ausência de chuvas e o segundo na presença de chuva; quando comparadas as espécies a análise permitiu identificar dois grupos, o primeiro incluiu todas as espécies constantes e o segundo as não constantes no sistema.

Palavras-chave: peixes, diversidade, manguezal.

ESTRUTURA DE UMA POPULAÇÃO E ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Mugil curema* VALENCIENNES, 1836 (PISCES, MUGILIDAE), EM UM MANGUEZAL DA RAPOSA, BRASIL

Maria do Socorro Saraiva Pinheiro[1]; Roberto Goitein[2]

[1] spinheiro@elo.com.br (Universidade Federal do Maranhão – UFMA. Av. dos Portugueses s/n, Bacanga, CEP 65.085-580 São Luis – Ma, fone: 550XX98 33018055)
[2] rgoitein@rc.unesp.br (Universidade Estadual Paulista – UNESP. Av 24 A nº 1515 Bela Vista CEP 13.506-900, Rio Claro – SP, fone: 550XX19 35264100)

Neste estudo são abordados aspectos da população de *Mugil curema* presente em um manguezal na localidade Raposa, Maranhão, Brasil; abrangendo distribuição de comprimento, proporção sexual, análises macroscópicas das gônadas e comprimento médio de primeira maturação. A amostragem foi mensal, durante o período de agosto de 1999 a novembro de 2000. Foram coletados 2442 exemplares de peixes, 240 machos, 246 fêmeas e 1956 com sexo indeterminado. A amplitude de comprimento variou entre 87 a 271 mm com media de 154,47 mm e desvio padrão de 23,83. A proporção sexual foi testada pelo método do qui-quadrado, com um grau de liberdade e 0,05 de grau de significância (χ^2< 3,840) o qui-quadrado obtido foi de 0,08, logo não há diferença significativa ao nível de 5%, portanto a hipótese de igualdade entre os sexos (1:1) foi aceita. O comprimento médio de primeira maturação obtido para *Mugil curema* foi de 194,95 mm e o L_{100} foi de 235,87 mm para sexos grupados. *Mugil curema* não completa seu ciclo de vida no manguezal.

Palavras-chave: manguezal, maturação gonadal, *Mugil curema.*

MORFOSCOPIA DE SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DE FUNDO DE DOIS CANAIS DA BAÍA DO GUAJARÁ, BELÉM-PA

Ernan S. Raiol[1]; Amanda M. Oliveira[1]; Odete F. M. da Silveira[1], Luiza S. Reis[1]

[1] ernansr@gmail.com (Universidade Federal do Pará)
[1] am.oliveira@live.com (Universidade Federal do Pará)
[1] silveira@ufpa.br (Universidade Federal do Pará)
[1] luiza_sreis@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará)

Estuários são ambientes altamente dinâmicos influenciados por fatores bióticos e abióticos, como parâmetros hidrodinâmicos, sedimentares, físico-químicos, morfológicos e biológicos que relacionados à variação do nível do mar, sedimentação e áreas-fonte, são fundamentais para a evolução desse sistema. Os sistemas estuarinos possuem formação recente, menos de 5.000 anos, logo o conhecimento do processo evolutivo de um estuário é fundamental para a compreensão destes ambientes e da história e evolução geológica recente. Considerando a importância ambiental e econômica dos estuários, temos a sedimentologia como umas das ferramentas para colaborar com a compreensão desses ambientes através de estudos granulométricos e texturais. O estudo morfoscópico tem por fim verificar a forma e a textura dos grãos e associar ao tipo de transporte e deposição sedimentar. A partir da análise morfoscópica é possível tirar informações importantes sobre tempo no ciclo sedimentar agentes de transporte, inferência acerca da área fonte entre outras, pois na superfície dos grãos de quartzo ficam registrada informações importantes sobre o grão. As amostras foram coletadas na Baía do Guajará, Belém, Pará, no canal de Cotijuba e no, denominado, canal da SOTAVE (Ilha de Caratateua-Pa) com um amostrador pontual de fundo tipo *Petersen, com suporte na embarcação.* Normalmente considera-se que a classificação de 100 grãos é suficiente, embora se saiba que a precisão dos resultados aumenta com a dimensão da população. O processo foi realizado com 3 amostras do canal da Sotave e 3 amostras do canal de Cotijuba, utilizando as frações de areia, grãos de quartzo, da malha de 0,125mm, totalizando 600 grãos analisados. Os grãos foram dispostos em uma lâmina numerada e submetidos à análise em lupa binocular, sendo que o grau de arredondamento dos grãos foi definido mediante parâmetros estabelecidos por Shepard (1967). Os grãos foram classificados em seis classes que variam de Muito angulosos a Muito arredondados. A maioria dos grãos analisados tanto no canal SOTAVE quanto no Canal de Cotijuba são subarredondados com 47,3% e 40% respectivamente, seguidos pelos sub-angulosos 25,7% e 29,3%, arredondados 19,7% e 22%, angulosos 5,0% e 7,3%, muito arredondado 2,0% e 1,3% e por fim os muito angulosos com 0,3% e 0,0% (figuras 25 e 26 respectivamente). Os resultados sugerem que os sedimentos de fundo das áreas estudadas estão há um tempo moderado no ciclo sedimentar, pois apresentam grãos com maturidade relativamente média com predominância de grãos sub-arredondados, dando a idéia de que a área fonte, pode se encontrar nas ilhas adjacentes.

Palavras-chave: Baía do Guajará, sedimento, morfoscopia.

PROTEÍNAS DE TERMOESTABILIDADE CELULAR DURANTE AUMENTO GRADUAL DE TEMPERATURA EM BRÂNQUIAS DE JUVENIS DE PEIXES PAMPO (*Trachinotus carolinus)*

Caroline M. Cardoso; Priscila V. Sartorio; Alex S. D. Machado; Caroline P. Vignardi; Deborah C. G. C. Rojas; Maria José A. C. R. Passos; Phan, V. Ngan; Vicente Gomes[1]

[1] camargonato@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1]pri.sartório@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] mamiferomarinho@gmail.com (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] carol_vig@hotmail.com (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] deborah.rojas @usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] zezemar@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] vicgomes@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] phanvn@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)

O aumento da temperatura global prevista para os próximos anos pode provocar mudanças profundas no ecossistema marinho. A temperatura influencia a biologia das espécies, tornando importante o conhecimento dos mecanismos responsáveis pela homeostase térmica celular. Devido à importância comercial e ecológica dos peixes e ao fato de serem poiquilotérmicos, podem ser um bom modelo de estudo de mecanismos de termoestabilidade celular. Os juvenis de peixes pampo, *Trachinotus carolinus*, ficam nas zonas costeiras e são expostos à variação da temperatura. Este trabalho teve como objetivo estudar a ativação de duas proteínas relacionadas à homeostase térmica e a sobrevivência celular, a proteína de choque térmico 70 (Hsp70) e a proteína 53 (p53), em brânquias de peixes pampo juvenis. Por serem proteínas estruturais, a Hsp70 muito utilizada como indicador de estresse térmico, pois atua no redobramento proteico após a desnaturação e a p53, ativada após lesão do DNA, pensou-se que estas sofressem menos os efeitos das altas temperaturas e que suas expressões proteicas eram proporcionais a temperatura. Para entender a expressão destas duas proteínas, grupos de peixes foram submetidos ao aumento controlado da temperatura da água (2°C/hora) a partir da temperatura de coleta de 22°C, por meio do controlador de temperatura CDP – 48U12 (Asla Ltda). Cada grupo foi exposto a um único aumento da temperatura, a partir da temperatura inicial de 22°C, a uma das seguintes temperaturas finais de 26°, 30°, 32°, 34° e 36°C e permaneceu na sua respectiva temperatura final por 120 minutos antes de serem eutanasiados. Posteriormente, realizou-se ensaios de imunohistoquímica para monitorar a expressão da Hsp70 e p53 nas brânquias de peixes pampo juvenis. Os resultados mostraram que a p53 e a Hsp70 têm suas expressões aumentadas nas temperaturas de 30°C, 32 °C e 34°C e um decréscimo das expressões na temperatura de 36°C. Concluímos que a expressão destas proteínas relaciona-se ao aquecimento e revelam que o aumento de temperatura causa desnaturação proteica intracelular (Hsp70) e lesões em nível de DNA (p53) proporcionais ao aquecimento nas temperaturas entre 30°C e 34°C. Porém, em temperaturas muito elevadas (36°C), a queda da expressão indica que o calor intracelular pode induzir a desnaturação destas proteínas, revelando que estas podem não representar mecanismos eficientes em altas temperaturas. Acreditamos que outros mecanismos podem estar ativos neste momento. Apesar da p53 e Hsp70 representarem mecanismos celulares de sobrevivência às elevações de temperatura, nossos resultados indicam que também estão sujeitas a sofrer os efeitos do aquecimento.

Palavras-chave: p53, Hsp70, *Trachinotus carolinus.*

TOLERÂNCIA DO CAMARÃO BRANCO *Litopennaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) A VARIAÇÕES DE SALINIDADES

Juliana de Oliveira Latterza[1]; Walter Muedas Luis Yauri[1]; Juliana N. Holanda[1]; Fernanda L. Freire; Abraão M. Terceiro[2]

[1] julatterza@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1]walter_muedas@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1]julyanah2@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1]fernanda_lfreire@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] abraaoterceiro@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

O presente estudo teve como objetivo acompanhar e avaliar o desempenho de camarões jovens e adultos da espécie *Litopennaeus schmitti* cultivados em diferentes salinidades. Realizou-se o experimento no Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Maranhão, durante o período de 23 de março de 2012 a 25 de maio de 2012. Em cinco tanques com volume útil de 1000 L, foram distribuídos, em um delineamento inteiramente casualizado, cinco tratamentos (controle – 35‰ (T1), 15‰ (T2), 10‰ (T3), 5‰ (T4) e 0,5‰ (T5)) com duas repetições cada. Foi utilizada a densidade de 30 indivíduos/tanque. Os indivíduos, capturados através de rede de arrasto, apresentavam peso e comprimento médio total inicial de 2,750 ± 0,8 g and 4,663 ± 1,3, respectivamente. Os animais foram, gradativamente, aclimatados nas salinidades experimentais. Para as análises estatísticas, aplicou-se a análise de variância (ANOVA) e, posteriormente, caso se verificasse diferenças significativas entre os tratamentos, o teste Tukey de separação de médias ($P< 0,05$). Os parâmetros de qualidade de água analisados mantiveram-se dentro dos padrões aceitáveis para o cultivo da espécie. Os indivíduos do T2 e T5 tiveram os melhores índices de comprimento final, assim como obtiveram, também, melhores valores no peso final, juntamente com o T4. Já o incremento em comprimento foi mais bem sucedido pelo T1 e T2. E o incremento em peso mostrou melhores resultados em T4 e T5. O T3 exibiu a maior taxa de mortalidade, sendo o menor valor deste desempenho mostrado pelos indivíduos do T4 e T5. Estes resultados mostram que os camarões da espécie *Litopennaeus schmitti* pode ser cultivados em baixas salinidades com alta taxa de sobrevivência.

Palavras-chave: *Litopennaeus schmitti*, osmorregulação, variação de salinidade

MERCÚRIO EM FOLHAS DE SERAPILHEIRA EM DECOMPOSIÇÃO DE TRÊS ESPÉCIES TÍPICAS DO MANGUEZAL DA FOZ DO RIO PARAÍBA DO SUL, RJ

Cynara Pedrosa Fragoso[1]; Elaine Bernini[2]; Marcelo Gomes de Almeida[1]; Carlos Eduardo de Rezende[1]

[1] cynarafragoso@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, RJ)
[1] cerezende@uenf.br (Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, RJ)
[2] elainebernini@hotmail.com (Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Engenharia e Meio Ambiente - Rio Tinto, PB)

A serapilheira é um componente fundamental no processo de ciclagem dos elementos nos ecossistemas, inclusive dos elementos não essenciais como é o caso do mercúrio (Hg). Este processo envolve mecanismos de acumulação, decomposição e transferência na interface atmosfera, água e sedimento. Neste sentido, o estudo teve como objetivo verificar a dinâmica do mercúrio total em folhas de serapilheira em decomposição das espécies *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora mangle* no manguezal do rio Paraíba do Sul, RJ. O experimento de decomposição foi realizado em sacos de serapilheira com 2 mm de diâmetro e ficaram expostos nas áreas de estudo, sendo retirados em períodos de 1, 7, 60, 120 e 183 dias. A determinação do Hg total foi realizada em um solução ácida de H_2SO_4:HNO_3 , sendo a solubilização realizada em sistema de microondas modelo Mars Xpress (CEM), e a quantificação realizada no ***Quick Trace*** M-7500 da CETAC. O coeficiente de variação analítico entre réplicas foi inferior a 10% e a exatidão calculada através de padrão certificado (*Apple Leaves*) foi acima de 90 %. O limite de detecção do método é de 1 $ng.g^{-1}$. As concentrações de Hg em todas as espécies vegetais estudadas apresentaram um ao longo do tempo sendo 95% (125 a 244 $ng.g^{-1}$), 275% (85 a 324 $ng.g^{-1}$) e 300% (54 a 216 $ng.g^{-1}$) para as espécies *L. racemosa*, *A. germinans* e *R. mangle*, respectivamente. O aumento nos valores de Hg com o decorrer do processo de decomposição também foi verificado em outros estudos e ecossistemas. No entanto, tais trabalhos relatam a alta diferença entre espécies no conteúdo de Hg durante a decomposição, sugerindo que os processos de retenção e liberação do Hg são dependentes do tipo de serapilheira, ou seja, da qualidade da matéria orgânica. O aumento nos valores de Hg também pode estar relacionado ao aumento da comunidade microbiótica no material em decomposição, uma vez que os fungos são conhecidos por sequestrarem Hg e outros metais. Sendo assim, a verificação dos níveis de Hg durante a decomposição é de suma importância para que seja realizada uma estimativa do quanto do elemento está sendo acumulado através da serapilheira do ecossistema de manguezal.

Palavras-chave: Mercúrio, Serapilheira, Manguezal

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTI-INFLAMATÓRIA E MUTAGÊNICA DE EXTRATOS DE CORAIS INVASORES DO GÊNERO TUBASTRAEA

Vanessa Gomes Santos[1]; Mariana V. Vigliano[1]; Raphael de M. Carpes[1]; Claudia F. Aiub[2]; Bruno G. Lages[1]; Angelo da Cunha Pinto[3]; Beatriz G. Fleury[1]; Marsen G. P. Coelho[1]; Israel Felzenszwalb[1]

[1] gomesvs.bio@gmail.com (Universidade do estado do Rio de Janeiro, Rio de janeiro, RJ)
[1] ma.vv@ig.com.br (Universidade do estado do Rio de Janeiro, Rio de janeiro, RJ)
[1] raphaelmcarpes@hotmail.com (Universidade do estado do Rio de Janeiro, Rio de janeiro, RJ)
[2] aiub@hotmail.com (Universidade federal do estado do Rio de Janeiro, Rio de janeiro, RJ)
[1] brunoglages@gmail.com (Universidade do estado do Rio de Janeiro, Rio de janeiro, RJ)
[3] angelocpinto@gmail.com (Universidade federal do Rio de Janeiro, Rio de janeiro, RJ)
[1] bgfleury@gmail.com (Universidade do estado do Rio de Janeiro, Rio de janeiro, RJ)
[1] marsen@uerj.br (Universidade do estado do Rio de Janeiro, Rio de janeiro, RJ)
[1] uerj.felzen@gmail.com (Universidade do estado do Rio de Janeiro, Rio de janeiro, RJ)

Os produtos naturais têm sido considerados cada vez mais importantes na pesquisa e no desenvolvimento de novas drogas. Estudos têm demonstrado que invertebrados marinhos, incluindo cnidários, são fontes de inúmeros metabólitos secundários bioativos, podendo seus extratos, ou substâncias isoladas, terem ação biológica diversificada. O gênero *Tubastraea* (Scleractinia, Dendrophylliidae) inclui corais ahermatípicos com ampla distribuição geográfica e conhecida capacidade de produzir compostos bioativos. No estado do Rio de Janeiro podem ser encontradas duas espécies invasoras desse gênero, *Tubastraea coccinea* Lesson, 1829 e *Tubastraea tagusensis* Wells, 1982. Este trabalho tem por objetivo avaliar a atividade anti-inflamatória e mutagênica dos extratos metanólicos de *T. coccinea* e *T. tagusensis.* Amostras dos corais foram coletadas na Baía de Ilha Grande-RJ, cortadas em pequenos pedaços e liofilizadas, a extração foi realizada três vezes com metanol em seguida, o solvente foi evaporado, originando os extratos Tcm e Ttm, respectivamente. A ação anti-inflamatória foi avaliada pelo modelo de edema em pata de camundongo induzida por carragenina. Camundongos SW foram tratados (i.p.) com os extratos Tcm e Ttm (200 mg/Kg e 20 mg/Kg), veículo (DMSO) e indometacina (10 mg/kg p.c.), o volume da pata foi aferido por 4 horas. Para a avaliação da atividade citotóxica e mutagênica foi utilizado o ensaio *Salmonella* microssoma com as cepas TA97, TA98, TA100 e TA102 em diferentes concentrações (5mg/placa; 2,5 mg/placa; 0,5 mg/placa; 0,25 mg/placa e 0,05 mg/placa), na ausência de ativação metabólica. Ambos os extratos apresentaram inibição significativa no edema da pata nas duas doses testadas, em relação ao veículo, a partir da segunda hora da indução. Não foram observadas atividades citotóxica e mutagênica. Os resultados sugerem que os extratos das espécies *T. coccinea* e *T. tagusensis* possuem potencial uso farmacológico, como agente anti-inflamatório.

Palavras-chave: Tubastraea , ação anti-inflamatória, atividade mutagênica.

VARIAÇÕES MORFOLÓGICAS DO CORAL RECIFAL *Mussismilia harttii* E SUA RELAÇÃO COM A PROFUNDIDADE

Daniel Machado de Oliveira[1]; Amana Guedes Garrido[1]; Emiliano Nicolas Calderon[1]

[1] daniel.dmo_bio@yahoo.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] amana.garrido@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] emiliano.calderon@coralvivo.org.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Os corais do gênero *Mussismilia* (Ortmann, 1890) são os principais construtores de recifes do Atlântico Sul, sendo suas três espécies viventes encontradas apenas no Brasil. *Mussismilia harttii* (Verrill, 1868) é a que apresenta a morfologia colonial mais característica com arranjo facelóide. Este coral escleractínio zooxantelado ocorre do litoral do Rio Grande do Norte até o Espírito Santo, e como outros corais escleractínios, apresenta considerável variabilidade morfológica em seu esqueleto. A variabilidade das estruturas esqueléticas nos corais, apesar de conhecida, é pouco compreendida sendo atribuída a fatores endógenos e exógenos, entre estes últimos destaca-se a luz, profundidade, hidrodinamismo e sedimentação. Com objetivo de avaliar morfométricamente as variações esqueléticas dos coralitos de *M. harttii* em função da profundidade, foram analisados cinco coralitos de nove colônias coletados entre 0,5 e 8,8m de profundidade, sendo quatro provenientes da face sul (Labirinto) e cinco da face leste (Taquaruçu) do Recife de Fora, Porto Seguro, Bahia. Foram mensuradas a extensão maior do coralito (EMc), extensão menor do coralito (Emc) e número de septos em 0,5cm de margem do cálice (Ns0,5). Foi observada uma relação negativa significante entre o Ns0,5 e a profundidade para os dois locais (Labirinto: $R^2 = -0,69$; $p<0,0001$; Taquaruçu: $R^2 = -0,62$; $p<0,001$). Entretanto o grau de variação observado para o Ns0,5 não correspondeu às mesmas profundidades entre os locais o que sugere que apesar da profundidade ter uma relação com o Ns0,5, ela por si não é responsável pela variação observada. Os corais zooxantelados são dependentes da luz pela sua relação simbiótica com algas unicelulares (zooxantelas) e é reconhecido que o esqueleto calcário dos corais apresenta importante papel na utilização e aproveitamento da luz por parte das algas simbióticas. Sendo a luz dependente da profundidade e da turbidez da água, esta última provavelmente diferente entre os locais estudados, sugere-se que a luz seja o principal responsável pela variação observada. Essas variações podem ser uma estratégia do organismo para aproveitar melhor a maior irradiância luminosa em menores profundidades por um maior espalhamento da luz causado pelo maior número de septos. O estudo de como fatores exógenos podem alterar a morfologia de colônias e coralitos dos corais contribui com o entendimento da fisiologia destes importantes organismos recifais servindo também de subsidio para o aprimoramento de descrições taxonômicas.

Palavras-chave: scleractinia, morfometria, profundidade

CORRELAÇÃO ENTRE AS ZOOXANTELAS DO HIDRÓIDE CALCÁRIO *Millepora alcicornis* E A TEMPERATURA DA ÁGUA DO MAR NA PRAIA DE PORTO DE GALINHAS – PERNAMBUCO

Felipe R. B. Cavalcante[1]; Sawana C. A. Borges[1]; Gleice de S. Santos[1] Fernanda M. D. Amaral[2]

[1] felipe_rbc@ibest.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] sawana_ufrpe@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] biogleice@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] fdamaral@db.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O presente trabalho teve como principal objetivo avaliar a correlação da flutuação da população de zooxantelas presentes nos tecidos de *Millepora alcicornis* com a temperatura aferida nos ambientes recifais da Praia de Porto de Galinhas - Pernambuco. As coletas foram realizadas na Praia de Porto de Galinhas que se encontra no Município de Ipojuca, estando situada entre as coordenadas 08°59'00" a 8°33'33" S e 35°00'27" a 34°59'00" W, aproximadamente a 65 quilômetros da cidade do Recife, sendo uma das praias mais belas e mais visitadas do litoral brasileiro. A espécie de hidróide calcário estudado é um cnidário zooxantelado, encontrado desde a costa do Maranhão à costa do Estado do Rio de Janeiro, formando zonas chamadas "Zonas de Milleporas", que exerce um papel ecológico muito importante em todo a costa. Zooxantelas são microorganimos que realizam simbiose com alguns cnidários e outros invertebrados, fornecendo metabólitos fotossintéticos que ajudam no desenvolvimento desses organismos. Contudo essa associação é susceptível à mudança quando há interferência/ perturbação no meio marinho, como por exemplo, o aumento da temperatura da água do mar. Para o estudo foram coletados fragmentos com cerca de 5 cm, e retirados os tecidos através de jatos de água filtrada do mar provenientes do equipamento Water Pik no Laboratório de Ambientes Recifais (UFRPE). As análises foram feitas na câmara Fuchs Rosenthal e compreenderam a densidade populacional das zooxantelas (x 10^6), diâmetro celular (µm) e índice mitótico (%), junto à variação da temperatura desde setembro de 2010 até setembro de 2011. Os dados foram analisados no BIOSTAT 5.0 com significância de 5% e divididos em densidade de zooxantelas X temperatura, diâmetro celular X temperatura e índice mitótico X temperatura. Através da Correlação de Spearman, os resultados de densidade populacional X zooxantelas mostraram que houve uma correlação negativa (RS= -0,6525, p= 0,01), ocorrendo devido os hidróides calcários estarem vindo de um período de estresse termal, induzindo essa correlação. Em relação ao diâmetro celular X temperatura, os resultados mostraram que não houve correlação (RS= 0,1750, p= 0,50), devido às diferenças contrastantes entre alguns meses. Já o índice mitótico X temperatura houve correlação significativa positiva (RS=0.6067, p = 0.03), caracterizando uma influência diretamente proporcional na divisão celular devido ao aumento da temperatura. Este estudo mostrou que a temperatura interferiu de forma significativa na flutuação populacional das zooxantelas desse hidróide na área estudada, confirmando que a temperatura é fator condicionante no comportamento das zooxantelas nos tecidos dos cnidários.

Palavras-chave: microalgas, simbiose, cnidários.

IMPACTO DO CARNAVAL NA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SOLIDOS EM PRAIAS DE LUCENA-PB

Vanessa Costa Dantas[1]; Elisangela Cardoso Morais[1]; Karlen de Barros Bezerra[1]; Pablo Riul

[1] vanessa_bns@hotmail.com (Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, Paraíba)
[1] morais.ec@hotmail.com (Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, Paraíba)
[1] karlenbezerra@hotmail.com (Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, Paraíba)
[1] pabloriul@yahoo.com.br (Docente - Universidade Federal do Rio Grande do Norte)

A poluição de praias por resíduos sólidos é um problema bem registrado mundialmente. Entre os fatores que influenciam para essa poluição está o número de usuários do ambiente. Em Lucena-PB é durante o período de Carnaval que se registra o maior numero de usuários em suas praias, chegando a triplicar sua população (15 mil habitantes). Dessa forma este estudo teve como objetivo testar a hipótese de que as áreas onde estavam sendo realizados os eventos de Carnaval apresentam maior quantidade de resíduos. Para tanto foi utilizado o desenho experimental MBACI (Multiple Before-After/Control-Impact) de detecção de imapcto ambiental que é indicado como o mais eficiente. As amostragens foram realizadas em dois períodos antes e depois do impacto em duas praias controle (sem evento) e duas praias impacto (com evento) e em cada praia foram demarcados três transectos de 50m² espaçados em 25m, totalizando uma área de 200m², na zona do supralitoral. Um total de 1282 itens foi coletado (404 itens antes do impacto e 878 itens depois do impacto). Os itens plásticos foram os materiais mais frequentes (55.1%), seguidos de orgânico (15.6%), cigarro (7.3%), isopor (6.9%) e papel (5.8%), os demais itens (metal, espuma, outros, vidro, borracha e tecido) não atingiram 5% do total. Entre os itens destaca-se a presença de canudos, saquinhos de picolé, palitos de churrasco, restos de alimentos, carvão, pontas de cigarros, todos resíduos característicos de usuários, sugerindo que estes são a principal fonte. Esse padrão de resíduo foi igualmente observado em estudos similares realizados em outras regiões do Brasil e em outros países, corroborando os resultados deste estudo. A maior quantidade de resíduos observada nas áreas impacto no Carnaval e a interação entre os termos Antes/Depois e Controle/Impacto apresentadas pelos itens plástico, orgânico e total, confirma que ocorreu o impacto esperado (a maior quantidade de usuários utilizando o ambiente praial aumenta a quantidade de resíduos). Portanto, podemos concluir que o Carnaval causa impacto na quantidade de lixo nas praias em que ocorrem os festejos. Sendo assim, a realização de campanhas educativas com os visitantes seria uma medida eficiente para tentar evitar a poluição das praias de Lucena durante o Carnaval.

Palavras-chave: Carnaval; Praia; MBACI

MONITORAMENTO DA MACROFAUNA BÊNTICA DE PRAIAS NA BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO – BRASIL

Caroline Galatoli[1]; Elianne P. Omena[1]; Renata Pacheco[1]; Cinthia Bianco[1]; Nazareth Araujo[1]; Helena P. Lavrado[1]

[1] carolinegalatoli@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

O acelerado processo de degradação associado ao desenvolvimento urbano-industrial nos últimos anos tem constituído uma ameaça ambiental aos diversos ecossistemas costeiros, sobretudo as praias localizadas em baías e estuários adjacentes aos centros urbanos. A macrofauna bentônica é eficiente em refletir alterações na qualidade do ambiente, uma vez que é composta por organismos sésseis, com ciclos de vida curto e com estratégias de vida oportunista. Este trabalho teve como objetivo avaliar a variação temporal da macrofauna da região entremarés em uma praia localizada em Paquetá, no interior da Baía de Guanabara. Coletas bimensais, de março/2011 a março/2012, foram realizadas ao longo do limite inferior da zona entremarés, obtendo-se 30 amostras aleatórias (0,04 m²). Foram obtidas 15 amostras de sedimento para análise granulométrica. O perfil topográfico da zona entremarés foi determinado utilizando três transectos perpendiculares à linha d'água.. Parâmetros físico-químicos da água, como temperatura, salinidade, teor de oxigênio dissolvido, carbono orgânico total e concentração de nutrientes foram estimados. A macrofauna foi retida em malha de 0,5mm e identificada no menor nível taxonômico possível. A praia de Embuca tem seu nível inferior caracterizado por sedimentos predominantemente formados por areia grossa e cascalho. Polychaeta foi o grupo mais abundante (57,49%), seguido por Crustacea (21,99%) e Oligochaeta (16,32%). Dentre os poliquetas Spionidae, Syllidae , Nereididae e Capitellidae foram os de maior dominância relativa. Em relação aos crustáceos as ordens Amphipoda e Isopoda foram as de maior representatividade. Os maiores valores de riqueza, equitabilidade e diversidade foram encontrados no período seco. A densidade, por sua vez, possui dois picos ao longo do ano uma no período seco (9,33ind/cm²) e outro no chuvoso (8,93ind/cm²), sendo Spionidae a família responsável pelos picos.Uma alta correlação foi observada entre a densidade e transparência da água (r=0,93). Correlações negativas foram encontradas entre pluviosidade e densidade (r=-0,91), temperatura e riqueza (r=-0,83) e temperatura e densidade (r=-0,86). Esses resultados podem estar associados aos períodos de maior pluviosidade no verão, que resultam em uma redução da salinidade, afetando de forma negativa a macrofauna marinha. A diversidade e equitabilidade foram correlacionadas positivamente com a clorofila (r=0,89 e 0,90), indicando a importância dos processos pelágicos na estrutura da comunidade bentônica. A macrofauna revelou-se eficiente em refletir a qualidade das águas da baía devido a suas relações com os parâmetros ambientais. Com o refinamento taxonômico, será possível identificar quais espécies estão sendo mais afetadas e quais poderiam ser classificadas como indicadoras da qualidade ambiental neste sistema costeiro.

Palavras-chave: monitoramento ambiental, estuário, eutrofização

ANÁLISE DA CADEIA PRODUTIVA DA PISCICULTURA EMSÃO LOURENÇO DO SUL/RS

Cristiane Einhardt Kath; Ivanilda Foster Almeida; Tatiana Walter; Lúcia F. S. Anello; Luceni Hellenbrandt

kriska_sls@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande - FURG)

ABSTRACT
This paper presents the first results of a wider project which aims to diagnose and evaluate the chain of the artisanal fishery and aquaculture in the State of Rio Grande do Sul. Here some activities of the project about the pisciculture in the city of São Lourenço do Sul are described. Through the review of the bibliography and application of methodologies of social qualitative research, such as semistructured interviews, there was a rough sketch which characterizes the current state of pisciculture in the city and already shows some fragilities and potentials for the development of this activity.

Keywords*:* chain; pisciculture; São Lourenço do Sul

INTRODUÇÃO

O município de São Lourenço do Sul localiza-se na porção Sul do Estado do Rio Grande do Sul (Figura 1), possui uma área de 2.036,130 km². Tem uma população de 43.114 habitantes (IBGE, 2010), onde a maior parte desta se localiza na zona rural, representando 56%. Caracteriza-se também, por ser um dos municípios costeiros do Rio Grande do Sul.

A colonização alemã foi predominante no município, fato este que influencia até os dias atuais no modo de vida das populações rurais, onde a agricultura é a principal forma de trabalho e renda, refletindo na economia de todo município.Pode se inferir que São Lourenço do Sul é um município rural, uma vez que sua dinâmica econômica pauta-se nas atividades agrícolas: agroindústrias de arroz e leite; pesca e;agricultura familiar que éexercida pela maior parte da população do município. No Rio Grande do Sul existeum total de 60.644 estabelecimentosinseridos na agricultura familiarque utilizam tanques, lagos, açudes e/ou áreas de águas públicas para a exploração da aquicultura, totalizando uma área de 37.943 ha (IBGE, 2006).Funcionam em combinação com várias atividades, contendo uma produção diversificada. É neste contexto que a piscicultura vem ganhando espaço como uma nova forma de complementação de renda dessas famílias.

Em relação à pesca extrativista, a mesma é realizada em maior parte da zona urbana devido à abundância de águas, pois a sede do município situa-se às margens da Lagoa dos Patos.

Sendo São Lourenço do Sul rodeado de águas, é notável o seu potencial tanto para a pesca extrativa como para a aquicultura. Não obstante, é possível existir, do ponto de vista mercado, complementaridade e/ou concorrência entre as duas cadeias produtivas, fato este que justifica a análise de ambas de forma articulada. Ademais, há possibilidade da reivindicação de programas e políticas públicas diferenciadas e voltadas para este setor.

Do ponto de vista teórico-analítico, o aporte de Sistemas Agroalimentares – SAI (Batalha & Silva, 2007) permite organizar o encadeamento da atividade, articulando as etapas de insumos, à produção, beneficiamento e comercialização, de forma a compreender quais os fatores influenciam no seu desenvolvimento. Tal aporte oferece, assim, subsídios à compreensão de como as políticas públicas refletem no desenvolvimento do setor, em suas diversas componentes: social, econômica, político-institucional e ambiental, bem como, permite à proposição de políticas públicas complementares.

Com o objetivo de compreender a dinâmica da cadeia produtiva da piscicultura em São Lourenço do Sul, sua articulação à pesca artesanal, e os fatores que influenciam seu desenvolvimento é que a presente pesquisa está sendo realizada. Visa, também, destacar possíveis entraves e apontar

caminhos para a maior geração de renda e menos impacto ao meio ambiente, garantindo a sustentabilidade deste setor no município.

Cabe ainda ressaltar que esse trabalho é parte das ações que compõem o projeto de pesquisa "Análise das Cadeias Produtivas do Pescado oriundo da Pesca Artesanal e da Aquicultura Familiar" conduzido pelo Laboratório de Gerenciamento Costeiro – LabGERCO, do Instituto de Oceanografia da FURG e financiado pela Secretaria de Desenvolvimento Rural, Pesca e Cooperativismo do Rio Grande do Sul – SDR.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados estão sendo coletados por meio de pesquisa qualitativa com a aplicação de entrevistas semiestruturadas junto a atores importantes da cadeia produtiva no município. Até o momento, foram entrevistados as instituições que possuem atuação no desenvolvimento da cadeia produtiva, alguns piscicultores e uma agroindústria local, as quais estão especificadas no quadro 1.

Os levantamentos foram precedidos do esforço de compreender a situação em que se encontra o município em relação à piscicultura através de revisão bibliográfica. Como subsídios para a aplicação dessas entrevistas foram utilizados gravadores digitais e posterior transcrição e registro visual por meio de fotografias.

Um segundo levantamento visou verificar quais empreendimentos da cadeia produtiva encontram-se regularizados ambientalmente, seja no nível municipal como no estadual. Para tal, foi realizado inventário de todas as licenças ambientais municipais e estaduais.

RESULTADO E DISCUSSÕES

O início da piscicultura no município data de meados dos anos 90, quando elaborado um programa municipal para seu desenvolvimento.Visava promover a segurança alimentar, inserindo a carne do peixe na alimentação da população. Atualmente, instituições estaduais e municipais têm como objetivo fortalecer a atividade com vistas à complementação da renda na propriedade agrícola. Assim, há programasde apoio a piscicultores epara novos produtores que queiram ingressar nesse ramo, especialmente os agricultores familiares. A Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural presta apoio para esses produtores por meio da prestação de serviços para a construção de tanquessubsidiados, sendo 80% do valor gasto nesse processo pago pelo Estado e 20% pelo produtor.

O espaço de debate e divulgação da piscicultura, e para os demais ramos agrícolas, é o Conselho Agropecuário em São Lourenço do Sul, conhecido como CAPEC. Mensalmente ocorrem reuniões com representantes de todas as associações de produtores rurais presentes no município, cerca de 50 grupos.

Segundo os entrevistados, atualmente, cerca de 40 famílias do municípiotrabalham com a piscicultura em sua propriedade visando geração de renda, onde 17 dessas estão inseridas em um programa estadual de incentivo a piscicultura por intermédio da SMDR para aprimorar sua estrutura e apoio da SDR.O número de estabelecimentos que desenvolvem a piscicultura, entretanto, difere substancialmente do Censo Agrícola de 2006, onde foiestimado 962 estabelecimentos que atuam na atividade (IBGE, 2006). Este contraste, possivelmente deve-se a muitos estabelecimentos exercerem o cultivo de peixes para fins de lazer e alimentação, conforme corroborado pelos entrevistados.

Em relação às espécies de peixes que são ali cultivados está a Traíra (*Hoplias*sp), Jundiá (*Rhamdia spp)*e as carpas: capim (*Ctenopharyngodonidella),* cabeça grande (*Aristichthys nobili),* Prateada (*Hypophthalmichthysmolitrix),* e Húngara (*Cyprinus carpio*), com destaque para estas últimas. Também foram testadas as espécies de Catfish (*Ictalurus punctatus)* e Trairão (*Hoplias lacerdae)* que não se adptaram muito ao clima da regiao, e também por serem carnívoras, o que dificulta a criação das mesmas. Já a Tilápia *(Tilápia rendali)* e o Peixe Rei de água doce (*Odonthestes bonariensis)* apresentam-se como espécies futuras, que ainda necessitam de estudos mais aprofundados para serem cultivadas.

Vale salientar que todos os alevinos são comprados de fornecedores externos, pois o próprio município não possui infraestrutura para produzi-los. A Piscicultura Amorim e Fornecedores de Ijui –

RS são as principais fontes fornecedoras de alevinos que utilizadas. Já ao que se refere aos insumos utilizados para o cultivo dessas espécies, o que se destaca é a ração extrusada, que os piscicultores adquirem em diferentes agropecuárias. Alguns utilizam, principalmente, para as carpas capim, restos da produção agrícola, como milho e pastagens.

A comercialização em grande parte é feita na época da semana santa (final de março ou início de abril), onde os piscicultores realizam a despesca e vendem os peixes em feiras realizadas na praça central e em vilarejos no interior do município. Nessa feira o peixe é comercializado vivo, ficando exposto em pequenos reservatórios de água. Existe também o comércio na Feira do Peixe, que é uma iniciativa da Prefeitura Municipal desde 2006, para incentivar o consumo local de pescado. Tal feira é realizada anualmente em fevereiro onde o produto é comercializado in natura, ou na forma de gastronomia. Os produtores vendem desde 80 até 1000 quilos/produtor. O restante é vendido "na vizinhança" ou para a COOPESCA, que é a única agroindústria do pescado do município que recebe peixe oriundo da piscicultura.

Por fim, no que tange à regularização ambiental, apenas uma piscicultura encontra-se em dia, além da COOPESCA. Tal fato é um dos fatores que dificultam o desenvolvimento da piscicultura. Neste sentido, cabe explicitar a iniciativa do Governo do Estado do RS em realizar um licenciamento ambiental para a política pública, fato que precisa ser mais bem investigado.

Outros fatores são a resistência da população em aderir o peixe na alimentação, a falta de técnicos capacitados e de pesquisas adequadas à realidade do setor.Há, ainda, a deficiência de políticas públicas voltadas para a adequação deste produto ao mercado institucional, como por exemplo,sua inclusão na merenda escolar ea rejeição dos consumidores às carpas, que são caracterizadas com "gosto de barro".

Ao longo das entrevistas foi possível identificar que cada instituição apresenta um papel no desenvolvimento da cadeia produtiva, e atuam de forma articulada, o que aparenta ser uma potencialidade. ASMDR atua como órgão responsável pela captação de recursos por meio de convênios com o MDA (Ministério de Desenvolvimento Agrário) e MPA (Ministério da Pesca e Aquicultura). A EMATER atua articuladamente com a SMDR com assistência técnica, sendo o único órgão que possui técnicos habilitados para tal no município, se responsabilizando por prestar auxilio aos piscicultores. As demais instituições não possuem atuação específica na piscicultura, mas apoiam e divulgam a iniciativa. Exceção é o STR que é quem encomenda os alevinos oriundos de Ijuípara os piscicultores.

No que tange ao beneficiamento, o município possui uma agroindústria de pescado de responsabilidade de uma cooperativa de pescadores, a COOPESCA, que recebe peixe advindo tanto da pesca extrativista como da piscicultura. Iniciou suas atividades em 2007, com apoio do CAPA, econta com uma infraestrutura adequada para processar o pescado. São 84 famílias associadas com responsabilidade na distribuição e venda do pescado, dentre eles, o Programa de Aquisição de Alimentos, por meio do Fome Zero. Contudo, há predomínio de produtos oriundos da pesca extrativa e a comercialização ocorre apenas no interior do município, pois a COOPESCA não está adequada ao CISPOA, responsável pela Inspeção Sanitária no nível estadual. Adequação esta pretendida pela Cooperativa com apoio das entidades locais. Dada a dificuldade de aceitação da carpa no mercado, os entrevistados explicitaram que a COOPESCA também possui restrições em adquirir esta espécie.

CONCLUSÕES

A piscicultura está sendo introduzida gradativamente nas pequenas propriedades rurais, mas ainda é realizada de forma incipiente.Aparentemente trata-se mais de uma política pública proposta pelas instituições públicas do que uma demanda dos produtores. Os maiores entravem estão em torno da comercialização, a despeito de São Lourenço do Sul possuir uma agroindústria de pescado, o que é uma potencialidade.

A regularização das pisciculturas junto aos órgãos ambientais é outra dificuldade verificada. O licenciamento desta atividade será crucial neste processo, pois este estabelece os parâmetros corretos e adequados para a prática da piscicultura visando o menor impacto ao meio ambiente.

O diagnóstico sobre a dinâmica da cadeia produtiva da piscicultura de São Lourenço do Sul será decisivo na gestão dos recursos naturais deste local, pois os assuntos ambientais estão crescendo em importância para a sociedade. A inclusão da proteção do ambiente está entre os objetivos de

qualquer atividade que vise retorno financeiro, ainda mais quando essa atividade depende diretamente de recursos naturais.

Por fim, foi verificado o interesse por parte das instituições locais em investir e expandir a piscicultura em São Lourenço do Sul, como parte das atividades que compõem a agricultura familiar.

AGRADECIMENTOS

A Secretaria de Desenvolvimento Rural, Pesca e Cooperativismo do Estado do Rio Grande do Sul pelo financiamento do projeto (Convênio 2401/2011)

REFERÊNCIAS

Batalha, M.O & Silva, A.L. da (2007). Gerenciamento de Sistemas Agroindustriais: Definições, Especificidades e Correntes Metodológicas. In: Batalha, M.O. (2007) Gestão Agroindustrial. GEPAI, 3a Edição, São Paulo, Atlas, 1-60.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – 2010

Quadro 1: Atores entrevistados no município de São Lourenço do Sul.

Entidades de apoio e unidades de beneficiamento entrevistas
Entidades de apoio às atividades rurais de São Lourenço do Sul - Secretária Municipal de Desenvolvimento Rural - Sindicato dos Trabalhadores Rurais - Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor - CAPA - Sindicato dos Trabalhadores na Agricultura Familiar de São Lourenço do Sul e Região – SINTRAF SUL - Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER, Escritório de São Lourenço do Sul
Unidades de beneficiamento de pescado - Cooperativa dos pescadores profissionais e artesanais– COOPESCA

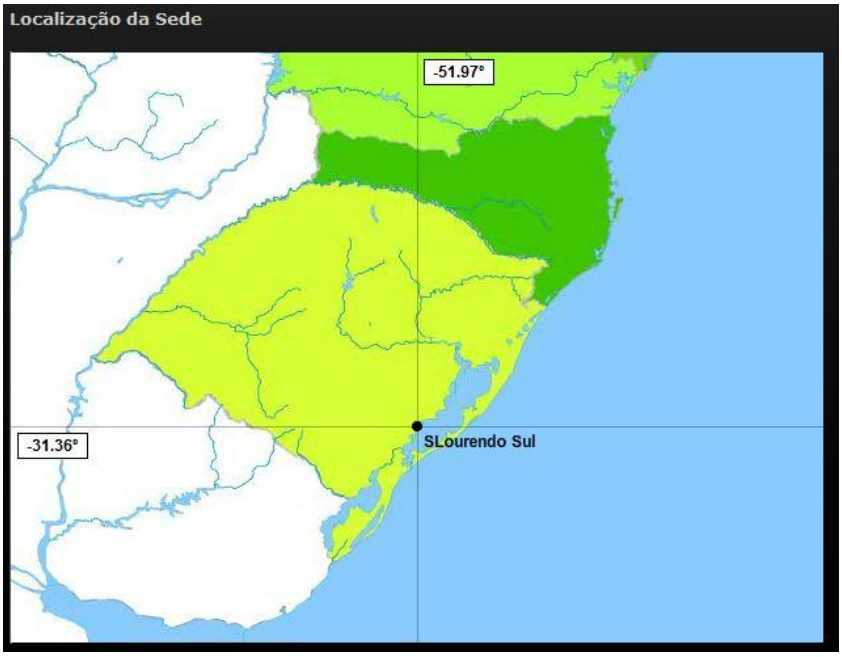


Figura 1: Localização do município de São Lourenço do Sul no Estado do RS.
Fonte: IBGE (2010)

CARACTERIZAÇÃO DAS ALGAS BENTÔNICAS DE AMBIENTES RECIFAIS DO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO

Maria Elisa Pitanga[1]; Edson R. T. P. P. de Vasconcelos; Marcus V. B. Santos[1]; Daniel L. Lippi[1]; Thiago N. V. Reis; Maria E. Araújo[1]

[1] melisapitanga@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] edsonrtp@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] vinymarcus@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] daniel_lippi@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] reistnv@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] betharau08@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Este trabalho teve como objetivo analisar a diversidade, frequência de Ocorrência (F.O.) e Biomassa Relativa de macroalgas das praias de Porto de Galinhas (PG), Serrambi (SER) e São José da Coroa Grande (SJ), situadas no litoral sul de Pernambuco. Os recifes costeiros destas praias são estruturalmente classificados como de franja, possuem águas rasas, limpas e quentes e são próximos à costa, com exposição do topo recifal durante a baixa-mar. As coletas foram realizadas no infralitoral dos recifes há aproximadamente 1m de profundidade, nos meses de dezembro/2010 e janeiro/2011, sendo estabelecidos quatro transectos de 20m para cada piscina por mês. Foi utilizado um quadrante de 20x20cm, totalizando 72 amostras, igualmente distribuídas para as três praias. As praias diferem quanto às características físicas e de uso antrópico. Os recifes em SJ estão mais afastados da linha de praia e exposto a uma maior intensidade de ondas, enquanto que nas outras duas os recifes encontram-se mais próximos e sujeitos a um menor hidrodinamismo. Um maior fluxo turístico e, conseqüente pisoteio sobre os recifes, foi observado para PG. Foi identificado um total de 31 táxons de macroalgas, destas 20% à Chlorophyta, 10% pertencem à Heterocontophyta e 70% à Rhodophyta. Em PG as espécies consideradas como "Muito Frequentes" foram *Ceratodictyon planicaule* (79%) e *Gelidium sp.* (75%); em SER foram *Jania sp.* (88%) e *Halimeda sp.* (83%); e em SJ foram *Jania sp.* (96%), *Gelidium sp.* (83%) e *Ceratodictyon planicaule* (83%). Com relação à biomassa relativa dos grupos morfofuncionais, pôde-se verificar que as algas calcárias, corticadas e coriáceas foram, respectivamente, as mais representativas nas três recifes amostrados: PG (91,5; 5,4 e 3,0%), SJ (86,0; 9,7 e 4,0%) e SER (99,2; 0,5 e 0,2%). Algas coriáceas, mais resistentes, puderam ser encontradas em maior número em ambientes com maior exposição às ondas e uso antropogênico. O presente estudo vem contribuir para a caracterização das macroalgas de áreas sujeitas a diferentes estressores antrópicos (pisoteio e atracamento de embarcações em PG) e naturais (exposição de ondas em SJ), descrevendo as principais algas encontradas nos ambientes recifais dessas áreas. Pode-se ressaltar ainda a importância das algas calcárias na estrutura da comunidade ficológica dessas regiões e na formação biogênica dos fundos marinhos costeiros.

Palavras-chave: macroalgas, recife de coral, diversidade

MONITORAMENTO DAS ALTERAÇÕES DA PRAIA MANSA COM A CONSTRUÇÃO DO NOVO TERMINAL DE PASSAGEIROS DO PORTO DE FORTALEZA-CE- BRASIL

Anna Caroline Dantas[1]; Lidriana Pinheiro[2]; Francisco Gleidson da Costa Gastão[3]; Maria Oziléa Bezerra Menezes[1]

[1] anna_pilota@yahoo.com.br (Laboratório de Oceanografia Física/LABOMAR/ Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[2] lidriana@ufc.br (Laboratório de Oceanografia Geológica/LABOMAR/ Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[3] geo_gleidson@yahoo.com.br (Laboratório de Dinâmica Costeira/LABOMAR/ Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] ozilea@gmail.com (Laboratório de Oceanografia Física/LABOMAR/ Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

O presente estudo foi realizado na Praia Mansa, localizada na zona portuária do Mucuripe na cidade de Fortaleza (Ceará), onde será instalado o Novo Terminal de Passageiros. Visando caracterizar as mudanças morfológicas e sedimentológicas ocorridas na praia em estudo em função da instalação do terminal de passageiros. Com o uso do sistema de informações geográficas foi calculada a tendência de recuo e/ou erosão da linha de costa (LC), considerada aqui como o contato da duna frontal com a praia, entre os anos de 2009 e 2012. Foram realizados levantamentos topográficos para a construção do Modelo Digital do Terreno (MDT) com estação total, para o cálculo das taxas de erosão e sedimentação antes e após a primeira etapa de dragagem. Concomitantemente, foram coletadas amostras de sedimentos de três pontos dentro de cada perfil (zona de estirâncio, berma e pós-praia) para análise granulométrica, análise de matéria orgânica e carbonato de cálcio. A praia mansa é um sistema deposicional formado pelo by pass de sedimentos de barlamar a sotamar do molhe do porto na década de 50. Em 2009 a praia mansa apresentava área total de $1{,}63.10^5$ m^2, sendo que $1{,}12.10^5 m^2$ (69%) correspondiam ao setor emerso, nunca inundado nos eventos de maior energia. No mês de julho/2012 o setor emerso apresentou área de $1{,}05.10^5$ m^2., indicando perda de uma área de $7{,}15.10^3 m^2$.No setor Norte (SN), houve predomínio da sedimentação com avanço da LC variando de 8 a 26 m (erro ± 3), Nos setores central (SC) e sul (SS)predominaram a erosão com recuo do SN variando de 11 a 28 m (erro ± 4) e no setor sul de 11 a 33 m. Antes da implantação, a fração areia fina foi dominante, o grau de seleção variou de moderadamente a bem selecionado, a assimetria de positiva a simétrica e a curtose de mesocúrtica a leptocúrtica. O teor de matéria orgânica ficou em 1,5% e o carbonato na média de 4,5%. O segundo monitoramento apresentou um teor médio de matéria orgânica levemente maior (2,5%), provavelmente devido aos resíduos da remoção da vegetação em grande parte da praia no decorrer da obra bem como a agitação dos sedimentos pela dragagem no estirâncio. Este trabalho é resultado do Projeto do Plano Básico Ambiental da Obra de Aprofundamento do Porto de Fortaleza (Contrato Nº041/2010 Companhia Docas do Ceará-CDC/UFC-LABOMAR/FCPC e Secretaria Especial de Portos-SEP) Nº de contribuição 18 e do Projeto TRANSAGUA Nº de contribuição 01.

Palavras-chave: morfologia, Porto de Fortaleza, Praia Mansa

MONITORAMENTO DA DENSIDADE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM PRAIAS DO MUNICÍPIO DE LUCENA, PARAÍBA

Elisangela Cardoso Morais[1]; Vanessa Costa Dantas[1]; Karlen de Barros Bezerra[1]; Pablo Riul[1]

[1] morais.ec@hotmail.com (Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, Paraíba)
[1] vanessa_bns@hotmail.com (Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, Paraíba)
[1] karlenbezerra@hotmail.com (Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, Paraíba)
[1] pabloriul@yahoo.com.br (Docente - Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, Paraíba)

Globalmente, as praias tornaram-se ambientes favoráveis à acumulação de resíduos sólidos, especialmente devido ao seu uso e ocupação. O monitoramento do lixo marinho nos trás informações essenciais para a identificação da densidade e distribuição desses resíduos. Dessa forma o objetivo dessa pesquisa foi monitorar a quantidade dos resíduos e avaliar se as estações e localização das áreas estudadas interferem na quantidade dos resíduos nas praias de Lucena, Paraíba. As coletas foram realizadas em quatro praias (Ponta de Lucena (A1), Lucena (A2), Camaçari (A3) e Bonsucesso (A4)) no decorrer do ano de 2011. Em cada praia foram demarcados 3transectos de 50m x 50m espaçados em 25m ao longo de um transecto linear de 200m de praia paralelo à costa. Em cada área de 2500m^2 foram posicionados ao acaso cinco quadrados de 10m x 10m, e em cada quadrado de 100m^2 foram posicionados ao acaso cinco quadrados de 1m x 1m totalizando 75 amostras de 1m^2 por dia em cada área. Um total de 3088 itens foram coletados ao longo do ano de 2011. A ANOVA demonstrou que existiram variações significativas na densidade de alguns resíduos, mas não revelou nenhum padrão para estes. O plástico foi o material mais frequente, seguindo uma tendência mundial representando 46,1% do total dos resíduos, isso também foi observado em outros estudos realizados na América Latina na região do Caribe e no Brasil, seguido pelo lixo orgânico com 18,4% e o isopor com 16,3%, enquanto os itens papel, cigarro, metal, vidro, outros e a borracha todos juntos somaram 19,2%. A maioria dos resíduos encontrados indica que sua principal fonte são os usuários. No entanto, os resíduos amostrados precisam ser identificados adequadamente para que possam ser ligados as suas fontes. Nas áreas A1 e A4 a densidade total dos resíduos variou, porém nas áreas A2 e A3 essa densidade foi igual, com valores mais elevados. Acreditamos que isso possa ser explicado nas áreas (A2 e A3) pelo fato da proximidade delas e por estas possuírem uma localização de melhor acessibilidade aos seus frequentadores. Isso também foi observado em um trabalho realizado na praia do Cassino, Sul do Brasil, onde os resultados demonstram que as áreas mais contaminadas eram as mais frequentadas pelos usuários da praia devido a sua localização. A ineficiência do serviço de limpeza nas praias do município de Lucena e a educação de seus frequentadores foram os principais fatores de contaminação das áreas estudadas.

Palavras-chave: fonte de lixo, contaminação da praia

VARIAÇÃO DO PICO E NANOPLÂNCTON NA ZONA COSTEIRA RASA DA BAÍA DO ALMIRANTADO, ANTÁRTICA: VERÃO AUSTRAL 2010/2011

Mariana Vanzan[1]; José Juan Barrera-Alba[2]; Márcio Murilo Barboza Tenório[3]; Denise Rivera Tenenbaum[4]

[1] mari_vanzan@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[2] juanalba@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[3] marcio.tenorio@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[4] deniser@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)

No âmbito do Programa de Monitoramento da Baía do Almirantado (INCT-APA) foram realizadas amostragens no início (dezembro 2010) e final (março 2011) do verão austral em cinco pontos: Comandante Ferraz (CF), Botany Point (BP), Machu Picchu (MP), Thomas Point (TP) e Arctowski (AR). Visando avaliar as variações espaciais e temporais da comunidade planctônica (<20 µm) coletas de água à superfície, 15 m e 29 m de profundidade foram tomadas para a estimativa da salinidade e temperatura, dosagem da clorofila *a* total (espectrofluorimetria) e quantificação celular dos organismos pico (0,2 – 2,0 µm) e nanoplanctônicos (2 – 20 µm) Alíquotas de 5 mL (picoplâncton) e 30 mL (nanoplâncton) foram fixadas (glutaraldeído 2% c.f.), coradas (DAPI), filtradas (0,2 e 1,0 µm) e congeladas até análise por microscopia de epifluorescência (1000x), diferenciando os organismos de acordo com sua categoria trófica (autotrófico ou heterotrófico). A salinidade foi similar entre os pontos, profundidades e períodos amostrados (34,13 ± 0,15), enquanto que a temperatura aumentou entre início (0,30 ± 0,15 ºC) e final (1,66 ± 0,06 ºC) do período de estudo. A biomassa de clorofiliana apresentou um padrão similar ao observado para a temperatura variando de 0,54 ± 0,12 µg.L^{-1} (dezembro/2010) a 4,03 ± 1,39 µg.L^{-1} (março/2011). A densidade do picoplâncton, dominada pela fração heterotrófica (>98%), foi similar entre as dois períodos (2,26 ± 0,48 x 10^{10} cels.L^{-1}), enquanto que a contribuição dos autótrofos foi aproximadamente três vezes maior no final do verão. Apesar da densidade do nanoplâncton autotrófico ter sido duas vezes superior no início de verão (3,20 ± 0,49 x 10^{6} cels.L^{-1}) a sua contribuição foi maior contribuindo com 70% da comunidade do final do verão.As comunidades de organismos pico e nanoplanctônicos apresentaram padrões diferentes de distribuição durante o verão austral de 2010/2011. O picoplâncton heterotrófico esteve associado às águas menos salinas ($p < 0,01$), enquanto que a fração autotrófica apresentou correlação positiva com temperatura e clorofila *a* ($p < 0,01$). O nanoplâncton, esteve relacionado a águas mais frias (T <0,78˚C) e com menor biomassa clorofiliana (<0,10 µg.L^{-1}) ($p < 0,01$). Os resultados apresentados mostraram densidades na mesma ordem de magnitude de estudos prévios para a região, mas com valores médios duas vezes inferiores aos registrados na região durante o verão austral 2009/2010, reforçando a influência das variações temporais sobre a estrutura da comunidade planctônica da Baía do Almirantado.

Palavras-chave: densidade celular; categoria trófica; epifluorescência.

SOBRE UM EVENTO DE FLORAÇÃO OCORRIDO NAS PRAIAS FLUMINENSES EM 31/01/2012 COM MUDANÇA NA COLORAÇÃO DA ÁGUA

Sérgio A. Cremonez[1,2]; Christina Bassani[2]; Filipi P. Soares[1]; Caio Faro[1]; Maicon M. Rezende[2]

[1,2] sergiocremonez@yahoo.com.br (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ) / Faculdades Integradas Maria Thereza (FAMATH))
[2] c.bassani@hotmail.com (Faculdades Integradas Maria Thereza (FAMATH))
[1] fpsfiperj@ovi.com (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ))
[1] faro.caio@hotmail.com (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ))
[2] maicon.mrezende@hotmail.com (Faculdades Integradas Maria Thereza (FAMATH))

Os organismos do fitoplâncton têm sido muito requeridos em função de sua capacidade de responder às alterações ocorridas nos ambientes costeiros, reflexo das condições ambientais impostas constantemente a esses ecossistemas. As praias oceânicas do litoral fluminense foram palco de um evento simultâneo de floração de tal modo que provocou uma alteração na coloração de suas águas, o que suscitou o interesse de identificar o organismo responsável por essa condição. Para a análise qualitativa e quantitativa, amostras de água foram coletadas no dia 31 de janeiro de 2012 nas praias de Piratininga, Camboinhas, Itaipu, Itacoatiara (Niterói, RJ), Itaipuaçú e na Barra de Maricá (Maricá, RJ). Foram também realizadas medidas de temperatura e salinidade da água. As amostras foram fixadas com formaldeído a 4% e levadas ao laboratório de Biologia Marinha das Faculdades Integradas Maria Thereza (FAMATH) onde foram processadas pelo método de sedimentação e posterior análise em microscópio invertido. Alíquotas de dois ml foram sedimentadas em função da riqueza do material e o organismo que predominou pertence à classe Dinophycea, tendo sido identificado como *Gymnodinium* sp. responsável por mais de 90% da população total. A floração com densidades superiores a 10^6cel/L mudou a cor das águas das praias para uma tonalidade similar a do caldo de cana (marrom esverdeado) chegando a manchar toda a extensão de areia. As análises, demonstraram que a maior densidade populacional foi identificada na praia de Camboinhas apresentando 17.10^6 cel/L, seguida por Itaipuaçú com 13.10^6 cel/L, Itacoatiara com 11.10^6 cel/L, Piratininga com 8.10^6 cel/L, Barra de Maricá com 3.10^6 cel/L e Itaipu, como 868.10^3 cel/L onde a menor densidade de *Gymnodinium* sp. foi encontrada, sendo a única praia a não apresentar floração no momento da realização da coleta, não afetando a coloração da água. Trata-se de um evento monoespecífico e de proporções estimadas para as praias fluminenses observadas.

Palavras-chave: floração, *Gymnodinium* sp, praias fluminenses

PROPOSTA METODOLÓGICA PARA EXTRAÇÃO AUTOMÁTICA DE LINHA DE COSTA COM AUXÍLIO DE GEOTECNOLOGIAS

Maria Angélica Rabello Quadros[1]; Rômulo Weckmüller[1]

[1] mquadros@id.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] rweckmuller@id.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)

A variação da linha de costa tem sido um tema bastante discutido em investigações científicas nas áreas costeiras. Uma dificuldade encontrada pelos autores é a extração da linha de costa, devido a sua multiplicidade de definições e os diversos meios de se realizar a extração da mesma. Quando a área de estudo corresponde a um litoral muito grande, metodologias realizadas em campo podem ser ineficientes. Assim, o sensoriamento remoto e o geoprocessamento surgem como uma importante alternativa para a extração da linha de costa. O presente trabalho pretende extraí-la de uma maneira automática, utilizando-se destas geotecnologias. Boak & Turner (2005) sintetizam em seu trabalho diversas definições de linha de costa. Segundo o autor, o indicador "zona de arrebentação de intensidade máxima" é um ótimo indicador a ser analisado através de processamento digital de imagens, possibilitando um mapeamento mais preciso. Para esta pesquisa foi utilizada uma fotografia aérea do IBGE, ano de 2005. A primeira fase metodológica foi realizada por sensoriamento remoto com objetivo de extrair dados sobre a linha de costa, realizado através do software *e-Cognition*. A fotografia foi segmentada levando em conta parâmetros de escala, cor e forma. O critério de escala determina a maior heterogeneidade permitida para os objetos. Quanto menor o fator de forma, maior será o peso da cor. A forma é composta pela compacidade e suavidade que agem da seguinte maneira: a suavidade procura separar objetos que possuem as bordas bem definidas, enquanto a compacidade extrai objetos compactos, mas que se distinguem de outros por um pequeno contraste (Definiens, 2000). Foi utilizado o segmentador *multiresolution segmentation*, que leva em consideração múltiplas características da imagem e que se fundamenta na técnica de crescimento de regiões (Baatz & Schape, 1999). A segunda e última fase foi realizada por geoprocessamento, através de ferramentas de gerenciamento de dados software *ArcGis*, com o objetivo de tratar os dados brutos provenientes do sensoriamento remoto e assim, gerar a linha de costa. A metodologia mostrou-se satisfatória, sobretudo em praias refletivas, que possuem zona de surfe pouco extensa. O algoritmo utilizado na segmentação automatizou o processo de extração da linha de costa, diminuindo o esforço em edições manuais e aumentou a objetividade do processo. Pretende-se, a partir das contribuições deste trabalho, otimizar a metodologia, com o objetivo de aumentar a aplicabilidade da mesma para diferentes tipos de litoral.

Palavras-chave: Linha de Costa; Sensoriamento Remoto; Geoprocessamento

AVALIAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E BIOLÓGICOS DO SISTEMA ESTUARINO DOS RIOS PIRAQUÊ-AÇU E PIRAQUÊ-MIRIM (ARACRUZ, ES)

Larissa Bertoldi[1]; Edilânia Coutinho[2]; Márcio Hamérico[2]; Thayana de Alencar Leite[1]; Gilberto Fonseca Barroso[3]

[1] larabertoldi@gmail.com (Programa de Pós-graduação em Oceanografia Ambiental - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[2] edilaniacoutinho@hotmail.com (Instituto Harpia Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Vitória, Espírito Santo)
[2] marciohamerico@hotmail.com (Instituto Harpia Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Vitória, Espírito Santo)
[1] thayanaleite3@hotmail.com (Programa de Pós-graduação em Oceanografia Ambiental - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[3] gilberto.barroso@ufes.br (Departamento de Oceanografia e Ecologia - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)

Os estuários são ecossistemas costeiros com grande variabilidade de suas características hidroquímicas, pois estão sujeitos à influência dos fluxos fluviais das bacias de drenagem e ação das marés. As variações espaciais e temporais dos parâmetros físico-químicos e hidrobiológicos são responsáveis pelos processos biogeoquímicos e ecológicos desses sistemas. O Sistema Estuarino dos rios Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim - SEPAPM (5,1 km^2), localizado em Aracruz (ES), apresenta condições naturais relativamente bem preservadas e constitui importante unidade de conservação ambiental. Visando subsidiar a compreensão da estrutura e funcionamento do ecossistema estuarino, com base nas diferentes condições de maré, analisou-se a distribuição espacial ao longo do eixo longitudinal das variáveis salinidade, clorofila *a* e turbidez no SEPAPM (Aracruz, ES). As amostragens foram realizadas no verão (período chuvoso) e inverno (período seco) de 2011 e 2012, em condições de baixa-mar e preamar das marés de sizígia e quadratura compreendendo 10 estações amostrais distribuídas ao longo do estuário, sendo 4 no rio Piraquê-açu, 4 no Piraquê-mirim e 2 na confluência. Os dados de salinidade foram medidos *in situ* utilizando o medidor multiparâmetro Horiba U-50, em profundidade sub-superficial. A turbidez foi medida com um turbidímetro LaMotte 2020 e a clorofila *a* determinada por fluorimetria. Visando avaliar os gradientes espaciais foram feitas interpolações dos dados pontuais pelo método Spline em sistema de informações geográficas ArcGIS 9.3 ESRI. Durante as amostragens realizadas a salinidade variou de 0 a 37,4, sendo que o menor valor medido foi referente à maré vazante de baixa-mar do mês de dezembro de 2011 a montante do rio Piraquê-açu, enquanto o maior valor foi referente à maré enchente de preamar do mês de abril de 2012 a juzante do SEPAPM. A concentração de clorofila *a* variou pouco em relação às condições de baixa-mar e preamar no período amostrado (0,3 a 29,9 µg/L), sendo que o menor valor encontrado foi referente à maré vazante de preamar do mês de abril de 2012, enquanto o maior valor foi referente à maré vazante de preamar do mês de setembro de 2011. Já a turbidez registrou grande variação dos valores medidos (1,6 a 110,0 UNT). O menor valor medido foi referente à maré vazante de baixa-mar do mês de maio de 2012, enquanto o maior valor foi referente à maré enchente de baixa-mar do mês de dezembro de 2012. As relações estatísticas entre os parâmetros e as amostragens são avaliadas por meio de análise de componentes principais.

Palavras-chave: Estuário, salinidade, clorofila *a*.

LEVANTAMENTO TAXONÔMICO DAS MACROALGAS ADERIDAS EM PNEUMATÓFOROS E RIZÓFOROS DO MANGUEZAL DA PRAIA DE COSTA DOURADA, MUCURI-BA

Nair Hildelgard S. dos Santos[1,2]; Juliana da Silva Penha[1,3]; Diógina Barata[1,4]

[1,2] nairh13@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, São Mateus, Espírito Santo)
[1,3] juliana.bio.2008@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, São Mateus, Espírito Santo)
[1,4] diogina@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, São Mateus, Espírito Santo)

O presente estudo refere-se à composição da ficoflora que caracteriza a comunidade de algas marinhas bentônicas encontradas no manguezal localizado na praia de Costa Dourada, no município de Mucuri, estado da Bahia. As algas presentes em pneumatóforos de *Avicennia schaueriana* e *Laguncularia racemosa* e rizóforos de *Rhizophora mangle* foram coletadas na área de estudo, com auxílio de uma espátula, posteriormente foram acondicionadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório onde foram fixadas em solução de formalina a 4%. Em laboratório as macroalgas foram lavadas, para retirar o excesso de sedimento, triadas e identificadas com o auxílio de lupa, microscópio e literatura especializada. Neste trabalho foram identificadas seis espécies da divisão Rhodophyta distribuída em dois gêneros, pertencentes às famílias Delesseriaceae e Rhodomelaceae, e quatro espécies da divisão Chlorophyta pertecentes as famílias Cladophoraceae, Udoteaceae e Ulvaceae. Além destas espécies foi registrada também a presença de Cyanobacteria, pertencente ao gênero *Lyngbya* C.Agardh ex Gomont, epifitando algumas algas. A divisão Rhodophyta foi representada pelas espécies, *Bostrychia tenella* (J. V. Lamouroux) J. Agardh, *Bostrychia montagnei* Harvey, *Bostrychia calliptera* (Montagne) Montagne, *Bostrychia radicans* (Montagne) Montagne, *Bostrychia moritziana* (Sond. ex Kütz.) J.Agardh e *Caloglossa leprieurii* (Montagne) J.Agardh. Já a divisão Chlorophyta foi representada pelas espécies de *Rhizoclonium riparium* (Roth) Harvey, *Boodleopsis pusilla* (F.S.Collins) W.R.Taylor, A.B.Joly & Bernatowicz, *Chaetomorpha minima* Collins & Herv. e *Ulva flexuosa* Wulfen. O gênero mais representativo foi *Bostrychia* Mont., com cinco espécies. O número elevado de espécies desse gênero sugere que este manguezal mostra-se como uma área pouco impactada e propícia ao desenvolvimento de uma flora algácea equilibrada. A composição específica das macroalgas associadas aos troncos e pneumatóforos do manguezal de Costa Dourada foi semelhante à flora algal tipicamente observada em outros manguezais da costa brasileira, com exceção da *Chaetomorpha minima*. Esta espécie tem sua ocorrência pouco comum em manguezais, e foi representada por raros espécimes na área estudada. Ela geralmente é registrada no ambiente marinho, na região entremarés, crescendo sobre grãos de areia, associada a outras espécies do gênero, e, até mesmo, como epífita de outras algas. Em função das informações levantadas, fica evidente a importância dos levantamentos florísticos das macroalgas em manguezais do nordeste brasileiro, podendo contribuir significativamente para o conhecimento da ficoflora, de sua distribuição geográfica, bem como, fornecer subsídios relevantes para o manejo e conservação deste ambiente.

Palavras-chave: macroalgas, manguezal, Bahia

DISTRIBUIÇÃO DO BIVALVE INVASOR *Myoforceps Aristatus* EM SUBSTRATOS CONSOLIDADOS NATURAIS E ARTIFICIAIS NA BAÍA DA ILHA GRANDE E ADJACÊNCIAS, RIO DE JANEIRO – RJ.

Cíntia Carla da Silva Cordeiro[1]; Laiz Raquel de Araujo[1]; Andrea de Oliveira Ribeiro Junqueira[1]

[1]cintiacbio@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Dentre as espécies introduzidas no mundo, o filo Mollusca merece destaque com um grande número de representantes: são 32 espécies, das quais 19 são marinhas. Só nos costões brasileiros podem ser encontradas cinco espécies de bivalves introduzidos: *Perna perna* (Linnaeus, 1758), *Isognomon bicolor* (C. B. Adams, 1845), *Mytilopsis leucophaeta* (Conrad, 1831), *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) e *Myoforceps aristatus* (Dyllwyn, 1817). Este último é nativo do Caribe e representa um caso de invasão recente no Brasil, registrado para o litoral de São Paulo, Rio de Janeiro e recentemente, para Santa Catarina, perfurando conchas de pectinídeos em cultivo de vieiras. Apesar da bioincrustação nos cascos de embarcações ainda ser a principal responsável por um grande número de introduções de organismos bentônicos, atualmente, a água de lastro também é considerada uma importante via de transporte de espécies. Além destes principais vetores, as construções costeiras e outros substratos artificiais facilitam a introdução, atuando como uma fonte de espaço disponível. O presente estudo tem por finalidade realizar uma análise quantitativa e espacial da distribuição de *M. aristatus* na entrada da Baía de Sepetiba e em duas localidades da Baía da Ilha Grande comparando a abundância entre localidades e tipos de substrato. A amostragem foi realizada tanto em substratos artificiais (representados pelos pilares ou píeres dos terminais), quanto em substratos naturais (costões adjacentes aos terminais) nas seguintes estações: Píer do Abraão e Ilha do Pau a Pino (Ilha Grande), Terminal TBIG e Costão adjacente (Baía da Ilha Grande), Terminal da Ilha Guaíba e Ilha Guaíba (Baía de Sepetiba). Em cada estação foram realizadas raspagens com quadrados de 0,1m², com 5 réplicas em 3 profundidades: 0,5, 3 e 7m. O material coletado foi fixado em formol a 4%. Os bivalves foram triados, quantificados e identificados ao menor nível taxonômico possível. Foi registrado um total de 1.116 indivíduos de *M. aristatus*. A maior abundância média (41±4,4) foi registrada no substrato artificial da Baía de Sepetiba. Entretanto nas demais áreas (Ilha Grande e Baía de Ilha Grande) as maiores abundâncias foram registradas no substrato natural (respectivamente 22±4,5 e 16±3,0), onde foi possível observar uma grande relação com substratos bióticos calcários, como cracas, vermetídeos e o coral invasor *Tubastrea* spp. Estes resultados indicam que a abundância de *M. aristatus* parece estar mais relacionada à composição da biota nos diferentes substratos já que se trata de uma espécie perfurante.

Palavras-chave: bioinvasão, moluscos, perfurantes.

PARÂMENTROS AMBIENTAIS ESTUARINOS PARA A OCORRÊNCIA DO CARANGUEJO CHAMA-MARÉ (*Uca spp)* NO LITORAL DE ALCÂNTARA, MARANHÃO

Ewerton Silva Gonçalves[1]; José Ribamar Costa Oliveira Filho[2]; Flávia Rebelo Mochel[2]

[1] ewertongolv@hotmail.com (graduado em oceanografia/estagiário do LAMA/Cermangue – UFMA)
[2] joseoliveira4@bol.com.br (graduando em Ciências Biológicas/ UFMA)
[2] flavia.mochel@globo.com (Professora da Universidade Federal do Maranhão /UFMA)

Os caranguejos do gênero *Uca* Leach, 1814, popularmente conhecidos como chama-marés, habitam principalmente estuários, marismas e manguezais, em clima tropical, subtropical e temperado. Alcântara localiza-se nas coordenadas 02°24'32" S e 44°24'54" W, na porção oeste do Golfão Maranhese, e é formado por uma grande variedade de ambientes estuarinos. Para o estudo da bioecologia dos chama-marés em ambientes estuarinos, foram realizadas coletas de março de 2008 a dezembro de 2010, com 3 coletas por semestre. Em campo, foram selecionados como ambientes de coleta o manguezal, apicum e planície de maré lamosa. Em cada ambiente, os animais foram coletados ao longo de um perfil de 10 m de extensão, perpendicular a linha de baixamar, fixados com formaldeído a 4%, etiquetados e levados ao laboratório para identificação. Os parâmetros abióticos analisados foram granulometria, matéria orgânica, salinidade e umidade. Foram capturados 167 (n) indivíduos do gênero *Uca*, representados pelas espécies *Uca maracoani* (n= 45), *Uca rapax* (n= 46), *Uca thayeri* (n= 42), *Uca lepdodactyla* (n= 34). Nas áreas de manguezal ocorrem *Uca rapax, Uca leptodactyla e U. thayeri*, em apicum encontrou-se *Uca rapax* e *U. leptodactyla*. Nas áreas de planície de maré foi expressiva a ocorrência de *U. maracoani*. O manguezal apresentou sedimento lamoso com 90,8% de silte, umidade variando de 36,5% a 83,5% (média 60%), teor de matéria orgânica entre 82% a 91,5% (média 90,5%) e varição de salinidade entre 20‰ e 24‰ (média 22,5‰). O apicum apresentou granulometria areno-lamosa, com predominância de areia muito fina variando de 63,5 a 98% (média 84%), rico em matéria orgânica (teores entre 88% a 92%, média 90%), com elevada umidade (variação entre 63% e 80%, média 74%) e salinidade superficial variando de 38‰ a 43‰ (média de 40,5‰). A planície de maré apresentou sedimento siltoso com 85% de silte (variação de 68,5% a 96,5%), rico em matéria orgânica (teores entre 89,2% a 92,97%, média 90,96%), elevada umidade (variação entre 67,5% e 85%, média 78,5%) e variação de salinidade entre 19‰ e 26‰ (média 22,5‰). Aparentemente o gênero *Uca* é tolerante a variações nos teores matéria orgânica, umidade e principalmente a salinidade, com exceção *U. thayeri* que não ocorreu no apicum, ambiente em que a salinidade foi maior. Esses resultados parecem indicar que as características do sedimento são fatores importantes na distribuição e ecologia do gênero *Uca*.

Palavras-chave: bioecologia; caranguejo; estuário.

BIODISPONIBILIDADE E BIOCONCENTRAÇÃO SAZONAL (SECO E CHUVOSO) DE METAIS EM REGIÃO ESTUARINA NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS, BAHIA, BRASIL

Alexandre Dacorso Daltro Milazzo; Ícaro Thiago Andrade Moreira;
Manoel Jerônimo Moreira Cruz

alexandremilazzo@yahoo.com.br (Universidade Federal da Bahia)

ABSTRACT

Knowledge of the geochemical behavior of metallic elements is important to certify the quality of ecosystems. This study found the role that seasonality has on the bioavailability of metals in surface water and sediments, and bioconcentration in oysters (*Cassostrea rhizophorae*) in the mangrove area of the São Paulo river estuary, Todos os Santos Bay. The results showed that seasonality (dry and rainy) directly interferes in the temperature differences, but also on the bioavailability of metals in both waters and sediments, directly influencing the concentrations found in oysters.

Keywords: mangrove, molluscs, seasonal

INTRODUÇÃO

O comportamento geoquímico de metais em estuários é uma excelente ferramenta para o monitoramento da qualidade ambiental de ecossistemas. Os sedimentos acumulados nestes ambientes se tornam importantes marcadores ecotoxicológicos tendo em vista à capacidade de acumular concentrações de elementos metálicos presente nas águas. Por outro lado, quando contaminados, se tornam uma fonte latente dos mesmos metais para o ambiente aquático assim como para os organismos (Nizoli & Luis-Silva, 2009).

O estuário do Rio São Paulo, localizado na Baía de Todos os Santos, onde se desenvolve um magnífico ecossistema manguezal, é de importância fundamental para a cadeia alimentar e a sobrevivência dos habitantes da região. Este sistema estuarino tem sido contaminado por ações antrópicas, o que vem contribuindo para a deterioração deste estuário (Carvalho, 2007).

Nesses ambientes podem ser encontrados elementos metálicos que tem extrema importância para a manutenção de condições favoráveis nos manguezais (Pekey et al., 2004). Entretanto, estes elementos em altas concentrações podem causar problemas aos organismos presentes na região.

O conhecimento do comportamento destes metais de acordo com suas características e essencialidade a matéria viva é de muita relevância. (Vincente-Martorell et al., 2009). É importante salientar que a pluviosidade, temperatura, regime de marés, por exemplo, exercem um forte controle sobre a distribuição e concentração dos metais no ecossistema (Nizoli & Luis-Silva, 2009).

Neste trabalho investigou-se o potencial de biodisponibilidade e bioconcentração sazonal (seco e chuvoso) de seis metais (Zn, Mn, Cu, Fe, Ni e Al) estudando os sedimentos, as águas superficiais e moluscos bivalves no sistema estuarino do Rio São Paulo, Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A área onde foi realizado o estudo se localiza no estuário do Rio São Paulo, um rio que tem sua desembocadura na Baía de Todos os Santos, entre as coordenadas 33º 30’ 0’’ a 38º 30’ 30’’ W e 12º 44’ 0’’ a 12º 42’ 50’’ S.

Esta região integra geologicamente a bacia sedimentar do Recôncavo Baiano, sendo os sedimentos da região predominantemente arenosos e argilosos (Bahia, 1994). O clima da área em estudo é do tipo úmido, sem uma estação seca bem definida e com temperatura média anual em torno de 25 ºC (Kirimurê, 2011).

Amostragem

Inicialmente foi feito um levantamento utilizando-se fotografias, imagens de satélites e mapas topográficos. Estas tarefas foram executadas com o objetivo de se selecionar diferentes pontos do Rio São Paulo, onde foram realizadas as amostragens, **figura 1.**

Os trabalhos de campo foram realizados de forma sazonal, em duas estações (seca e chuvosa), sendo que a amostragem se deu durante a maré seca nas duas estações. A altura da maré e o horário em que a mesma estava seca estão na **tabela 1** abaixo.

As coletas dos sedimentos, das águas superficiais e dos moluscos se deram em 20 pontos, 10 em cada margem, na região de desembocadura do Rio São Paulo. As coordenadas de cada ponto amostral foram obtidas utilizando-se de um aparelho Global Position System (GPS).

Análises químicas

As análises químicas de digestão dos íons metálicos nas águas superficiais na fração total, nos sedimentos e também na biota foram realizadas no Laboratório de Estudos do Petróleo (LEPETRO), no Núcleo de Estudos Ambientais (NEA) localizados no Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia e seguiram a metodologia da Astm (1992).

Para os tratamentos estatísticos dos dados foram utilizados os programas Oficce Excel 2003, INSTAT, versão 3.10 e o programa CANOCO FOR WINDOWS versão 4.0, a fim de identificar as tendências de comportamento das variáveis e as relações entre elas. A análise empregada foi a Análise de Componentes Principais. Também foi calculado o fator de bioacumulação organismo/sedimento através da equação: FBC = Corg / Cs, onde FBC = fator de bioacumulação, Corg = concentração do metal no organismo e Cs = concentração do metal no sedimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos houve uma diferença de aproximadamente 7 ºC entre as médias das temperaturas nas águas superficiais do estuário do Rio São Paulo comparando a estação seca e chuvosa. Tal resultado pode ser explicado devido à diferença da pluviosidade em cada estação amostrada, assim como a intensidade dos raios solares, que são mais fortes na estação seca, influenciando diretamente na elevação da temperatura.

Os valores das médias do pH não tiveram uma variação significativa entre os períodos seco e chuvoso, sendo que os valores de máximo e mínimo também não tiveram grandes variações. Ao contrário dos resultados para o pH, as médias nos valores para o Eh variaram bastante em relação aos períodos analisados. Tais resultados sugerem diferenças sazonais nos níveis redox do ambiente em questão, com valores mais redutores durante a estação seca.

O valor médio de -38,9 durante a estação seca é uma característica inerente ao ecossistema manguezal, devido a um rápido consumo de oxigênio por espécies microbianas decompositoras de matéria orgânica, abundante neste ecossistema (Carvalho, 2007).

Na **tabela 2** estão os resultados das médias dos valores encontrados para os metais, matéria orgânica e granulometria nos períodos seco e chuvoso. Pode-se constatar que houve uma diferença entre as médias das variáveis nos dois períodos.

É importante destacar que as médias para os valores dos metais nas águas superficiais no período seco foram maiores do que as médias no período chuvoso, este resultado deve estar relacionado ao fato de que durante a estação chuvosa há um maior índice pluviométrico, entretanto nos sedimentos as maiores médias foram registradas no período chuvoso.

Nos moluscos os valores das médias dos metais tiveram o mesmo comportamento comparado com os valores nos sedimentos, com exceção dos metais Cu e Ni.

Análises de Componentes Principais (PCA) foram realizadas com o intuito de observar as correlações entre as variáveis pesquisadas durantes às duas estações de estudo.

Nas amostras das águas superficiais **(Figura 2)** podem-se observar fortes correlações positivas entre os metais Fe e Mn, assim como para o Cu e o Ni. Outra situação que pode ser verificada é que os maiores valores para todos os metais são maiores no período seco.

Os maiores valores das concentrações dos metais nas águas superficiais do estuário terem sido registrados na estação seca devem estar relacionado ao índice pluviométrico, o que pode ter interferido no comportamento e na biodisponibilidade dos elementos metálicos nesta matriz.

Nas amostras de sedimentos as análises de PCA evidenciaram que houve uma forte correlação positiva entre os metais Cu, Zn e Fe. Outro fato evidenciado é que o metal Mn não apresentou fortes correlações com os metais estudados. É importante salientar que a média dos valores registrados nos períodos seco e chuvoso não tiveram uma variação significativa.

Nas amostras das ostras (*C. rhizophorae*) coletadas no manguezal do estuário do Rio São Paulo a Análise de Componentes Principais indicou uma correlação positiva entre os metais Al, Fe e Mn. É interessante notar que as maiores médias dos valores encontrados para os metais estudados foram registrados no período chuvoso, acompanhando os resultados encontrados nos sedimentos, com exceção para o Ni e o Cu, que tiveram comportamentos contrários.

Se faz importante frisar que as médias das concentrações, de alguns metais, registradas para os moluscos nos períodos seco e chuvoso estão acima dos limites estabelecidos pelo órgão internacional NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration).

CONCLUSÃO

Os resultados revelaram a existência de diferenças sazonais nas médias das variáveis estudadas no estuário do Rio São Paulo. Sendo que os índices pluviométricos têm um papel decisivo na biodisponibilidade de metais nas águas superficiais e nos sedimentos. E esta biodisponibilidade influencia diretamente nas concentrações de metais registradas nos moluscos bivalves.

Recomenda-se que outros estudos sejam realizados, também de forma sazonal, para monitorar as concentrações encontradas já que algumas dessas concentrações, tanto na água quanto no molusco, se encontram acima dos limites permitidos por órgãos regulamentadores.

REFERÊNCIAS

ASTM – American Society for Testing and Materials. 1992. Standard practice for extraction of trace elements from sediments. vol.11, n. 2, 91p.

BAHIA. Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia. Companhia de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Salvador. Banco Mundial. Plano Diretor de Limpeza Urbana – PLDU: Candeias, Madre de Deus e São Francisco do Conde. Salvador, vol. 1, tomo III, 1994.

Carvalho, L. V. M. de. 2007. Estudo da qualidade da água superficial em zona estuarina do rio São Paulo – região de Candeias – BA. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia - UFBA. 109p.

KIRIMURÊ – Instituto Kirimurê. Baía de Todos os Santos. Disponível em: < http://www.btsinstitutokirimure.ufba.br/?p=4>. Acesso em: 06 Jun. de 2011.

Nizoli, E. C.; Luis-Silva, W. 2009. O papel dos sulfetos volatilizados por acidificação no controle do potencial de biodisponibilidade de metais em sedimentos contaminados de um estuário tropical, no sudeste do Brasil. Química Nova, Vol. 32, No. 2: 365-372.

Pekey, H.; Karakas, D. ; Bakoglu, M. 2004. Source apportionment of metals trace in surface waters of a polluted stream using multivariate statistical analyses. Marine Pollution Bulletin, 49: 809–818.

Vincente-Martorell, J. J.; Galindo-Riaño, M. D.; Garcia-Vargas, M.; Granado-Castro, M. D. 2009. Bioavailability of heavy metals monitoring water, sediments and fish species from a polluted estuary. Journal of Hazardous Materials, 162: 823-836.

Tabela 1: Tábua de maré com a altura e o horário da maré seca, levando em consideração o Porto de Madre de Deus.

Tábua de marés		
Datas	**Horário**	**Altura**
03/03/2010	**11:36 h**	**0.2**
13/08/2010	**12:00 h**	**0.2**

Tabela 2: Concentração de metais, Matéria Orgânica, Granulometria (média, mín. e max.) e fator de bioacumulação (FBC) da razão entre molusco e sedimento do estuário do Rio São Paulo nos períodos seco e chuvoso. Metais em água mg L^{-1}; Metais em sedimento e biota mg Kg^{-1}; Matéria Orgânica (M.O.) e Granulometria em %.

Variável	Matriz / Período							
	Água - Total		Sedimento		Biota		FBC	
	Seco	Chuvoso	Seco	Chuvoso	Seco	Chuvoso	Seco	Chuvoso
Fe	1,95	1,03	6604,8	7213,74	169,67	271,84	0,03	0,04
	0,46 - 8,63	0,29 - 4,12	2672,80 - 12635	2625,10 - 13732,00	89,93 - 404,87	198,62 - 478,63		
Zn	0,05	0,04	14,24	15,97	1219,3	1378,19	85,62	86,3
	0,03 - 0,10	0,04 - 0,04	7,09 - 21,06	6,26 - 25,27	622,40 - 1769,50	1092,10 - 1801,20		
Mn	0,12	0,06	47,24	61,64	16,24	22,34	0,34	0,36
	0,07 - 0,25	0,02 - 0,19	4,80 - 106,75	0,12 - 103,21	10,70 - 24,43	0,59 - 28,94		
Cu	0,11	0,03	13,04	14,48	296,48	203,76	22,74	14,07
	0,07 - 0,20	0,02 - 0,05	5,29 - 24,25	5,42 - 28,04	168,95 - 396,48	142,25 - 276,87		
Ni	0,36	0,21	6,23	6,81	3,39	2,69	0,54	0,39
	0,29 - 0,44	0,08 - 0,32	3,01 - 10,58	2,62 - 14,44	0,70 - 7,86	0,40 - 5,48		
Al	3,49	3,06	3286,19	4206,78	71,89	199,11	0,02	0,05
	1,35 - 11,56	0,58 - 4,72	960,82 - 7437,90	1016,20 - 13620,00	1,00 - 212,79	58,49 - 510,60		
M.O.	**	**	3,95	13,07	**	**	**	**
			1,27 - 8,82	10,75 - 15,94				
Areia	**	**	64,94	59,68	**	**	**	**
			52 - 86,95	37,93 - 80,73				
Silte	**	**	16,8	20,87	**	**	**	**
			9,93 - 30,16	10,42 - 33,84				
Argila	**	**	18,24	19,44	**	**	**	**
			1,43 - 30,01	8,85 - 32,20				

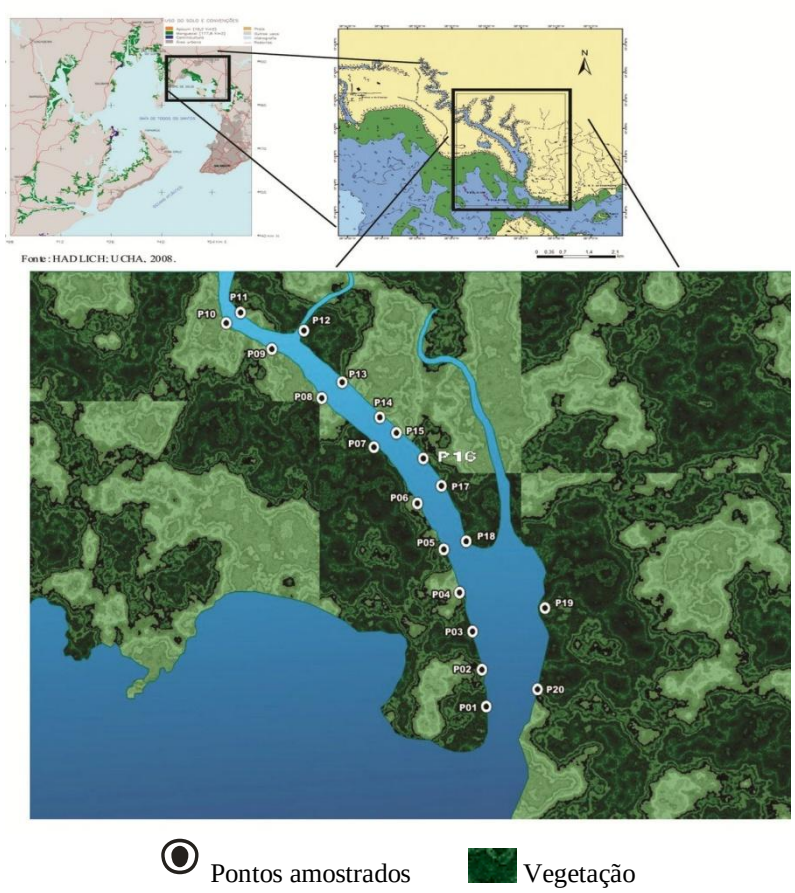


Figura 1: Localização da área de estudo e dos pontos amostrais.

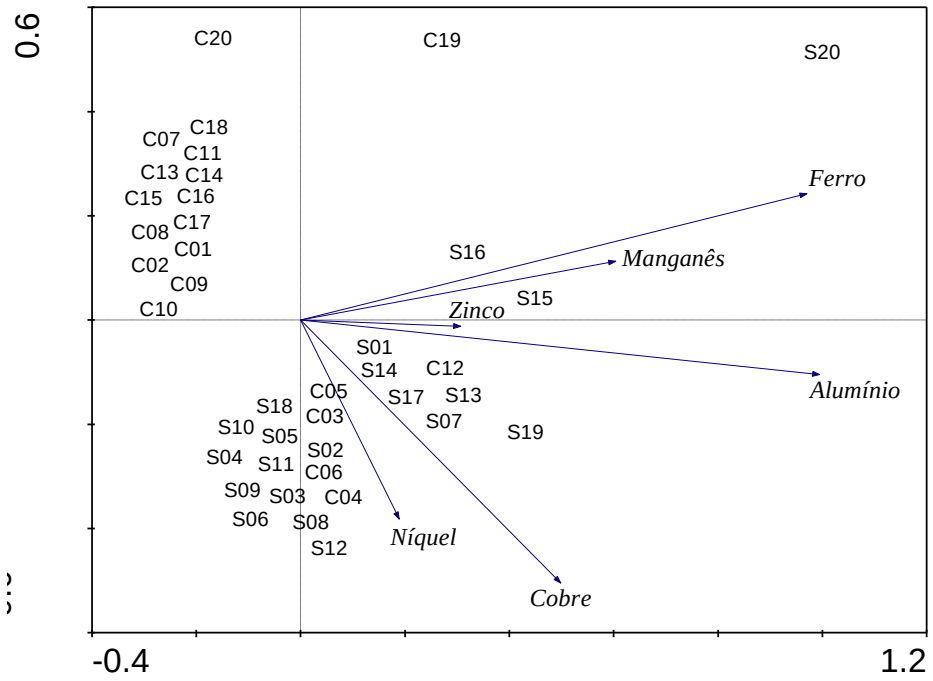


Figura 2: Análise de Componentes Principais das concentrações de metais nas águas superficiais do estuário do Rio São Paulo em período seco e chuvoso.

FORMAS DEPOSITACIONALES Y EROSIVAS EN UN SECTOR DE LA PLATAFORMA ARGENTINA ADYACENTE AL ESTUARIO DE BAHÍA BLANCA

Nicolás Luna[1]; Salvador Aliotta[2]; Silvia Susana Ginsberg[3]

[1,2,3] nicoluna@criba.edu.ar Instituto Argentino de Oceanografía, CCT-CONICET-Bahía Blanca, Argentina
[2] gmaliott@criba.edu.ar Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.
[3] ginsberg@criba.edu.ar Departamento de Ingeniería, Universidad Tecnológica Nacional, FRBB, Bahía Blanca, Argentina.

El área de estudio es parte de un gran delta de reflujo que se desarrolla sobre la plataforma argentina, adyacente al sistema estuarial de Bahía Blanca. Dicho estuario, ubicado al sur de la provincia de Buenos Aires, alberga uno de los complejos portuarios y petroquímicos más importantes del país. La obtención de los datos morfológicos se realizó mediante relevamientos batimétricos con ecosonda y sonar de barrido lateral, en tanto que un perfilador de 3,5 kHz fue utilizado para la realización de perfiles sísmicos. A través del análisis de la registración obtenida fueron identificadas geoformas depositacionales y erosivas. Se ha determinado que en diversos sectores existen dunas de variados tamaños, entre las que se destacan grandes y muy grandes, ubicadas en el extremo este y oeste del gran canal de reflujo que caracteriza el área, presentándose a profundidades de 14 m y 10 m, respectivamente. Estas exhiben longitudes de onda (L) que superan los 150 m y 4 m de altura (H). Dunas medianas (H=0,8 m y L≤10m) se forman en el sector oriental de la zona investigada, en tanto que dunas pequeñas cubren la mayor parte del fondo estudiado. Las dunas muy grandes a medianas son asimétricas y presentan su talud orientado hacia la zona externa del estuario. Sobre el sector norte del área, en una franja contigua al continente, se observa la presencia de rasgos erosivos constituidos principalmente por escarpas o relictos labrados sobre un fondo rocoso. Estas formas, limitadas entre la isobata de 10 m y el sector más profundo, constituyen desniveles de hasta 4-5 m. Su origen se vincula al último proceso transgresivo posglacial (Cuaternario Tardío) y conforman una evidencia morfológica de períodos de estabilización durante el ascenso marino. En algunos tramos, generalmente adyacente a estos relictos y sobreimpuestas al fondo rocoso, se ha observado el desarrollo de lineaciones arenosas (“sand ribbbons”). En estos sectores los registros sísmicos manifiestan una cubierta sedimentaria escasa, menor a 1 m de espesor, mientras que en los sitios con dunas grandes a medianas la capa de sedimento móvil llega a superar los 5 m. Desde un punto de vista hidrosedimentológico, el desarrollo y orientación de las dunas y lineaciones arenosas definen que la corriente de reflujo es el principal agente de transporte que moviliza el sedimento como carga de fondo hacia la plataforma continental.

Palabras claves: plataforma continental, dunas, dinámica sedimentaria

BIOLOGIA REPRODUTIVA DO SIRI-AZUL *Callinectes Ornatus* (BRACHYURA:PORTUNIDAE) EM BALNEÁRIO CAMBORIÚ, SANTA CATARINA, BRASIL

Wesley Santos[1]; Irecê F. Machado[1]; Luiz Felipe C. Dumont[1]

wesleystos26@hotmail.com (Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande dos Sul)
irefarmac@hotmail.com (Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande dos Sul)
felipe_dumont@hotmail.com (Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande dos Sul)

O siri azul *Callinectes ornatus*, Ordway 1863 restringe-se à costa oeste do Atlântico, entre a Carolina do Norte (EUA) e o Rio Grande do Sul (Brasil), associado a fundos de areia ou lamosos desde o entre-marés até os 75 metros de profundidade. Em regiões tropicais e subtropicais as espécies de siris se reproduzem continuamente, desde que as condições ambientais sejam favoráveis. Adultos a juvenis apresentam seletividade de habitat diferenciada, visto que juvenis preferem regiões mais salinas, por terem menor eficiência osmorregulatória. O material analisado foi coletado em Balneário Camboriú (SC) mensalmente entre Maio/2008 e Abril/2010 em três diferentes profundidades (7m, 14m e 19m). Diferenças significativas do equilíbrio (1M:1F) na razão sexual foram testadas sazonalmente e por profundidade através de um teste χ^2 ($p<0,05$). Variações nas abundâncias médias de indivíduos maturos e imaturos ao longo das estações do ano e profundidades foram testadas através de uma ANOVA-Fatorial seguida de um teste de Tukey ($p<0,05$). A razão sexual apresentou um padrão constante de dominância de machos sobre fêmeas, com poucas exceções. Para o primeiro ano, machos e fêmeas apresentaram padrão semelhante de distribuição quanto à profundidade, com maior número de indivíduos nos 7m, decréscimo significativo nos 14m e pequeno acréscimo nos 19m. O segundo ano apresenta um padrão similar para os machos, porém as fêmeas apresentam menor CPUE para os 7m em relação ao primeiro ano (Fig.1). A razão sexual média do primeiro ano foi de 1,2:1 (M:F), com maior valor significativo para Abril/09 (1,8:1) e menor em Dezembro/08 (0,4:1). O segundo ano apresentou uma razão sexual média de 2,1:1, com maior valor para Mar/10 (33:1) e menor para Janeiro/10 (1:1). Nas três profundidades também foi observado o padrão de dominância de machos sobre fêmeas, com poucas exceções. A abundancia de indivíduos imaturos apresentou diferença significativa entre os dois anos, com número maior de indivíduos para o segundo. A curva de abundância mostra um padrão com mais indivíduos (maturos e imaturos) no verão e outono e menos no inverno e primavera (Fig.2). A captura de fêmeas ovígeras apresentou maior concentração no primeiro ano de coleta, com destaque para os meses de outubro e novembro (Fig.3) com menores níveis de CPUE para o segundo ano. A baixa abundância pode ser influencia do comportamento apresentado por fêmeas de portunídeos de migrar para regiões mais salinas e assumir um comportamento críptico durante o período de incubação dos ovos, a fim de proteger a prole.

Palavras chave: portunidae, callinectes, reprodução

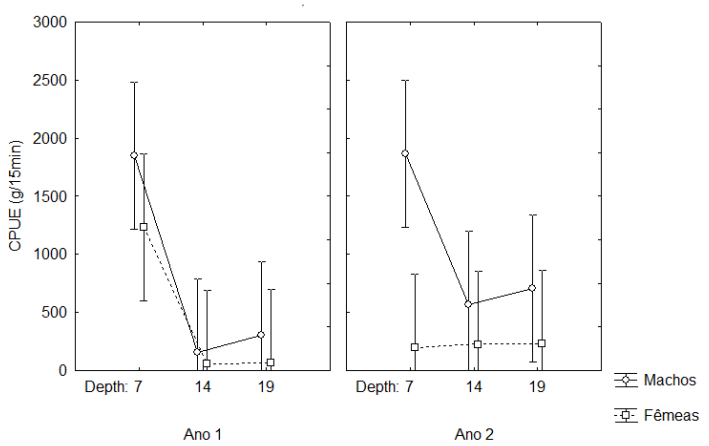


Figure 1: Variação media de CPUE (Captura por Unidade e Esfroço) para machos e fêmeas entre anos e profundidades (7, 14 e 19 m) Na região de Balneário Camboriú (SC), Brasil, de Maio/2008 a Abril/2010.

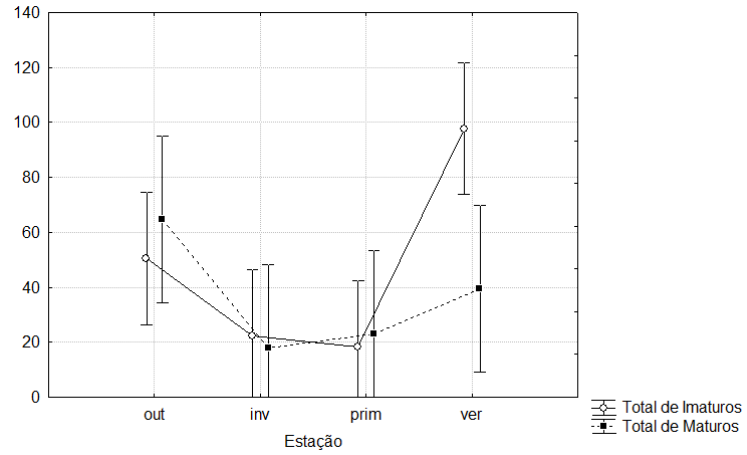


Figura 2: Abundância total de maturos e imaturos de *Callinectes ornatus* por estação do ano em Balneário Camboriú (Santa Catarina).

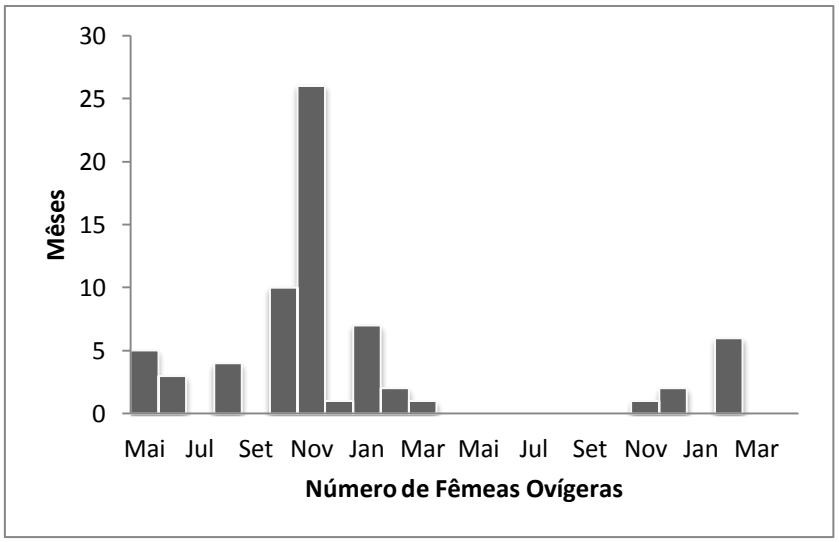


Figura 3:Captura de fêmeas ovígeras de *Callinectes ornatus* por meses do ano em Balneário Camboriú (Santa Catarina) entre Maio de 2008 e Abril de 2010.

AVALIAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO DAS ONDAS OCEÂNICAS NO TRANSPORTE DE SEDIMENTOS NA BAÍA DE SANTOS (SP)

Alline Abbas Reiad[1]; Roberto Fioravanti Carelli Fontes[1]

[1] alline.abbas@gmail.com (Universidade Estadual Paulista, São Vicente, São Paulo)
[2] rcfontes@clp.unesp.br (Universidade Estadual Paulista, São Vicente, São Paulo)

Utilizamos a suíte de modelos Delft3D para avaliar a contribuição das ondas oceânicas (*swell*) na dinâmica de sedimentos da Baía de Santos. O método computacional consistiu na integração simultânea dos módulos hidrodinâmico e de ondas. O módulo morfológico do modelo considerou também o transporte de sedimentos e, conectado ao módulo hidrodinâmico, processou simultaneamente as interações relativas ao fenômeno, de modo similar ao que ocorre no ambiente natural. O módulo morfológico utiliza um algoritmo baseado na definição de um fator de aceleração morfológica (MORFAC), capaz de representar o fenômeno em períodos longos, a partir de séries de dados relativamente curtas, reduzindo significativamente o custo computacional. Utilizamos os dados de entrada da reanálise do modelo global Wavewatch III, para a bóia de Santos (24°50”/45°50”), no período de 2006 a 2011, definindo uma climatologia para essas ondas. O fator de morfológico utilizado foi MORFAC =60, significando que o processamento do modelo foi realizado para 30 dias, representativos da evolução morfológica para 5 anos. A síntese da série temporal de 5 anos consistiu no agrupamento de eventos, a partir de uma análise multivariada dos parâmetros: altura significativa (Hs), direção e período. A série foi reduzida para 30 dias, mas mantendo as características espectrais e energéticas da série original. A classe predominante das ondas oceânicas teve Hs entre 2 – 4 m; propagação oriunda de 205 – 250° e período em torno de 10 s. Normalmente, essa classe é representativa das ocorrências de deslocamentos meteorológicos frontais na Plataforma Continental Sudeste do Brasil. Como resultado, o modelo morfológico apresentou uma distribuição acumulada dos processos de erosão e de deposição, a partir da imposição inicial de uma condição homogênea de sedimentos do tipo não coesivos (areias). As maiores taxas de deposição ocorreram na porção Oeste da baía, entre as ilhas Porchat e Urubuqueçaba e nos flancos Leste e Oeste. Após o período de 5 anos formou-se na baía uma sucessão de oito canais de transporte de sedimentos, regulares, dispostos paralelamente e equidistantes. Tal conformação sugere a importância de mecanismos oceânicos ressonantes no transporte de sedimentos. As marés, a descarga estuarina e a circulação ambiente da região não foram consideradas nesse trabalho, mas deverão ser significativos e completos na compreensão total do transporte de sedimentos na Baía de Santos.

Palavras-chave: Baía de Santos, Transporte de Sedimentos, Modelagem Numérica.

BIOINDICADORES E BIOMARCADORES DE POLUIÇÃO COSTEIRA – UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Raquel Dezidério Souto

raquel.deziderio@gmail.com (PPGG/UFRJ)

ABSTRACT

Increasing urbanization of coastal zones around the world and the concern about associated human pressure lead to the development of methodologies to assessment of environmental quality and integrity of coastal ecosystems. This study presents a review of last five years complete research articles on coastal pollution that make use of bioindicators and biomarkers. The articles were collected from the Scopus Database using the descriptor "coastal indicators" and filtered, resulting in 36 documents. The articles were classified into four categories according to the pollution target of the research: fecal, heavy metals, organic, inorganic (related to eutrophication), and another category that grouped articles that evaluated more than one kind of pollution. Most of the research has been conducted in Europe and present an appreciable amount of methodological diversity. The aim of this study is to contribute to the understanding of recent trends in use of bioindicators and biomarkers in the world.

Keywords: coastal pollution indicators, biotic indicators, environmental assessment.

INTRODUÇÃO

Em 1969, em sua primeira sessão, o Grupo de Especialistas em Aspectos Científicos da Poluição Marinha (sigla inglesa, GESAMP) – formado por representantes da Organização Consultiva Marítima Intergovernamental (sigla inglesa, ICMO), da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (sigla inglesa, FAO), da UNESCO e da Organização Meteorológica Mundial (sigla inglesa, WMO), definiu o termo "poluição marinha" como:

> Introdução pelo Homem de substâncias no ambiente marinho, resultando em efeitos deletérios, tais como danos aos recursos vivos, perigos para a saúde humana, obstáculos ao desenvolvimento de atividades marinhas, incluindo a pesca, prejuízo da qualidade do uso da água do mar e redução de amenidades. (GESAMP, 1969, p.5, tradução nossa)

Nessa mesma sessão, foram então definidos temas prioritários de pesquisa, de modo a fornecer informações de suporte à elaboração de legislação internacional ou específica aos países, para prevenir, mitigar ou eliminar a ameaça de poluição costeira ou outros danos relacionados, resultantes de danos marinhos em mar aberto. As duas principais categorias adotadas para fomentar os estudos sobre poluição marinha foram: esgoto doméstico e esgoto industrial. Na primeira categoria, interessava o transporte de micro-organismos realizado pelos peixes; o efeito de descargas de nutrientes no mar; a transmissão de doenças ao Homem no banho de mar; a transmissão patógenos e doenças viróticas humanas pelos peixes e mariscos e a toxicidade dos efluentes do esgoto. Em esgoto industrial, foi definida uma lista de substâncias alvo de estudos futuros: pesticidas, metais pesados, materiais radioativos, petroquímicos, petróleo e derivados, lixo orgânico, detergentes, objetos sólidos, calor e material dragado.

Bioindicadores tem sido utilizados para monitoramento de alterações ambientais decorrentes da poluição de corpos d'água, sendo adotados comumente dois níveis de organização biológica – o organismo e a população (ou comunidade), sendo o primeiro nível utilizado para avaliar os efeitos rápidos de exposição à contaminação e o segundo, os efeitos decorrentes de tempo mais longo de exposição (Arias *et al.*, 2007). Nessa via, quanto melhor for conhecida a relação entre o organismo (ou a população, ou a comunidade) e o ambiente, melhor o bioindicador será (Wilson, 1994). As

"alterações biológicas a nível molecular, celular ou fisiológico" são especificamente também definidas como biomarcadores (Walker *et al.*, 1996 *apud* Almeida, 2003, p.4).

Devido à importância da avaliação da poluição costeira e marinha, este estudo visa apresentar as tendências recentes no emprego de bioindicadores e biomarcadores em avaliações de poluição costeira de origem doméstica e industrial. Especificamente, visa mostrar as considerações apresentadas pelos autores nos trabalhos observados, no que tange à relação entre aspectos ambientais e a influência de atividades de origem antropogênica, além da relevância de parâmetros específicos nas análises de poluição costeira.

MATERIAL E MÉTODOS

Para essa revisão bibliográfica, foram levantados artigos datados de 2008 a 2012, na base *Scopus*, utilizando-se o descritor "coastal indicators" (ou indicadores costeiros). Ao todo, foram obtidos 1.134 resultados (sendo 1.077 artigos e 44 artigos de revisão, incluindo textos completos e resumos). Desse total, foram selecionados os textos completos cuja metodologia incluiu a aplicação de bioindicadores ou biomarcadores para avaliação da poluição costeira, chegando-se ao total de 36 documentos. A partir da leitura dos documentos selecionados, buscou-se classificá-los em quatro categorias de acordo com o tipo de poluição – fecal, por metais pesados, orgânica, inorgânica (relacionada à eutrofização), além de outra categoria, para agrupar os artigos que avaliaram mais de um tipo de poluição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pesquisas em bioindicadores de poluição fecal costeira

A poluição fecal tem sido diagnosticada com auxílio de algumas espécies microbiológicas bioindicadoras, denominadas por "bactéria indicadora fecal" (em inglês, *Fecal Indicator Bacteria, FIB*), além de biomarcadores. As fontes de poluição fecal são do tipo pontuais e não-pontuais, relacionadas a fossas sépticas, ao escoamento urbano de águas pluviais, a plantas de tratamento de esgoto, à deposição por animais selvagens e domésticos, a atividades agrícolas; e comprometem a qualidade da água, oferecem riscos à saúde humana e elevam os gastos com saúde pública (Walters *et al.*, 2011). As pesquisas levantadas para este trabalho, em sua maioria, consideraram a qualidade da água para fins recreacionais, outras consideraram a poluição na água e no sedimento ou apenas no sedimento. A importância em se analisar a poluição bacteriológica em frações sedimentares reside no fato de que as bactérias presentes no sedimento podem ser remobilizadas para a coluna d'água (Garrido-Pérez *et al.*, 2008). Algumas pesquisas avaliaram apenas concentrações de FIB e de biomarcadores de poluição fecal, enquanto outras realizam avaliações mais abrangentes, cruzando estes tipos de dados com dados ambientais (como variáveis oceanográficas e/ou meteorológicas) e/ou com dados socioeconômicos, tais como densidade demográfica, taxa de urbanização e categorias de uso do solo (sendo a maior ênfase dada à ocorrência de atividades agropecuárias).

As descargas de águas pluviais são consideradas fontes não-pontuais de poluição que ameaçam a saúde humana e dos ecossistemas, uma vez que carreiam uma variedade de substâncias, como pesticidas, metais pesados, derivados do petróleo e dejetos fecais animais e humanos. Parker *et al*. (2010) conduziram uma pesquisa em três pontos do litoral da Carolina do Norte entre 2005 e 2006, que relacionou as concentrações de Enterococcus spp., Coliformes totais e E. coli (FIB) e de Bacteróides específicos do homem (em inglês, *Bacteroides Human-Specific Marker, HS*) e *Bacteroides* spp. fecais (biomarcadores) e eventos de tempestade. Os autores observaram que em eventos de tempestade, quando há maior descarga de águas pluviais em áreas costeiras, são companhados de elevação nos níveis de FIB e de biomarcadores fecais utilizados, inclusive tendo sido ultrapassados os níveis de tolerância para balneabilidade, definidos pela Agência Ambiental Norte-americana (USEPA, 1986).

Walters *et al*. (2011) conduziram uma pesquisa na costa central da Califórnia entre 2008 e 2009, em quatorze estações de monitoramento, a fim de relacionar tipos de uso do solo

(especificamente, a urbanização e o desenvolvimento de práticas agrícolas) às concentrações de *Salmonella*, de algumas espécies FIB (*Escherichia coli* e Enterococci) e de biomarcadores – Bacteróides humanos e associados a ruminantes e a porcos; E. coli O157:H7; genes da Toxina Shiga (stx) presentes em E. coli. Adicionalmente, variáveis climáticas e ambientais foram monitoradas (temperatura, salinidade e puviosidade), assim como densidade populacional, urbanização e cobertura do solo. Os autores concluíram que as concentrações de FIB e de patógenos são influenciados, em parte, pelo fluxo advindo da parte terrestre, o qual é exacerbado durante os eventos de precipitação. Além disso, a persistência bacteriana é afetada pela temperatura e salinidade da água. Pesquisa semelhante foi realizada por Bachoon *et al.* (2010), na costa de Porto Rico e Trindade, de agosto a novembro de 2008, tendo sido monitoradas 41 estações no total. Os autores utilizaram bioindicadores (Enterococci e *Escherichia coli*) e biomarcadores (*Bifidobacterium adolescentis* e bacteróides bovinos e humanos) fecais para detectar, quantificar e identificar as fontes de poluição fecal nas águas costeiras monitoradas. Os autores classificaram ainda as estações como áreas urbanas, suburbanas ou rurais. Como resultados gerais, observaram que as estações de Trindade (14 no total), caracterizadas principalmente como pertencentes a áreas rurais, apresentaram apenas um ponto de poluição fecal de origem humana. Já em Porto Rico, com estações caracterizadas como pertencentes a áreas urbanas ou suburbanas em sua maioria, observaram que 31% das estações apresentaram poluição fecal de origem humana.

Haller *et al.* (2009) determinaram as concentrações e a distribuição vertical de FIB (*Escherichia coli* e *Enterococcus* sp.) nos sedimentos de fundo da Baía de Vidy, na Suíça, em cujo entorno se situa uma planta de tratamento de esgotos. As 24 amostras de sedimentos foram coletadas em julho de 2007 e os autores consideraram também a realização de um perfil vertical de distribuição de FIB no sedimento coletado próximo à localização da estação de tratamento (com extratos de 0-2 cm, 2-4 cm, 4-6 cm, 6-8 cm e 8-10 cm). Além da análise de FIB, os autores realizaram análises sedimentológicas (classificação com base no tamanho dos grãos e quantidade de matéria orgânica presente). Os autores observaram elevada concentração e persistência de FIB (após 90 dias) no ponto de coleta próximo à estação de tratamento de esgoto. A constituição do sedimento desse ponto (predominância de frações finas e elevado conteúdo de matéria orgânica) contribuíram para a absorção de FIB. Todos os demais pontos coletados também apresentaram concentração elevada de FIB. Por fim, os autores argumentam que a estação de tratamento de esgoto tem contribuído para a poluição fecal da Baía de Vidy e que a análise bacteriológica em sedimentos apresenta-se vantajosa em relação à análise em amostras de água, uma vez que proporciona um índice de qualidade da água mais estável a longo prazo.

Garrido-Pérez *et al.* (2008) também analisaram concentrações de FIB em amostras de água de 18 estações em praias correntemente utilizadas para recreação na costa sudoeste da Península Ibérica, coletadas de abril a maio de 2006. Foram analisadas também frações sedimentares, a fim de correlacionar o tamanho dos grãos com a concentração de FIB na água. Os autores utilizaram *Escherichia coli* e *Clostridium perfringens* como FIB e observaram que as maiores concentrações de FIB estavam localizadas próximo à foz de rios e em praias de baixa energia, onde há maior acúmulo de sedimentos finos. Os autores argumentam ainda que *Clostridium perfringens*, uma bactéria que não estava sendo utilizada como FIB em análises de qualidade da água, mostrou-se como boa indicadora de contaminação fecal.

Griffith *et al.* (2010) concentraram esforços em quantificar a concentração de FIB de origem não-humana na costal do sul da Califórnia, em amostras coletadas entre 2004 e 2006 em praias próximas a bacias hidrográficas não desenvolvidas e em três momentos: durante dias de chuvas fracas, durante eventos de maior descarga de águas pluviais (durante ocorrência de chuvas mais intensas) e após a ocorrência das chuvas intensas. Foram utilizadas *Escherichia coli* e Enterococci como FIB. Os autores observaram que as concentração de FIB foram maiores nas amostras coletadas nos eventos de maior precipitação e alertam para a poluição bacteriológica mesmo em áreas não tão urbanizadas, sendo consideradas as fontes de poluição fecal não-humana também importantes para o monitoramento da qualidade da água em praias utilizadas para recreação.

Janelized *et al.* (2011) apresentaram os resultados da análise da qualidade da água da costa da Geórgia adjacente ao Mar Negro, referente ao monitoramento realizado nos anos de 2006 a 2008. Foram contabilizados os coliformes fecais e totais e as Enterococci, como indicadores de poluição fecal. Adicionalmente, foram monitorados parâmetros físico-químicos da água (temperatura,

salinidade, pH e oxigênio dissolvido). Clorofila-a também foi monitorada como parâmetro microbiológico. Os autores verificaram que a poluição microbiológica era persistente, com picos nos meses de verão, além de maior contaminação em áreas estuarinas. O fator que mostrou-se correlacionável à concentração de bactérias fecais foi a temperatura, sendo os demais fatores físico-químicos considerados não relevantes para a sazonalidade da variação dessa concentração.

Mansilha *et al.* (2010) questionam o recente abandono da *Salmonella* spp. como bioindicador de qualidade da água. De acordo ainda com os autores, o fato da revisão da Diretiva Européia para Águas de Banho (European Bathing Water Directive 2006/7/EC) desconsiderar a inclusão da *Salmonella* spp. em relação à sua versão original (European Bathing Water Directive 76/160/EEC), tem levado os pesquisadores a preferirem *Escherichia coli* e Enterococci como bioindicadores de poluição fecal costeira, o que pode mascarar a avaliação da qualidade bacteriológica das águas para fins recreacionais. Para fundamentar seu questionamento, foram coletadas amostras de água de 62 pontos de monitoramento na costa de Portugal, tendo sido realizadas contagens de *Salmonella* spp. em todas as amostras e contagens de *Escherichia coli* e Enterococci em 36 dessas amostras, para fins de comparação. Os autores observaram que *Salmonella* spp. foi detectada em concentrações elevadas em 9,3% das praias consideradas como de boa balneabilidade e em 14,4% das praias consideradas como excelentes, segundo a diretiva européia revisada (2006/7/EC), o que confirma o questionamento inicialmente apresentado. Griffith *et al.* (2009) apresentam uma revisão dos métodos rápidos de avaliação da qualidade da água de praias, incluindo a apresentação dos novos bioindicadores, mas não mencionam a *Salmonella* spp. como bioindicador importante em análises da qualidade bacteriológica de águas.

Pesquisas em bioindicadores de poluição costeira por metais pesados

Determinados metais traços são utilizados pelos organismos vivos em seus processos orgânicos (cobre, zinco e ferro, por exemplo), mas outros metais (tais como chumbo, mercúrio e cádmio) podem ser nocivos aos organismos, pois substituem os metais traços essenciais e interferem nesses processos (Ash & Stone, 2003 *apud* Torres *et al*., 2008). Tais metais constituem-se assim em elementos de poluição inorgânica que devem ser monitorados a fim de salvaguardar a qualidade dos *habitats*. Por outro lado, elevadas concentrações de metais essenciais também levam a danos à biota. Diversos organismos tem sido utilizados como bioindicadores em monitoramentos da poluição por metais em áreas costeiras, podendo ser citados: cianobactérias, peixes, crustáceos, mamíferos marinhos e, mais frequentemente, organismos bentônicos.

Maldonado *et al.* (2011) testaram três espécies de cianobactérias como bioindicadores de poluição por chumbo das águas do Delta do Ebro (Espanha), *Oscillatoria* sp., *Chroococcus* sp., *Spirulina* sp., concluindo que as espécies se prestam bem a essa finalidade. Adicionalmente, observaram que há ligação entre os processos de bioacumulação e os efeitos toxicológicos do chumbo, uma vez que esse metal é tóxico em quaisquer concentrações. E ainda, que a poluição por chumbo causou mudanças na diversidade, reafirmando a importância ecológica da poluição por metais.

Raimundo *et al.* (2011) apresentaram os resultados de medições de concentrações de zinco, cádmio e chumbo, nos músculos de peixes em área costeira adjacente ao estuário Tagus (Portugal), referentes aos anos de 1998 e 2010. Os autores associaram o decréscimo nas concentrações dos três metais no ano de 2010 à melhoria da qualidade das águas do estuário, resultado da redução ou eliminação de fontes antropogênicas de poluição nele localizadas. Ressaltaram a importância do controle da qualidade da água de estuários em relação à poluição por metais, de modo que não haja exportação dos mesmos para áreas costeiras adjacentes.

Oliveira *et al.* (2010) conduziram uma pesquisa sobre a contaminação por metais na Ria de Aveiro (Portugal). Os autores avaliaram as concentrações de cádmio, mercúrio, cobre e zinco na água e nos sedimentos e quantificaram um biomarcador (metalotioneína hepática, MT) presente em uma espécie de tainha do local (*Liza aurata*). Os autores observaram concentrações elevadas dos quatro metais tanto na água quanto nos sedimentos. E ainda, que houve correlação positiva entre a concentração de MT e cobre presente nos sedimentos e com mercúrio e cobre na água. Concluiram que, de acordo com os dados obtidos, o biomarcador MT pode ser utilizado para avaliações de

exposição a metais. No entanto, ressaltam que as variáveis hidrológicas devem ser controladas, uma vez que observou-se correlação negativa entre a concentração de MT e a salinidade.

Ungherese *et al*. (2010) utilizaram um crustáceo anfípoda, que habita a areia, *Talitrus saltator*, como um bioindicador de contaminação por metais na zona supralitoral da costa leste da Córsega e da costa da Toscana. Os autores determinaram as concentrações de mercúrio, cádmio, cobre, zinco, alumínio, ferro, manganês, cromo e chumbo nos crustáceos e na areia. Concluiram que *Talitrus saltator* acumula mercúrio, cádmio, cobre, zinco, alumínio, ferro, manganês, mas não cromo e chumbo. Assim, constitui-se em um bom indicador para os sete metais que acumula.

Lafabrie *et al.* (2009) utilizaram a alga *Posidonia oceanica* para avaliar a dispersão espacial da contaminação por metais, oriunda de três fontes pontuais localizadas no Mediterrâneo – uma mina de amianto na Córsega (França), uma planta química em Livorno (Itália) e um porto industrial na Sardenha (Itália). A referida alga é endêmica do Mediterrâneo e, de acordo com os autores, mostrou-se útil como bioindicador da extensão espacial da contaminação por metais oriunda de fontes pontuais.

Vilela *et al.* (2011) correlacionaram a distribuição da assembléia de foraminíferos (*Ammonia tepida – Elphidium excavatum*) na Lagoa Rodrigo de Freitas (Rio de Janeiro, Brasil) e a distribuição espacial da concentração de metais pesados e de matéria orgânica. Os autores observaram que havia menor abundância de espécies nos pontos amostrais com concentrações mais elevadas de metais pesados e de matéria orgânica e que a abundância de *A. Tepida* foi correlacionada negativamente com a concentração de metais pesados.

Pesquisas em bioindicadores de poluição orgânica costeira

Espécies planctônicas tem sido utilizadas como bioindicadores em avaliações de poluição costeira por compostos orgânicos e derivados do petróleo - poluentes orgânicos persistentes (POPs), como os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs), policlorobifenils (PCBs) e compostos perfluorados (PFCs), além de pesticidas e dioxinas (Torres *et al.*, 2008). Espécies nectônicas e bentônicas, além de aves marinhas também são utilizadas como bioindicadores de contaminação por essas substâncias. Da mesma forma que os metais pesados, os compostos orgânicos e derivados do petróleo são biomagnificados ao longo da teia trófica.

Harta *et al*. (2008) observaram a distribuição espacial das concentrações de PFCs em espécies de bonitos listrados dos oceanos da região Ásia-Pacífico. Os autores observaram correlação positiva entre as concentrações de PFCs nos bonitos e de amostras de água dos oceanos Pacífico e Índico e consideraram que o bonito listrado pode ser uma boa espécie indicadora de contaminação marinha por PFCs. Adicionalmente, estabeleceram a linha de base de concentrações de PFCs para essa espécie, a fim de contribuir com futuros estudos sobre tendências temporais sobre PFCs nos oceanos.

Balmer *et al*. (2011) examinaram a concentração de POPs em 102 golfinhos nariz de garrafa (*Tursiops truncatus*) da costa da Geórgia (EUA) e relacionaram com padrões individuais e com a distância às fontes pontuais de poluição por PCBs na Geórgia. Os autores encontraram concentrações superiores de PCBs nos golfinhos àquelas já publicadas referentes aos cetáceos e verificaram que a espécie pode ser utilizada para mapear a rota de dispersão do PCB no ambiente marinho.

Okay *et al.* (2009) analisaram amostras de sedimentos e mexilhões (*Mytilus galloprovincialis*) ao longo da costa do Estreito de Istambul e em uma ilha no Mar Marmara (Turquia) para indicadores de PCB, dioxina semelhante a PCB e dioxina-p-dibenzeno policlorado/furan (PCDD/F). Nenhuma das amostras analisadas excedeu os limites sugeridos no guia de qualidade sedimentar estabelecido pela Comunidade Européia para os alimentos de origem marinha para consumo humano.

Nesto *et al.* (2010) realizaram uma pesquisa de campo e um experimento em laboratório para validar o uso de poliquetas *(Perinereis rullieri)* como bioindicador de contaminação de sedimentos por PCBs e PAHs. Os autores observaram a partir das pesquisas de campo que os PCBs foram prontamente bioacumulados nos tecidos de *P. Rullieri*, enquanto que os níveis de PAHs foram geralmente baixos e flutuantes de acordo com as estações. Já os organismos experimentalmente expostos a sedimentos naturalmente poluídos, bioacumularam todos os PCBs, enquanto que todos aqueles expostos a sedimentos de referência foram capazes de reduzi-los, ao menos em alguma extensão. A depleção de PAHs foi observada sempre, embora as variações de tempo para cada composto em particular tenham variado. Os autores reconheceram ainda o biomarcador

malondialdeído (MDA), tanto em organismos nativos, quanto tratados, como um parâmetro útil na elucidação da condição de *stress* oxidativo, embora condicionado a numerosos fatores naturais.

Michelutti *et al.* (2009) mediram a concentração de PCBs em sedimentos coletados em sete lagoas da Ilha Devon (Canadá), *habitat* de uma colônia de aves marinhas. Os autores observaram que as concentrações de PCBs encontradas eram superiores em cinco vezes àquelas encontradas em uma área não habitada pelas aves marinhas e que foi utilizada como controle. Os autores observaram ainda que, a despeito do banimento dos PCBs em meados da década de 1970, as maiores concentrações foram encontradas em camadas superiores dos sedimentos e sugeriram que isso se deve ao fluxo vertical dirigido pelas aves marinhas e/ou à captação tardia de PCBs nas lagoas. Concluíram que as aves marinhas estão concentrando os contaminantes nas áreas costeiras do círculo ártico e possivelmente em outras áreas costeiras do mundo.

Bergamin *et al.* (2009) utilizaram a distribuição e modificação da assembléia de foraminíferos na zona costeira de Baia (Itália) como ferramenta de caracterização ambiental. A zona costeira em questão é atualmente incluída em uma área de proteção marinha, mas no passado sofreu forte pressão antrópica devido à atividade portuária. Uma ampla caracterização da qualidade ambiental dos sedimentos da área foi realizada, tendo sido coletados 36 amostras e analisados a granulometria, metais pesados, PAHs e PCBs. As análises químicas detectaram poluição principalmente por cobre, mercúrio, chumbo, zinco, PAHs e PCBs nas partes norte e sul da área, locais onde havia maior concentração de embarcações no passado. Os autores encontraram correlação positiva entre a concentração desses poluentes e as modificações na diversidade e densidade dos foraminíferos, concluindo que os mesmos podem ser utilizados como bioindicadores de degradação ambiental.

Sabean *et al.* (2009) conduziram um experimento controlado para identificar os impactos ambientais do derramamento de petróleo cru nos pântanos salgados costeiros da praia Conrad (Canadá), a fim de auxiliar na avaliação *in situ* das técnicas de biorremediação para recuperação ambiental. Foraminíferos foram utilizados como bioindicadores dos efeitos do petróleo residual e dos tratamentos experimentais. Os autores observaram que os foraminíferos respondem rápido ao petróleo e que o mesmo teve um impacto negativo estatisticamente significante, tendo ocorrido deformações nos organismos. Concluíram que os foraminíferos podem ser excelentes bioindicadores de poluição por óleo e as vantagens associadas ao seu uso consistem em facilidade de amostragem, processamento e exame. Adicionalmente, como os foraminíferos compõem registros fósseis, podem ser utilizados com vantagem em análises de condições pretéritas.

Pesquisas em bioindicadores de eutrofização costeira

Kitsiou & Karydis (2011) publicaram uma revisão útil em análise de dados para avaliação da eutrofização costeira marinha. Os autores discutem as variáveis ecossistêmicas e indicadores utilizados em avaliações sobre eutrofização, análises estatísticas unidimensionais e multi-dimensionais (análise de componentes principais, análise de cluster, análise discriminante, análise de correspondência e análise de gradiente), além da análise multi-critério. Adicionalmente, discutem as técnicas de sensoriamento remoto e as análises espaciais, mapeamento e modelagem para esse mesmo fim. Ao final, os autores discutem a necessidade de uma abordagem integrada de avaliação e as limitações e dificuldades na aplicação desses métodos e apresentam as potencialidades na aplicação de métodos espaciais e multi-critério.

Goberville *et al.* (2011) utilizaram dois métodos matemáticos para avaliar o impacto antropogênico na costa da França – a aplicação de indicadores de concentração de nutrientes antropogênicos e o mapeamento do estado do sistema com comparações espaciais e temporais. Os autores avaliaram o estado do sistema com base na construção de um estado de referência relativo e de enriquecimento de nutrientes, testando os métodos em alguns sistemas costeiros da França (Wimereux, Roscoff e Villefranche-sur-Mer). Concluíram que por meio dos métodos aplicados foi possível identificar e avaliar rapidamente anomalias de nutrientes antropogênicos do continente nas três áreas observadas.

Penha-Lopes *et al.* (2011) avaliaram o distúrbio antropogênico potencial na estrutura da população do camarão *Palaemon concinnus* em manguezais de uma área periurbana (impactada por esgoto doméstico) e em outras duas áreas nativas, tendo coletado aproximadamente 100 exemplares de camarão em cada área, a cada 15 dias e durante 12 meses. Os autores observaram que os camarões da

área periurbana eram maiores, apresentavam períodos reprodutivos maiores, maior proporção de fêmeas ovadas e melhor qualidade dos embriões, comparado àqueles que habitavam as demais áreas. Índices fisiológicos (razão RNA:DNA) foram semelhantes nos camarões de todas as áreas. No entanto, segundo os autores, maior nível de parasitismo por *Pseudione elongata* apresentado nos camarões da área periurbana indicou um grau de perturbação nessa área, com potencial efeito sobre a dinâmica populacional.

McQuatters-Gollop *et al.* (2009) compararam séries temporais de indicadores pelágicos e bênticos selecionados com base na eficácia da avaliação dos efeitos da eutrofização nos mares da Europa. Os indicadores pelágicos utilizados foram a composição da comunidade e a biomassa fitoplanctônicas, a turbidez e a razão N:P). Os indicadores bênticos foram as comunidades da macrofauna e macroflora e as condições do oxigênio no fundo. As espécies bênticas utilizadas como bioindicadores foram *Zostera marina* (no Mar Báltico), *Mytillus galloprovincialis* e *Phyllophora* sp. (no Mar Negro). Os autores observaram que o Mar Negro e o Norte Adriático estão sendo recuperados da eutrofização devido à reorganização econômica e às medidas de redução de nutrientes, respectivamente. O Mar Báltico é o mais fortemente impactado pela eutrofização dada sua baixa capacidade de exportação e a prevalência dos processos de reciclagem dos nutrientes. A eutrofização no Mar do Norte é um problema costeiro que pode ser exacerbado pelas condições climáticas. Os autores concluíram que a interpretação dos indicadores é dependente do conhecimento das características ecossistêmicas e que nenhum indicador pode ser utilizado isoladamente em comparações dos mares europeus.

Giordani *et al.* (2009) desenvolveram um índice para avaliação do *status* trófico e da qualidade da água em ecossistemas aquáticos transicionais do sul da Europa. O índice engloba fatores causais (nutrientes inorgânicos), elementos biológicos chaves (produtores primários) e indicador dos efeitos da eutrofização (oxigênio). Os autores utilizaram seis variáveis principais: cobertura relativa de fanerógamas bênticas e espécies oportunistas de macroalgas; concentração de oxigênio dissolvido; clorofila-a fitoplanctônica; nitrogênio e fósforo inorgânicos dissolvidos. O índice foi testado e validado em seis ecossistemas transicionais que divergem quanto à pressão antrópica e quanto aos níveis de eutroficação: Sacca di Goro (Mar Adriático, Itália), Lagoa Lesina (sul do Mar Adriático), Ria Formosa (Algarve, Portugal), Mar Menor (Murcia, sul da Espanha), Etang de Thau (Herault, sul da França) e Golfo de Gera (Ilha Levos, Grécia). Os autores sugeriram o uso do índice desenvolvido no monitoramento da qualidade da água em ambientes aquáticos transicionais costeiros, onde a vegetação bêntica controla a produtividade primária, o que torna os índices baseados apenas no fitoplâncton inadequados.

Pesquisas integradas de poluição costeira que fazem uso de bioindicadores

Borga *et al.* (2011) compararam resultados de métricas bênticas simples e métodos multimétricos para avaliação de gradientes de pressão antropogênica em cinco ecossistemas transicionais e costeiros europeus (Baía e Lago Varna (Bulgária), Laguna Lesina (Itália), Estuário Mondego (Portugal), Costa de Basque (Espanha) e Fiorde de Oslo (Noruega). As métricas bênticas simples utilizadas foram: abundância, número de taxa e diversos índices de diversidade e sensibilidade. Os métodos multimétricos utilizados foram aqueles mais comumente utilizados na Diretiva Européia para a Água (European Water Framework Directive, WFD) para avaliação bentônica: ISS, BAT, NQI, M-AMBI, BQI, BEQI, BITS e IQI. Em cada sistema avaliado, os locais amostrais foram ordenados em um gradiente de pressão de acordo com uma classificação baseada no julgamento de especialistas (*knowledge driven*). Os autores ressaltaram a importância do *design* da pesquisa e de boas condições de referência para a aplicação de alguns dos indicadores. Além disso, que os resultados obtidos a partir dos métodos aplicados foram consistentes entre si, o que constitui-se em um resultado promissor para a implementação dos planos de monitoramento previstos na WFD europeia. Ainda segundo os autores, as limitações relacionadas à aplicação dos métodos consistem em perigo de realização de má classificação, incertezas associada às avaliações, uso de índices conflitantes e teste e validação dos índices.

Muniz *et al.* (2011) realizaram um estudo sobre a saúde dos ecossistemas bênticos, com o objetivo de avaliar a qualidade ambiental da zona costeira de Montevidéu, como subsídio informacional para a construção de um novo sistema de saneamento. Os dados foram comparados com

pesquisa realizada 10 anos antes e a composição bioquímica da matéria orgânica, metais pesados, matéria orgânica, fitopigmentos, diatomáceas bênticas, estrutura da comunidade de macrofauna e índice biótico (AMBI) foram utilizados como *proxies*. Os resultados obtidos revelaram um gradiente de qualidade ambiental, sendo os piores resultados encontrados nos locais amostrais situados na porção interna da Baía de Montevidéu e melhorando em direção à zona costeira adjacente. A comparação com a pesquisa realizada há 10 anos atrás, revelou que as condições ambientais da zona costeira em questão está deteriorada na atualidade.

Romano *et al.* (2008) conduziram um estudo integrado na área costeira de Bagnoli (Itália) para avaliar a qualidade ambiental, com fins à recuperação da área após a desativação de uma planta industrial. Os autores realizaram análises químicas e sedimentológicas integradas com análises de foraminíferos bênticos. Observaram setores com tipos distintos de poluição, especificamente poluição associada à fração síltica, principalmente devido ao chumbo e ao zinco. Adicionalmente, observaram que as espécies *Haynesina germanica* e *Quinqueloculina parvula* eram tolerantes à poluição e que duas espécies, dentre as 113 espécies reconhecidas, apresentaram alta porcentagem de indivíduos anormais. As porcentagens foram correlacionadas estatisticamente com alguns poluentes (PAHs, manganês, chumbo e zinco). Finalmente, os autores observaram que a inabilidade de alguns indivíduos para exclusão de elementos estranhos ao retículo cristalino poderia ser atribuída ao efeito tóxico potencial desses poluentes.

Royal *et al.* (2010) conduziram uma pesquisa na costa da Córsega (França) para avaliar a adequação da alga *Posidonia oceanica* como bioindicador de *status* ecológico e de qualidade ambiental. O índice foi desenvolvido com base em todos os dados de *P. oceanica* monitoradas no Mediterrâneo ocidental e em uma avaliação padrão de pressões antropogênicas. O índice foi testado em quinze locais e os resultados mostraram que a espécie se presta bem à finalidade de funcionar como um indicador biótico. As vantagens associadas ao uso desse índice na região consistem em que o método é factível e de custo acessível, é uma ferramenta que pode ser aplicada em largas áreas geográficas e é um índice apropriado à região do Mediterrâneo ocidental, uma vez que essa espécie de alga é encontrada em toda a região.

Martínez-Crego *et al.* (2010) avaliaram o potencial indicador de várias características da comunidade de epífitas de *P. oceanica* (composição geral da assembléia, riqueza das espécies e proporção dos principais grupos taxonômicos) como ferramenta de biomonitoramento ambiental. O estudo foi conduzido na costa da Catalunha (Espanha) e os autores examinaram empiricamente as mudanças ao longo de um gradiente de distúrbio, onde múltiplas atividades humanas apresentam impactos interativos e cumulativos, tendo sido realizada amostragem em diferentes escalas e em duas profundidades (5 e 15 m). Os resultados mostraram que a composição específica das assembleias epífitas refletem estritamente os efeitos combinados de diferentes estressores antropogênicos, ao longo do gradiente, o que denota uma resposta integrada e não específica.

Usero *et al.* (2008) desenvolveram um método ecotoxicológico integrado para avaliação da qualidade dos sedimentos marinhos na costa atlântica do sul da Espanha. O método baseou-se na determinação da contaminação orgânica e inorgânica dos sedimentos, em avaliações de toxicidade letais e subletais, além da alteração da estrutura da comunidade e a bioacumulação dos contaminantes. O método foi aplicado aos sedimentos de seis rios (Guardiana, Carreras, Piedras, Tinto, Odiel e Guadalquivir), os quais drenam poluentes de várias fontes antrópicas. Experimentos foram conduzidos para determinar as características sedimentares (granulometria, conteúdo de matéria orgânica, dentre outros), além da determinação da contaminação por metais pesados dos sedimentos e de moluscos bivalves *Chamelea gallina*, toxicidades letais e bubletais, distribuição da macrofauna em 16 estações, valores de razão de referência calculados para cada parâmetro de modo a determinar os índices envolvidos (índice de contaminação orgânica e inorgânica, índice de toxicidade letal e subletal, índice de biodisponibilidade de metais nos organismos e índice de alteração bêntica). Um índice final integrado (Índice de Qualidade Sedimentar Integrado) foi calculado e usado para comparar os locais amostrais, tendo sido definidas três classes: de baixa degradação (três locais), de moderada degradação (sete locais) e de elevada degradação (cinco locais).

Moreno *et al.* (2011) utilizaram nematóides como bioindicadores de qualidade ecológica dos ecossistemas costeiros do Mar Mediterrâneo. O índice Shannon de Diversidade (H'), o Índice de Maturidade, c-p%, o Índice de Diversidade Trófica e a presença de gêneros sensíveis ou tolerantes foram aplicados na escala mediterrânea a doze diferentes locais costeiros e utilizados para identificar

cinco classes de qualidade ecológica, avaliados de acordo com a Diretiva de Água europeia. Os resultados revelaram que os nematóides representam uma assembleia altamente informativa. Em particular, a presença ou ausência de indicadores de gêneros específicos, seguido pela composição c-p% e H', podem ser utilizados para avaliar a qualidade ecológica eficientemente.

Oigman-Pszczol & Creed (2011) conduziram um estudo para quantificar as principais pressões antropogênicas potenciais em recifes de corais subtidais ao longo da costa atlântica tropical. Os autores propuseram um índice de pressão ambiental relativo e investigaram as relações entre pressões ambientais, a comunidade bêntica e atributos da população de corais. As análises das pressões humanas sugeriram que um terço dos locais observados estavam sob elevada ou muito elevada pressão proporcional. Os locais com pressão antropogênica elevada apresentaram baixa cobertura viva, maiores porcentagens de mortalidade recente e densidade de *Siderastrea stellata*. Tais relações foram específicas a determinadas espécies. O coral *S. Stellata* mostrou-se como o melhor indicador de *stress* ambiental. Segundo os autores, os resultados obtidos demonstram a necessidade de inclusão de múltiplas espécies e estressores em programas de monitoramento planejados para contribuir para as iniciativas de gerenciamento costeiro.

REFERÊNCIAS

Almeida, E.A. 2003. Avaliação de variações bioquímicas em moluscos bivalves em resposta ao estresse ambiental. Tese Doutorado Instituto de Química USP. 271p.

Arias, A.R.L.; Buss, D.F.; Albuquerque, C.de; Inácio, A.F.; Freire, M.M.; Egler, M.; Mugnai, R.; Baptista, D.F. 2007. Utilização de bioindicadores na avaliação de impacto e no monitoramento da contaminação de rios e córregos por agrotóxicos. Ciência & Saúde Coletiva. 12(1): 61-72.

Bachoon, D.S.; Markand, S.; Otero, E.; Perry, G.; Ramsubaugh, A. 2010. Assessment of non-point sources of fecal pollution in coastal waters of Puerto Rico and Trinidad. Marine Pollution Bulletin. 60: 1117-1121.

Balmer, B.C.; Schwacke, L.H.; Wells, R.S.; George, R.C.; Hoguet, J.; Kucklick, J.R.; Lane, S.M.; Martinez, A.; McLellan, W.A.; Rosel, P.C.; Rowles, T.K.; Sparks, K.; Speakman, T.; Zolman, E.S.; Pabst, A. 2011. Relationship between persistent organic pollutants (POPs) and ranging patterns in common bottlenose dolphins (Tursiops truncatus) from coastal Georgia, USA . Science of the Total Environment. 409: 2094-2101.

Bergamin, L.; Romano, E.; Finoia, M.G.; Venti, F.; Bianchi, J.; Colasanti, A.; Ausili, A. 2009. Benthic foraminifera from the coastal zone of Baia (Naples, Italy): Assemblage distribution and modification as tools for environmental characterisation . Marine Pollution Bulletin. 59: 234-244.

Borja, A.; Barbone, E.; Basset, A.; Borgersen, G.; Brkljacic, M.; Elliott, M.; Garmendia, J.M.; Marques, J.C.; Mazik, K.; Muxika, I.; Magalhães Neto, J.; Norling, K.; Rodríguez, J.G.; Rosati, I.; Rygg, B.; Teixeira, H.; Trayanova, A. 2011. Response of single benthic metrics and multi-metric methods to anthropogenic pressure gradients, in five distinct European coastal and transitional ecosystems. Marine Pollution Bulletin. 62: 499-513.

Garrido-Pérez, M.C.; Anfuso, E.; Acevedo, A.; Perales-Vargas-Machuca, J.A. 2008. Microbial indicators of faecal contamination in waters and sediments of beach bathing zones. Int. J. Hyg. Environ. Health. 211: 510-517.

Giordani, G.; Zaldívar, J.M.; Viaroli, P. 2009. Simple tools for assessing water quality and trophic status in transitional water ecosystems. Ecological Indicators. 9: 982-991.

Goberville, E.; Beaugrand, G.; Sautour, B.; Tréguer, P. 2011. Early evaluation of coastal nutrient over-enrichment: New procedures and indicators . Marine Pollution Bulletin. 62: 1751-1761.

Griffith, J.F.; Kenneth, C.S.; Gregory, S.L.; Fuhrman, J.A. 2010. Microbiological water quality at non-human influenced reference beaches in southern California during wet weather . Marine Pollution Bulletin. 60: 500-508.

Griffith, J.F.; Cao, Y.; McGee, C.D.; Weisberg, S.B. 2009. Evaluation of rapid methods and novel indicators for assessing microbiological beach water quality . Water Research. 43: 4900-4907.

Haller, L.; Poté, J.; Loizeau, J-L.; Wildi, W. 2009. Distribution and survival of faecal indicator bacteria in the sediments of the Bay of Vidy, Lake Geneva, Switzerland. Ecological Indicators. 9: 540-547.

Harta, K.; Kannana, K.; Taoa, L.; Takahashib, S.; Tanabe, S. 2008. Skipjack tuna as a bioindicator of contamination by perfluorinated compounds in the oceans. Science of the Total Environment. 403: 215-221.

Janelized, N.; Jaiane, E.; Lashkhi, N.; Tskhvediani, A.; Kokashvili, T.; Gvarishvili, T.; Jgenti, D.; Mikashavidze, E.; Diasamidze, R.; Narodny, S.; Obiso, R.; Whitehouse, C.A.; Huq, A.; Tediashvili, M. 2011. Microbial water quality of the Georgian coastal zone of the Black Sea. Marine Pollution Bulletin. 62: 573-580.

Kitsiou, D.; Karydis, M. 2011. Coastal marine eutrophication assessment: A review on data analysis . Environmental International. 37: 778-801.

Kljakovic-Gaspic, Z.; Herceg-Romanic, S.; Kozul, D.; Veza, J. 2010. Biomonitoring of organochlorine compounds and trace metals along the Eastern Adriatic coast (Croatia) using Mytilus galloprovincialis . Marine Pollution Bulletin. 60: 1879-1889.

Lafabrie, C.; Pergent, G.; Pergent-Martini, C. 2009. Utilization of the seagrass Posidonia oceanica to evaluate the spatial dispersion of metal contamination. Science of the Total Environment. 407: 2440-2446.

Maldonado, J.; Solé, A.; Puyen, Z.M.; Esteve, I. 2011. Selection of bioindicators to detect lead pollution in Ebro delta microbial mats, using high-resolution microscopic techniques . Aquatic Toxicology. 104: 135-144.

Mansilha, C.R.; Coelho, C.A.; Reinas, A.; Moutinho, A.; Ferreira, S.; Pizarro, C.; Tavares, A. 2010. Salmonella: The forgotten pathogen: Health hazards of compliance with European Bathing Water Legislation . Marine Pollution Bulletin. 60: 819-826.

Martínez-Crego, B.; Prado, P.; Alcoverro, T.; Romero, J. 2010. Composition of epiphytic leaf community of Posidonia oceanica as a tool for environmental biomonitoring. Estuarine, Coastal and Shelf Research. 88: 199-208.

McQuatters-Gollop, A.; Gilbert, A.J.; Mee, L.D.; Vermaat, J. E.; Artioli, Y.; Humborg, C.; Wulff, F. 2009. How well do ecosystem indicators communicate the effects of anthropogenic eutrophication? Estuarine, Coastal and Shelf Science. 82: 583-596.

Michelutti, N.; Liu, H.; Smol, J.P.; Kimpe, L.E.; Keatley, B.E.; Mallory, M.; Macdonald, R.W.; Douglas, M.S.V.; Blais, J.M. 2009. Accelerated delivery of polychlorinated biphenyls (PCBs) in recent sediments near a large seabird colony in Arctic Canada. Environmental Pollution. 157: 2769-2775.

Moreno, M.; Semprucci, F.; Vezzulli, L.; Balsamo, M.; Fabiano, M.; Albertelli, G. 2011. The use of nematodes in assessing ecological quality status in the Mediterranean coastal ecosystems. Ecological Indicators. 11: 328-336.

Muniz, P.; Venturini, N.; Hutton, M.; Kandratavicius, N.; Pita, A.; Brugnoli, E.; Burone, L.; García-Rodríguez, F. 2011. Ecosystem health of Montevideo coastal zone: A multi approach using some different benthic indicators to improve a ten-year-ago assessment . Journal of Sea Research. 65: 38-50.

Nesto, N.; Cassin, D.; Da Ros, L. 2010. Is the polychaete, Perinereis rullieri (Pilato 1974), a reliable indicator of PCB and PAH contaminants in coastal sediments? Ecotoxicology and Environmental Safety. 73: 143-151.

Oigman-Pszczol, S.S.; Creed, J.C. 2011. Can patterns in benthic communities be explained by an environmental pressure index? Marine Pollution Bulletin. 62: 2181-2189.

Okay, O.S.; Karacık, B.; Basak, S.; Henkelmann, B.; Bernhöft, S.; Schramm , K.-W. 2009. PCB and PCDD/F in sediments and mussels of the Istanbul strait (Turkey). Chemosphere. 76: 159-166.

Oliveira, M.; Ahmad, I.; Maria, V.L.; Serafim, A.; Bebianno, M.J.; Pacheco, M.; Santos, M.A. 2010. Hepatic metallothionein concentrations in the golden grey mullet (Liza aurata). Relationship with environmental metal concentrations in a metal-contaminated coastal system in Portugal . Marine Environmental Research. 69: 227-233.

Parker, J.K.; McIntyre, D.; Noble, R.T. 2010. Characterizing fecal contamination in stormwater runoff in coastal North Carolina, USA . Water Research. 44: 4186-4194.

Penha-Lopes, G.; Torres, P.; Cannicci, S.; Narciso, L.; Paula, J. 2011. Monitoring anthropogenic sewage pollution on mangrove creeks in southern Mozambique: A test of Palaemon concinnus Dana, 1852 (Palaemonidae) as a biological indicator . Environmental Pollution. 159: 636-645.

Raimundo, J.; Pereira, P.; Caetano, M.; Cabrita, M.T.; Vale, C. 2011. Decrease of Zn, Cd and Pb concentrations in marine fish species over a decade as response to reduction of anthropogenic inputs: The example of Tagus estuary . Marine Pollution Bulletin. 62: 2854-2858.

Romano, E.; Bergamin, L.; Finoia, M.G.; Carboni, M.G.; Ausili, A.; Gabellini, M. 2008. Industrial pollution at Bagnoli (Naples, Italy): Benthic foraminifera as a tool in integrated programs of environmental characterisation. Marine Pollution Bulletin. 56: 439-457.

Royo, C.L.; Casazza, G.; Pergent-Martini, C.; Pergent, G. 2010. A biotic index using the seagrass Posidonia oceanica (BiPo), to evaluate ecological status of coastal waters. Ecological Indicators. 10: 380-389.

Sabean, J.A.R.; Scott, D.B.; Lee, K.; Venosa, A.D. 2009. Monitoring oil spill bioremediation using marsh foraminifera as indicators. Marine Pollution Bulletin. 59: 352-361.

Torres, M.A.; Barros, M.P.; Campos, S.C.G.; Pinto, E.; Rajamani, S.; Sayre, R.T.; Colepicolo, P. 2008. Biochemical biomarkers in algae and marine pollution: A review. Ecotoxicology and Environmental Safety. 71: 1-15.

Ungherese, G.; Baroni, D.; Focardi, S.; Ugolini, A. 2010. Trace metal contamination of Tuscan and eastern Corsican coastal supralittoral zones: The sandhopper Talitrus saltator (Montagu) as a biomonitor . Ecotoxicology and Environmental Safety. 73: 1919-1924.

USEPA. 1986. Ambient water quality criteria for bacteria. EPA 440/5-84-002. 477p.

Usero, J.; Morillo, J.; Bakouri, H.E. 2008. A general integrated ecotoxicological method for marine sediment quality assessment: Application to sediments from littoral ecosystems on Southern Spain's Atlantic coast. Marine Pollution Bulletin. 56: 2027-2036.

Vilela, C.G.; Batista, D.S.; Baptista Neto, J.A.; Ghiselli Jr., R.O. 2011. Benthic foraminifera distribution in a tourist lagoon in Rio de Janeiro, Brazil: A response to anthropogenic impacts . Marine Pollution Bulletin. 62: 2055-2074.

Walters, S.P.; Thebo, A.L.; Alexandria, B.B. 2011. Impact of urbanization and agriculture on the occurrence of bacterial pathogens and stx genes in coastal waterbodies of central California . Water Research. 45: 1752-1762.

Wilson, J.G. 1994. The role of bioindicators in estuarine management. Estuaries. 17(1A): 94-101.

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DO MICROFITOPLÂNCTON E NANOFITOPLÂNCTON NA BAÍA DE GUANABARA ATRAVÉS DE ABORDAGEM LAGRANGEANA

Taíssa N. Stavale[1]; Domênica T. de Lima[2]; Diogo L. Melo[3]; Suzana G. Leles; Robson A. Takanohashi; Pedro Zaú; Gleyci A.Oliveira Moser

[1] taissaocn@gmail.com (Graduação - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] domenicatlima@hotmail.com (Pós-graduação - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] diogolannes@hotmail.com (Graduação - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] suzanaleles@gmail.com (Graduação - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] robson.ocn@gmail.com (Pós-graduação - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] pedro_zau@hotmail.com (Graduação - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] gleyci_moser@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Os ambientes costeiros estão mais expostos à ação antrópica, como a ocupação industrial e urbana. O lançamento de efluentes provenientes destas atividades podem aumentar a carga de matéria orgânica nos ecossistemas aquáticos costeiros e isso geralmente causa alterações na estrutura desses ecossistemas e em sua dinâmica. Este trabalho é integrado ao projeto PELD Baía de Guanabara, e avalia a composição e diversidade do nanofitoplâncton e microfitoplâncton, na referida baía, através de abordagem de coleta lagrangeana ao longo de um ciclo completo de maré. A campanha foi realizada em maré de sizígia em setembro de 2011, em oito estações. O derivador, provido de GPS, foi lançado na parte interna da baía, mais precisamente na coordenada 22^{o}49'S 43^{o} 09'W. Foram realizados perfis verticais de temperatura, salinidade e fluorescência através de um CTD (Seabird). Esses dados foram obtidos a cada duas horas juntamente com as amostras para análise da comunidade nanofitoplanctônica e microfitoplanctônica, coletadas junto à superfície, meia água e ao fundo, com o auxílio de uma garrafa Van Dorn. Através da abordagem lagrangeana, pode ser avaliada a distribuição espacial e temporal do fitoplâncton na Baía em relação às correntes superficiais, considerando principalmente a forçante de maré.A partir desta avaliação, pode ser observado que a comunidade de microfitoplâncton apresentou composição predominante de cianobactérias filamentosas e euglenóides, e foram encontrados em torno de noventa táxons. Enquanto a comunidade de nanofitoplâncton teve a predominância de Tetraselmis sp e prasinofíceas, e foram encontrados em torno de quarenta táxons.Tomando como referência a Ponte Presidente Costa e Silva (Ponte Rio Niterói) para determinar a porção interna e externa da baía de Guanabara, pode ser observado que na parte externa da baía há a predominância de dinoflagelados e maior influência de águas da plataforma continental. Como observado em outros estudos, estas comunidades sofrem a influência da variação de maré, que também causa modificações em sua distribuição espacial.

Palavras-chave: fitoplâncton, marés, Baía de Guanabara.

COMPETIÇÃO ENTRE O BIVALVE INVASOR *Isognomon bicolor* (C. B. ADAMS, 1845) E ESPÉCIES NATIVAS NO LITORAL DO RN

Noemia C. S. Chaves[1]; Paula I. D. Borges[1]; Íris H. M. Costa[1]; Erllem N. Silva[1]; Luysa M. S. Nunes[1]; Emanuelle F. Rabelo[1]; Eveline A. Ferreira[1]

[1] noemia-cristina@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[1] paula_ingrid15@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[1] irishelena_marinho@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[1] e.nadine.s@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[1] luysanunes@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[1] rabelo.ef@ufersa.edu.br (Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[1] eveline@ufersa.edu.br (Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Rio Grande do Norte)

Os ambientes marinhos costeiros vêm sofrendo diversos impactos causados por atividades humanas, dentre eles, as invasões biológicas. Nesses ambientes, os principais vetores de introdução de espécies são o transporte de organismos incrustados nos cascos de embarcações e água de lastro de navios cargueiros. As invasões são consideradas uma das principais causas da perda de biodiversidade do planeta e o entendimento dos efeitos das invasões em comunidades nativas é fundamental. Devido à ausência de estudos dessa natureza no litoral potiguar, o objetivo desse trabalho foi monitorar as populações do bivalve invasor *Isognomon bicolor* e verificar a competição com espécies nativas. Os dados foram coletados na praia de Baixa Grande, litoral oeste potiguar. O local é caracterizado pela presença de recifes de arenito, com aproximadamente 3km de extensão e acessíveis durante a maré baixa. A região apresenta poças de maré permanentemente alagadas que abrigam uma grande diversidade de invertebrados nativos. Foram selecionadas 10 poças para monitoramento mensal (Nov/11 a Maio/12), nas quais foram estimadas as densidades relativas dos invertebrados nativos e do bivalve *I. bicolor*. Para tal, foi usado um quadrado de 10x10cm, subdividido em 100 quadrículas, com esforço padronizado de sete repetições em cada poça. Os resultados revelaram que há uma grande abundância de *I. bicolor* em competição com o zoantídeo nativo *Z. sociatus* (34% da cobertura) crescendo entre os pólipos e provavelmente danificando as colônias desse zoantídeo. Aparentemente, *Z. sociatus* não oferece resistência frente à invasão por *I. bicolor* o que pode levar ao declínio dessa espécie nativa a longo prazo. Foi observado ainda que *I. bicolor* está dividindo espaço com outras espécies nativas como a alga *Ulva* sp., a anêmona *Budonosoma caissarum*, e as esponjas *Cinachyrella* sp. e *Haliclona* sp. Além disso, observações adicionais sugerem que o bivalve está competindo com o poliqueta invasor, *Phragmatopoma caudata*. Pelo fato de *I. bicolor* formar densas agregações ocupando substrato livre, acredita-se que a colonização por esse animal possa comprometer o assentamento larval de espécies nativas, afetando toda a comunidade. Durante o período de estudo, a porcentagem de cobertura para os animais amostrados não sofreu modificações. Com esses resultados é possível inferir que *I. bicolor* está exercendo pressão de competição sobre espécies nativas, ameaçando a biodiversidade local. Esse estudo foi o primeiro a verificar a interação entre *I. bicolor* e as espécies nativas do litoral do RN, sendo um importante indicativo da necessidade de monitoramento de invasões biológicas marinhas na costa nordestina.

Palavras-chave: Invasão, *Isognomon bicolor*, Competição.

PROCESSO SEDIMENTAR ATUAL E COMPORTAMENTO SAZONAL DA MATÉRIA ORGÂNICA NO SISTEMA ESTUARINO DO RIO CAPIBARIBE, REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE, ESTADO DE PERNAMBUCO

Roberto L. Barcellos[1]; Isabelle Maria Vilela de Oliveira[1]; Manuel de Jesus Flores-Montes[1]; Plínio Barbosa de Camargo[2]; Maria Elisa Pitanga[1]

[1] roberto.barcellos@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco-UFPE)
[1] isabellevoliveira@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco-UFPE)
[1] manuel@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco-UFPE)
[2] pcamargo@cena.usp.br (Universidade de São Paulo-USP)
[1] melisapitanga@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco-UFPE)

O presente estudo descreve as características dos sedimentos superficiais e a distribuição sazonal da matéria orgânica sedimentar no sistema estuarino do Rio Capibaribe. Objetiva avaliar as condições ambientais do estuário a partir de estudos sobre a matéria orgânica, para compreensão sobre os processos sedimentares atuais e fornecer informações referentes à influência antrópica. A bacia hidrográfica do Rio Capibaribe, maior drenagem costeira do estado, apresenta área de 7.716km² e 240km de extensão. Sua porção estuarina, localiza-se na Região Metropolitana do Recife(8º03'S/34º53'W) e recebe o impacto de efluentes domésticos e industriais. O clima é tropical com duas estações marcadas, seca(Set-Jan) e chuvosa(Fev-Ago). Foram coletadas em nov/2010-maio/2011, 26 amostras de sedimentos superficiais. Os parâmetros analíticos utilizados foram: granulometria, análises do carbonato biodetrítico($CaCO_3$) e matéria orgânica(elementar/isotópica). Os sedimentos são arenosos biolitoclásticos ($CaCO_3$médio:53,0%) moderadamente selecionados nas amostras da plataforma adjacente à desembocadura, e lamosos litoclásticos($CaCO_3$<24,0%) pobremente selecionados no estuário, com ocorrência exclusiva de siltes(phi>5,86). Essa característica é esperada para um ambiente estuarino confinado, densamente urbanizado e com aporte perene de lamas. As amostras da plataforma apresentaram conteúdos orgânicos baixos (0,16-2,72%C) e origem marinha (C/N<8,7 e ∂^{13}C>-21,1‰PDB), pelo fato de ser uma área de mar aberto submetida à influência direta de ondas, que impedem a deposição de matéria orgânica e sedimentos finos. No caso do estuário, os teores elementares (C orgânico:4,05-8,87%nov/0,11-3,63%mai) são altos, diretamente relacionados ao aporte continental e influência antrópica, sendo típicos de sedimentos sílticos. A origem da matéria orgânica estuarina (C/N-∂^{13}C) é indicativa de fontes mistas de material(continentais e marinhas). Isso se deve ao fato do estuário captar esgoto *in natura* de uma população aproximada de 600.000hab, somado à influência marinha devido ao regime de meso-marés(2,5m na sizígia). Para a razão C/N o aumento dos valores em direção ao continente é um sinal que indicaria a influência antrópica. De fato, os valores da razão isotópica ∂^{15}N, -1,12 a -0,7Ar nas estações mais internas, corroboram este comportamento da razão C/N, sendo típicos de esgotos, de acordo com a literatura, e indicam o elevado impacto ambiental que o estuário vem sofrendo atualmente. De forma similar ao estuário do Rio Jaboatão foram observadas variações sazonais significativas nos parâmetros estudados. A alta pluviosidade anterior à coleta de maio(900mm) e consequentemente o aumento exponencial dos aportes de água doce para o estuário, teria remobilizado a matéria orgânica dos sedimentos, refletindo-se nos menores valores absolutos, bem como mudanças em suas características, que passaram a indicar uma origem continental natural (CNPq:558106/2009-9).

Palavras-chave: sedimentação estuarina sazonal, matéria orgânica, poluição.

ESTIMATIVAS DE PERÍODO DE PICO E DIREÇÃO MÉDIA DO CAMPO DE ONDAS A PARTIR DA ANÁLISE DE SEQUENCIAS DE IMAGENS

Henrique Rapizo[1]; Victor D'ávila[2]; Nelson Violante[1]

[1] henriquerapizo@peno.coppe.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] victor@on.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] nviolante@peno.coppe.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

O estudo das ondas geradas pelo vento se baseia em uma etapa crucial: a observação. Neste trabalho, uma nova metodologia para a obtenção dos parâmetros de Período de Pico e Direção Média do campo de ondas é apresentada a partir do processamento digital de uma seqüência de imagens. A análise é baseada na obtenção do Brilho (*Brightness*, do termo em inglês) em cada pixel. Este é um dos parâmetros mais significantes da imagem e representa a sensação visual da intensidade luminosa recebida (Bezryadin, 2007). Segundo Stilwell (1969), a luz captada pela câmera representa basicamente um balanço entre a porção refletida e a refratada e é função da inclinação da superfície visualizada. Desta forma, uma imagem da superfície do oceano representaria a distribuição da inclinação no espaço bi-dimensional. Estendendo a análise para uma sequência de imagens obtém-se uma grande quantidade de informações, espacial e temporalmente. Uma análise espectral do *Brilho* é realizada em determinados pixels fixados ao longo da sequência. Sabendo que a inclinação é representada pela primeira derivada da elevação da superfície livre η, esta análise revelaria os principais períodos de onda envolvidos, incluindo o Período de Pico (Tp). A Direção Média do campo de ondas é obtida através do conceito de *Fluxo Óptico*. Este representa o movimento aparente no plano da imagem, baseado na percepção visual (Jähne, 1993). O conceito de *Fluxo Óptico* deriva da dinâmica de fluidos e basea-se na equação da continuidade para fluidos incompressíveis, aplicada ao *Brilho* da imagem (em analogia à densidade da água). Considerando que a luminosidade de determinada porção da superfície, com orientação (inclinação) definida, é imutável quando em movimento de curto espaço, pode-se relacionar o *Fluxo Óptico* com o movimento real na cena (Jähne, 1993), gerando estimativas direcionais na superfície do oceano. Contudo, este método deve ser utilizado com cautela, pois dificilmente descreveria a gama de direções de todas as componentes de onda constituintes do mar, porém pode gerar estimativas razoáveis da direção média dos movimentos da cena. Este trabalho apresenta os resultados do primeiro experimento realizado no tanque de ondas monocromáticas da COPPE – UFRJ e tem como principal objetivo apresentar uma alternativa eficiente e de baixo custo para analisar e medir parâmetros relevantes do campo de ondas.

Palavras-chave: Período de Pico; Direção Média; Fluxo Óptico.

AVALIAÇÃO DE COLIFORMES EM OSTRAS CULTIVADAS EM LAMA, MESAS E EM "LONG LINE"

Karina Vieira Gomes; Hedda Elisabeth Kolm; Vanessa Cristina Soletti Dallazuana

karina.vimes@gmail.com (Universidade Federal do Paraná)

Em função do aumento do consumo de frutos do mar e dos riscos associados à contaminação destes, é necessária a avaliação da qualidade microbiológica das águas de cultivo e das ostras. O principal contaminante destes organismos é o esgoto, e a *Escherichia coli* é um dos melhores bioindicadores deste tipo de contaminação. Assim avaliaram-se na presente pesquisa parâmetros físico-químicos e a quantidade de coliformes totais e de *E. coli* na água em que são cultivadas ostras próximo à desembocadura da Baía de Guaratuba, Paraná. Também foi comparada a quantidade destes micro-organismos em ostras de três tipos de cultivo. Para tanto, foram mantidas, por um mês, ostras em três diferentes locais: lama – dois travesseiros de arame (n = 2) com 20 ostras em cada, sobre a região lodosa do manguezal; mesas – dois travesseiros com 20 ostras em cada (n = 2) sobre bancadas na região do mesolitoral e "long line" – método mais comum de produção, no qual 20 ostras ficaram em cada prateleira de uma lanterna, integralmente submersas. Foi utilizada para as análises microbiológicas a técnica de substrato cromogênico. Registrou-se uma grande concentração de coliformes totais na água (1.482 NMP.100ml^{-1}), no entanto pequena de *E. coli* (59,18 NMP.100ml^{-1}). As quantidades de *E. coli* na água foram inversamente proporcionais à quantidade de matéria orgânica em suspensão e à temperatura. Valores altos de coliformes totais também foram encontrados em todos os cultivos: lama (276,07 NMP.g^{-1}), mesas (540,79 NMP.g^{-1}) e "long line" (498,14 NMP.g^{-1}). Houve altas concentrações de *E. coli* nos cultivos de mesas (118,81 NMP.g^{-1}) e "long line", (498,05 NMP.g^{-1}). Esses valores eram esperados em função do maior tempo de imersão das ostras, já no cultivo em lama (menor tempo de imersão) foram verificados níveis baixos de *E. coli* (3,61 NMP.g^{-1}), no entanto maior mortalidade de organismos. Assim sendo, as quantidades de *E. coli* por ostras nos cultivos seguem a seguinte proporção: lama < mesas < "long line". Apesar da pesquisa não ter seguido as exigências da Resolução n° 357 do CONAMA há indícios de que a água em que são mantidas as ostras é apropriada para cultivo e comercialização destes bivalves sem prévia depuração. Entretanto, segundo a Instrução Normativa do Ministério da Pesca e Aquicultura n° 07, somente as ostras cultivadas na lama poderiam ser consumidas cruas e sem prévia depuração. Tais resultados mostram que é extremamente importante analisar, além das águas de cultivo, também a carne de ostra.

Palavras-chave: E. coli, ostras, análises microbiológicas

NOVOS REGISTROS DE VERMETÍDEOS (GASTROPODA: VERMETIDAE) RECENTES NA COSTA BRASILEIRA

Paula Spotorno de Oliveira[1]; Frederico Tapajós de Souza Tâmega[2]

[1] paula.spotorno@gmail.com (Laboratório de malacologia Museu Oceanográfico "Prof. Eliézer de Carvalho Rios", Universidade Federal do Rio Grande, MOFURG, Rio Grande, RS)
[2] fredtamega@gmail.com (Instituto Biodiversidade Marinha, Rio de Janeiro, RJ).

Os vermetídeos constituem um grupo peculiar de gastrópodes sésseis, que apresentam grande plasticidade morfológica, caracterizados pelo crescimento irregular das conchas, que se adaptam ao substrato. Estes organismos raramente são considerados em estudos de comunidades marinhas, provavelmente devido a sua taxonomia complexa e morfologia distinta da concha que dificultam o reconhecimento da diversidade de espécies em campo. Outro fator que compromete a identificação destes organismos deve-se ao fato de que não podem ser corretamente descritos sem a associação entre a conquiliologia e a morfologia das partes moles. A taxonomia de Vermetidae permanece mal resolvida, e de acordo com a última revisão realizada, são registradas mundialmente cerca de 206 espécies recentes. Sete *taxa* são indicadas como ocorrentes da costa brasileira, embora o material depositado em coleções cientificas sugiram um maior número de espécies viventes. O número total de *taxa* registrados até o momento é 16, sendo 2 de *Dendropoma*, 10 de *Petaloconchus*, 1 de *Thylaeodus* e 3 de *Thylacodes*. O presente estudo registrou novas ocorrências de Vermetidae para a costa brasileira, ampliando o conhecimento do grupo, bem como a distribuição geográfica destes *taxa*.

Palavras-chave: Gastropoda, Vermetidae, Brasil

CAPTURA DE REPRODUTORES DE PEIXE-PEDRA *Genyatremus luteus* (BLOCK, 1797) (PISCES: HAEMULIDAE) E MANUTENÇÃO EM SISTEMA FECHADO

Eurico Mesquita Noleto Filho; Walter Luis Muedas Yauri; Ricardo Luvizotto Santos

euriconoleto@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão)

ABSTRACT

This study investigated the process of catch and acclimation of *Genyatremus luteus* broodstocks. Adult animals were caught with line and "rabadela" (a small logline) fisheries in São José de Ribamar, MA. Fishes were kept in PVC tanks containing local water with aeration and then rapidly transported to Laboratório de Maricultura (DEOLI-UFMA) where they were held in quarantined and then acclimated in PVC circular tank connected to a recirculation system. Thirty fishes were captured during two fisheries and fifteen survived the process of capture, transport, quarantine and acclimation. All survived fishes were couch at low depth of about 3 meters. The condition factor before and after acclimatization process was 0.10 ± 0.02 and 0.17 ± 0.01 respectively. Oocytes analysis after 30 days of acclimation reveals various stages of gonadal development, including mature stage. It was possible to obtain healthy *Genyatremus luteus* adults and keep them in circulation system, indicating the possibility of maintaining Peixe-pedra broodstocks to mariculture future works.

Keywords: 1-fish-farming 2. Mariculture 3. Recirculation

INTRODUÇÃO

O Peixe-pedra, *Genyatremus luteus* possui distribuição que abrange desde abaixo das Antilhas passando pela costa norte da América do Sul da porção leste da Colômbia para o Brasil, habitando águas costeiras, especialmente estuários e lagunas, sobre fundos de lama, areia (Cervigón 1966) e pedras, sendo essa a gênese do nome "Peixe-pedra", segundo pescadores maranhenses locais. A primeira maturação de *G. luteus* ocorre com um comprimento total entre 14,7 a 34,5 cm ou com 2 a 3 anos de vida (Gómez et al., 2002) sendo que tanto o conhecimento da biologia reprodutiva quanto da capacidade de suporte dos estoques pesqueiros são escassos.

O Maranhão é o principal estado brasileiro onde G. luteus é intensamente capturado para consumo, seguido pelos estados do Pará e Amapá, com renda estimada de R$ 7 milhões gerada exclusivamente pela pesca artesanal, sendo a 5° espécie de maior rendimento para o estado (Ibama, 2007).

Indiscutível é o papel da aqüicultura nos dias atuais, uma vez que a produção pesqueira tem experimentado certa estagnação nas últimas décadas (Ibama, 2007; FAO, 2010). Além disso, representa uma importante ferramenta de recuperação dos estoques naturais através dos programas de repovoamento. Por outro lado, as principais espécies utilizadas na aquicultura no Brasil tem origem exótica (tilápia, carpa, camarão da malásia, entre outros.) (FAO, 2010), as quais trouxeram sérios problemas de bioinvasão em algumas regiões (Freire & Silva, 2008, Silva & Barros, 2011). Sendo assim, deve-se buscar sempre que possível, a utilização de espécies da fauna local nas ações de desenvolvimento da tecnologia aquícola, aproximando-se dos princípios da sustentabilidade. Neste contexto, são objetivos deste trabalho avaliar o processo de captura e transporte de reprodutores do Peixe-pedra *G. luteus* bem como a aclimatação às condições de cultivo em sistema fechado em laboratório.

MATERIAIS E MÉTODOS

Animais adultos foram capturados no município de São José de Ribamar, MA. Foi empregada a pesca com anzol tanto de linhada de mão quanto de "rabadela", (denominação usada pelos pescadores locais para um espinhel de menor tamanho). No barco, os peixes foram mantidos em um

tanque de 300L com aeração constante, sendo a água do tanque renovada aproximadamente a cada 30 minutos manualmente com auxílio de um balde plástico.

Após o desembarque, os peixes foram acondicionados em caixas de poliuretano contendo água do local da pesca e gelo (aproximadamente 5% do volume), e então transportados rapidamente para o Laboratório de Maricultura (LabMar) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), no campus do Bacanga, município de São Luís, MA, onde foram aclimatados. Todos os indivíduos, assim que chegavam ao laboratório, foram submetidos a uma biometria determinando-se comprimento total, furcal e peso total.

No LabMar foi empregada quarentena utilizando metodologia semelhante à de Blaylock et al (2005) e Ohs et al (2011) que consistem em três etapas: *a)Pré-tratamento*: O animal foi mergulhado por 5 minutos em água doce para a remoção de ectoparasitas, seguido por 24 horas de tratamento com Praziquantel (2,5 mg/L) para a prevenção contra monogeneas e solução antimicrobiana (Ictio Alcon: Verde Malaquita – 0,6 g, Azul de Metileno – 0,3 g, Sulfato de Magnésio – 0, 3 g, Cloreto de Potássio – 0,2 g, Sulfato de Cobre – 1,0 g) na concentração de uma gota por litro, seguindo bula do fabricante; *b)Quarentena primária*: Monitoramento de 10 dias quanto ao aparecimento de patologias e banho de 60 min com formalina (175 mg/L) ao fim do décimo terceiro dia para a remoção de ectoparasitas residuais.

Um tanque circular confeccionado em PVC com capacidade total para 5.000 L e volume útil de 3.000 L (diâmetro de 247 cm e altura 75 cm) foi mantido em sistema de recirculação de água. O sistema de filtragem foi composto por dois tanques circulares, confeccionados em PVC e fibra de 500 L cada (58 cm de altura e 124 cm de diâmetro). O primeiro tanque foi seccionado e dividido em 3 fases: A primeira constituída por um filtro mecânico contendo lã sintética; seguido pelo filtro biológico contendo aproximadamente 150 kg e conchas de *Anomalocardia brasiliana*, e por último o filtro químico contendo 30 kg de carvão granulado de babaçu (GR 900, EIB, Bacabal). Em seguida, a água fluiu por gravidade para o segundo tanque, onde foi mantido um *skimmer* (Morato com 2 bombas submersas 2.000L/h), um esterilizador com lâmpada UV e um filtro com resina removedora de nitrato e fosfato (reator de *biopellets* Morato). Diariamente foram determinados os valores de temperatura, pH, oxigênio dissolvido e salinidade com o auxílio de um sensor multiparâmetro (Oakton, Eutech). Semanalmente foram determinadas as concentrações de nitrato, nitrito e amônia através de métodos colorimétricos e titulométricos (Aminot & Chaussepied, 1983).

Com base nos itens alimentares identificados nos conteúdos estomacais da espécie (Almeida et al., 2008), os reprodutores foram alimentados com camarões Peneideos congelados. Também foram oferecidas fontes alternativas de alimentos como a tilápia (*Oreochromis sp*.) picada. Aproximadamente 20% da biomassa dos reprodutores foi oferecida 2 vezes ao dia, sendo que os restos alimentares foram removidos ao final do dia.

Ao final de 30 dias foi determinado o Fator de Condição Total dos animais (K), com machos e fêmeas agrupados, pelo método alométrico, a partir da expressão $K=W/L^b$, na qual W representa a massa total e L o comprimento padrão dos indivíduos. Para estimar o valor do coeficiente b, foi ajustada uma única equação de relação peso-comprimento ($W=aL^b$), a partir do conjunto de todos os indivíduos coletados (Lima-Junior *et al*. 2002) e comparados com os valores obtidos antes do processo de aclimatação.

Além disso, foi avaliado o grau de maturação dos ovócitos através de amostragem por canulação adaptada do método descrito por Hoff (1996) com o procedimento de anestesia descrito por Delbon (2006). Individualmente, os peixes foram retirados dos tanques com auxílio de um puçá e mantidos em caixa plástica contendo solução de óleo de cravo (10 gotas diluídas em 20 ml de álcool, para 10L de água). Logo após os peixes evidenciarem os sinais da anestesia, foi realizada uma massagem abdominal e introduzido no gonóporo um microtubo de hematócrito (75 mm de comprimento e 1,5 mm de diâmetro) conectado a uma mangueira plástica de escalpo e seringa de 5 mL. O material coletado foi analisado em microscópio ótico onde foi determinado o seu desenvolvimento segundo classificação proposta por Vazzoler (1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados 30 peixes, sendo que 12 indivíduos tiveram mortalidade nos primeiros minutos após a coleta, sendo que os indivíduos coletados nas menores profundidade permaneceram

vivos. Os Peixes-pedra coletados tinham peso que variavam de 36,0 a 617,1 g com comprimento total entre 12,2 e 34,5 cm. A mortalidade associada aos indivíduos coletados nas maiores profundidades (entre 7 e 10 m) pôde estar associada ao barotrauma em decorrência da captura. Dessa forma, recomenda-se a captura de reprodutores em pesqueiros onde haja pouco profundidade (aproximadamente 3 metros).

Todos os indivíduos que chegaram vivos ao laboratório foram tratados, sendo que em alguns foram identificados escoriações no corpo e nas nadadeiras. Dos 17 indivíduos que resistiram até o processo de quarentena, 16 foram selecionados para o processo primário e 15 sobreviveram todo o processo. A espécie demorou cerca de 48 h para começar a se alimentar, apresentando comportamento de cardume semelhante a de peixes da mesma família como *Orthopristis chrysoptera (*Ohs, 2011*) e* de outras famílias como *Cynoscion nebulosus* (Baylock, 2005). Cabe ressaltar que para diminuir o estresse dos animais, foram incluídos abrigos suspensos (travesseiros de ostra) no tanque.

O biofiltro apresentou vazão de 6,21 L/min, o que significa que toda água recirculou pelo sistema em aproximadamente 8 horas. Malone e Los Reyes (1997) classificam a qualidade de um biofiltro em três categorias, segundo o nível de carga orgânica do filtro, sendo estas: filtro "oligotrófico (com carga de nutriente baixa); filtro "mesotrófico" (com médio nível de nutrientes); e finalmente "eutrófico" (com nível de nutrientes muito elevados). Os dados obtidos (Tabela 1) sugerem que o filtro esteve dentro dos limites da classificação como oligotrófico, ou seja: Oxigênio dissolvido > 6,0 ppm, amônia total < 0,3 mg-N/L, nitrito < 0,3 mg-N/L, o que pode ser um indicativo de que o sistema operou com densidade de estocagem dentro dos limites suportados pelo sistema de filtragem.

Os indivíduos apresentaram comprimento e peso final médio de 17,39 ± 3,31 cm e 95,35 ± 70,6 g, respectivamente, com acréscimo médio de 0,49 ± 0,01 cm e 0,45 ± 0,3 g após os 30 dias de aclimatação.

O valor encontrado pelo coeficiente de regressão (b) com os valores dos indivíduos antes da aclimatação foi de 2,25 (relação alométrica negativa) (Figura 1a), ou seja, o desenvolvimento em comprimento é menor que o incremento em peso. Após a aclimatação o valor foi de 3,23 (relação alométrica positiva) (Figura 1b), ou seja, ao contrário do início, o desenvolvimento em comprimento é maior que o incremento em peso. A média de Kn calculado para os indivíduos quando capturados foi de 0,1 ± 0,02 e após os 30 dias de aclimatação foi de 0,173 ± 0,01. O resultado do teste de análise de variância mostrou diferença significativa entre os fatores de condição dos peixes antes e depois da aclimatação ($p<0.05$), sugerindo uma melhor condição geral dos indivíduos após a aclimatação (Gomiero et al., 2010).

Através da análise de gametas dos 15 indivíduos, foi possível identificar 5 fêmeas e 8 machos, sendo que em 2 exemplares não foi possível a confirmação do sexo. Nas 5 fêmeas analisadas, três tinham ovócitos em desenvolvimento (Figura 2 A, B e C) e duas tinham ovócitos em fase final de maturação (Figura 2D). Foram encontrados ovócitos do mesmo ovário com diferença de tamanho, assim como ovários com ovócitos de tamanhos aproximados. Segundo Baldisserotto (2002), em peixes de desova sincrônica o crescimento dos ovócitos pode ser irregular no início da vitelogênese, havendo uma diferença muito grande no tamanho dos ovócitos dentro dos ovários. Através da análise microscópica dos ovócitos dos indivíduos, sugere-se que os ovócitos coletados nestas fêmeas apresentavam desenvolvimento semelhante ao descrito por este autor, indicando que *G. luteus* pode apresentar ovário sincrônico. Alguns autores indicam que espécies de peixes da família Haemulidae desovam o ano todo e que possuem desova parcelada (Murphy, 2001; Cervigón, 1966; Pajuelo et al., 2003). Além disso, relatos de pescadores locais dizem que *G. luteus* tem abundância em vários intervalos de tamanho durante todo ano, corroborando com a hipótese de que esta espécie possa ter desova sincrônica em dois grupos ou mais.

CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa apontam para a possibilidade de sucesso na formação de plantéis de reprodutores de *Genyatremus luteus* visando o fornecimento de larvas de peixes para futuros programas de maricultura no estado.

AGRADECIMENTO

Apoio financeiro - FAPEMA

REFERÊNCIAS

Almeida, Z.S., 2008 Os recursos pesqueiros marinhos e estuarinos do Maranhão: biologia, tecnologia socioeconomia, estado de arte e manejo. 286 p. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Pará/ Museu Paraense Emílio Goeldi. 286p.

Aminot, A. Chaussepied, M. 1983. Manuel des analyses chimiques en milieu marin. Brest. CNEXO. 379p.

Baldisserotto, B., 2002. Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura. 2º edição. Universidade Federal de Santa Maria. 212 p.

Blaylock, R. B. et al., 2005 Culture of Spotted, Seatrout (Cynoscion nebulosus) in a Closed, Recirculating System. In: Stickney, R., R. Iwamoto, and M. Rust (Ed.). Aquaculture and Stock Enhancement of Finfish: Proceedings of the Thirty-fourth U.S.-Japan Aquaculture Panel Symposium, San Diego, California, U.S. Dept. Commerce, NOAA Tech. Memo. NMFS-F/SPO-85, 76 p.

Cervigón, F. 1966. Los peces marinos de Venezuela. Estacion de Investigaciones Marinas de Margarita - Fundacion La Salle de Ciências Naturales.

Delbon, M. C., 1996. Ação da Benzocaína e do Óleo de Cravo sobre parâmetros fisiológicos de tilápia, Oreochromis niloticus. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista. 90 p.

Food and agriculture organization of the united nations - FAO., 2010. The state of world fisheries and aquaculture. Fisheries and Aquaculture Department. Roma, Itália, 197 p. Disponível em <http://www.fao.org.br>.

Freire & Silva, 2008. Aspectos sócio-ambientais das pescarias de camarões dulcíolas (Macrobrachium amazonicum HELLER, 1862 E Macrobrachium rosenbergii DE MAN, 1879) (Decapoda, Palaemonidae) na região bragantina - Pará – Brasil. Boletim do laboratório de hidrobiologia, São luís, 21(1):51-62.

Gomez, G.;Guzman, R. & Chacon, R., 2002. Algunos aspectos de La biologia reproductiva y poblacional Del torroto, *Genyatremus luteus*, (Block, 1797) (Pisces: Haemulidae) em El golfo de Parla, Venezuela. Zootecnia Tropical, Maracay. 20(2):223-234.

Hoff, F.H., 1996. Conditioning, Spawning and Rearing of Fish with Emphasis on Marine Clownfish. Aquaculture Consultants. 212 p.

IBAMA, 2009. Autorizações e Licenças para Fins Científicos e Didáticos – SISBIO. Disponível em <http://servicos.ibama.gov.br/cogeq/index.php?id_menu=106>.

Lima-junior, S.E.; Cardone, I.B.; Goitein, R., 2002. Determination of a method for calculation of Allometric Condition Factor of fish. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 24(1): 397-400.

Malone, R. F. and A. A. de los Reyes, Jr. 1997. Categories of Recirculating Aquaculture Systems. In: M. B. Timmons and T. Losordo (Eds). Advances in Aquacultural Engineering: Aquacultural Engineering Society (AES) Proceedings III, ed. Orlando: ISTA IV, p. 197-208.

Murphy, M. D.; Silva, J.A.. 2001 A summary of the status of white grunt Haemulon plumieri from the east coast of Florida. Florida Mar. Res. Inst.18 p.

Ohs, L. C. et al. 2011. Species profile: Pigfish, Ortopristhis chrysoptera. Southern region aquaculture No. 7209.

Pajuelo, J. G; Lorenzo, J.M; Gregoire, M & Domínguez-Soane, R. 2003. Life history of Podadasys incisus (Osteichthyes: Haemulidae) in the Canarian Arquipelago, Scientia Marina, 67 (2): 241-248.

Silva, E. C. & Barros, 2011. F. Macrofauna bentônica introduzida no brasil: lista de espécies marinhas e dulcícolas e distribuição atual. Oecologia Australis. 15(2): 326-344

Vazzoler, A. E. A. M. 1996. Biologia de peixes teleósteos: teoria e prática. EDUEM, São Paulo. 169p.

Tabela 1: Média dos parâmetros físico-químicos no período de cultivo

Período	Temperatura (°C)	O D (mgL^{-1})	pH	Amônia (mgL^{-1})	Nitrito (mgL^{-1})
23/04 a 23/05	27,96 ± 2.6	6,2 ± 0.8	8,1 ± 0.19	0,018 ± 0.04	0,2 ± 0.24

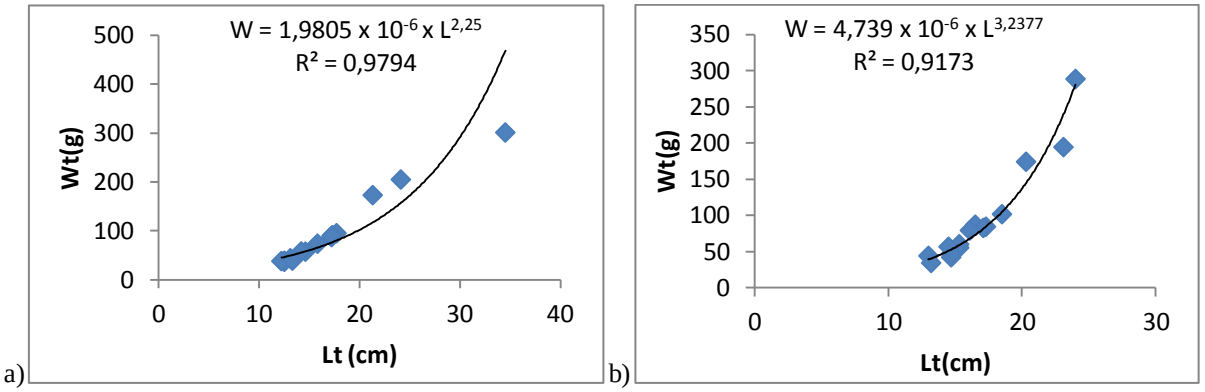


Figura 1: Representação gráfica da relação entre peso total (Wt - g) e comprimento total (Lt - cm) e a curva ajustada para indivíduos de Peixe-pedra, *Genyatremus luteus*, a) antes da aclimatação e b) após a aclimatação

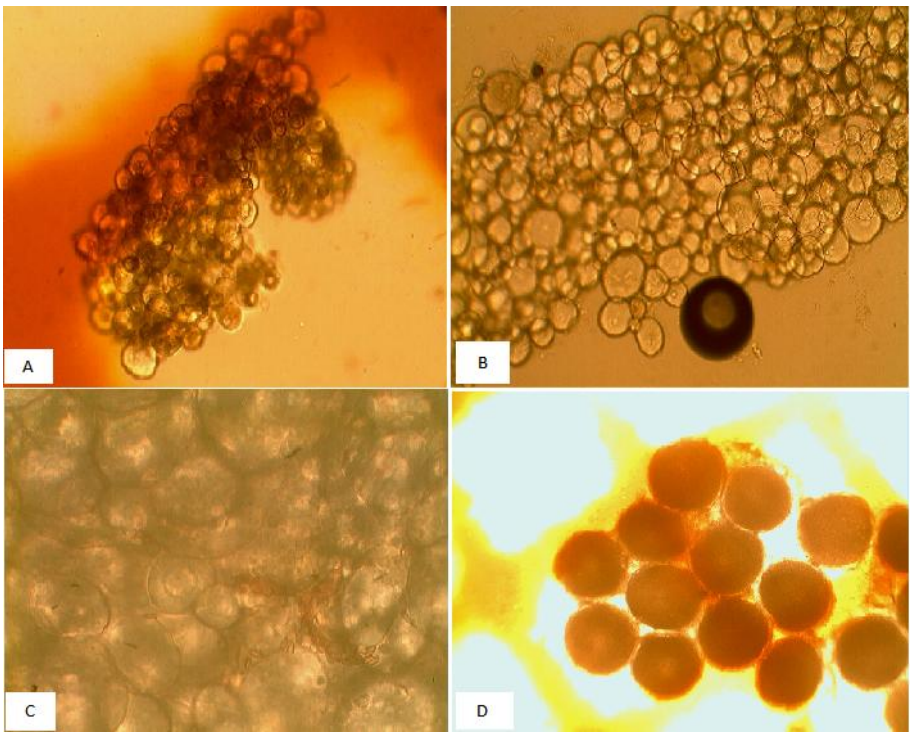


Figura 2: Foto de microscopia óptica (x400), sendo: A- Ovócitos de *G. luteus* com heterogeneidade de tamanhos; em fase maturação. B- Ovócitos ainda na fase pré–vitelogênica, porém com menor diferença de tamanho. C- Ovócitos na fase vitelogênica inicial com mesmo tamanho. D – Ovócitos maduros

CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA EM ÁGUAS DE POÇOS DE UMA VILA DE PESCADORES

Karina Vieira Gomes; Hedda Elisabeth Kolm; Vanessa Andrade Fernandes

karina.vimes@gmail.com (UFPR)

As enterobactérias são um conjunto de bactérias que vivem livremente na natureza ou no trato gastrointestinal de animais homeotérmicos, uma das principais espécies deste grupo é a *Escherichia coli*, esta é uma das principais bactérias bioindicadoras de contaminação antrópica, que além de ser prejudicial à saúde humana, geralmente está associada à presença de outros patógenos. De acordo com a Portaria nº. 518, de 25 de março de 2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), águas que contenham *E. coli* não podem ser consumidas por seres humanos. Assim, o objetivo deste trabalho foi identificar o nível de contaminação fecal e algumas características físico-químicas das águas em poços residenciais da vila do Maciel, uma vila de pescadores localizada na Baía de Paranaguá com cerca de 100 moradores. Também objetivou-se conhecer as características dos poços e das famílias afetadas. Para a detecção e contagem do número mais provável (NMP) de coliformes totais foi realizada a análise de substrato cromogênico composto pelos sais orto-nitrofenil-β-D-galactopiranosideo (ONPG) e o 4-metil-umberifenil glucoronídeo (MUG) para a *E. coli*. Em cerca de 70% das amostras de água houve a presença de coliformes totais e destas 18,5% tinham *E. coli* - todos os poços eram rasos, em média eram menores que 07 metros, além de disso, havia um grande número de animais no entorno dos poços, esses dois fatores somados à alta pluviosidade da região são grandes responsáveis pela infiltração de bactérias até a água subterrânea. O pH médio das amostras foi de 4,09, considerado inadequado para o consumo humano - podendo estar associados a concentrações elevadas de ácidos húmicos no solo arenoso da vila. Em 68% das amostras a água era levemente salobra, nas demais a água era doce. Em apenas 03% dos poços a água teve coloração considerada escura, nas demais a água foi considerada amarelada (41%) ou incolor (56%). Verificou-se que em 97% residências a utilização de água de poço é a única fonte de obtenção deste bem e em nenhuma destas residências era feito qualquer tipo de desinfecção da água. Apenas 59% das casas dispunham de fossa, quase todos construídos fora das normas mínimas de qualidade. Nas demais residências o esgoto (sem tratamento) era lançado diretamente ao mar. Os resultados mostram que é muito importante o fornecimento de água potável às residências deste povoado, assim como o desenvolvimento de projetos que visem à educação ambiental e técnicas que promovam a desinfecção da água.

Palavras-chave: *Escherichia coli*, água subterrânea, potabilidade.

DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO AO LONGO DA PLATAFORMA RIO DE JANEIRO DO BRASIL

Ana C. Lavagnino[1]; Tatiana P. Dadalto[2]; Josefa V. Guerra[3]

[1] lavagnino.ac@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] dadalto.tp@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[3] josefa@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Os dados apresentados neste trabalho foram coletados durante a Comissão Oceanográfica MCT-II realizada entre 05 e 11 de janeiro de 2011, a bordo do navio Hidro-Oceanográfico Cruzeiro do Sul da Marinha do Brasil e Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), no âmbito do projeto *A dinâmica das frentes da plataforma e talude superior no Sul e Sudeste do Brasil e sua influência nos fluxos de carbono entre oceano e atmosfera*. O principal objetivo deste trabalho é contribuir para o conhecimento da distribuição do Material Particulado em Suspensão (MPS), e da fração orgânica particulada (FOP) associada, ao longo da plataforma continental entre a foz do rio Paraíba do Sul e Araruama, estado do Rio de Janeiro. Foram realizados 8 transectos transversais à plataforma totalizando 42 estações nas quais foram coletadas amostras de água na superfície, acima e abaixo do pico de fluorescência e próximo ao fundo, com um conjunto CTD-rossette com 12 garrafas Niskin. As amostras de água foram filtradas a bordo do navio (~2 L em cada profundidade), utilizando filtros de fibra de vidro pré-pesados e descontaminados (Millipore com poro de 0,7 µm). A [MPS] foi determinada através da diferença de peso inicial e final dos filtros e o percentual da fração orgânica particulada pela soma da perda de peso por combustão dos filtros a 350°C e 450°C. A maior [MPS] foi obtida no transecto próximo a Araruama a 425 m de profundidade (48,8 mg/L) representando uma camada nefelóide de fundo. A menor [MPS] foi obtida a cerca de 130 km da costa, a 2000 m de profundidade no transecto a leste do Cabo de São Tomé com 3,13 mg/L de MPS e 58% de FOP. As porcentagens da fração orgânica particulada variaram entre 30-50%. A análise dos dados mostrou maiores [MPS] em regiões costeiras devido à proximidade de áreas fontes. Quanto à variação vertical na coluna d'água, em algumas estações as concentrações próximas ao fundo superaram valores de concentrações em superfície devido aos processos ressuspensão. As maiores concentrações, no geral, tanto de MPS quanto da fração orgânica particulada, foram encontradas próximo à foz do rio Paraíba do Sul, principal área-fonte de sedimentos para a plataforma continental local.

Palavras-chave: material particulado em suspensão, fração orgânica particulada, plataforma sudeste do Brasil

MAPEAMENTO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DO LITORAL DE SÃO PAULO

Milton Kampel[1],Raquel Marcondes[2]

[1] milton@dsr.inpe.br, DPI/INPE ,São José dos Campos , São Paulo)
[2] euraquel.com@gmail.com (Universidade Federal de São Paulo/ICT, São José dos Campos , São Paulo)

As áreas costeiras do Estado de São Paulo apresentam uma riqueza de recursos naturais, diversidade de espécies e tipos de habitats, suportando também, diferentes atividades econômicas. Nesse projeto de estudo, foi concluída a análise das regiões litorâneas do estado de São Paulo totalizando 36 municípios classificados como costeiros no litoral paulista. A utilização de indicadores ambientais pode simplificar a representação de fenômenos complexos reconhecendo as forças atuantes sobre o ecossistema e proporcionando a comunicação de informações importantes para os planos de gestão. Os 47 parâmetros temáticos da Tabela 1 utilizados foram obtidos junto a instituições públicas como o IBGE, EMBRAPA, Instituto Florestal, Prefeituras, IPEA, SEAP, SMA e SABESP. Estes parâmetros temáticos foram agregados da Tabela 2 de modo a se obter indicadores setoriais da Tabela 3 e 4 em seis dimensões – espacial, cultural, econômica, ecológica, social e política. O índice de impacto antropogênico da Figura 1 (IGIA), foi calculado para cada um dos 36 municípios costeiros - Bertioga, Cubatão, Guarujá, Mongaguá, Itanhaém, Peruíbe, Praia Grande, Santos, São Vicente, Cananéia, Ilha Comprida, Iguapé , Ubatuba , Caraguatatuba , Ilha Bela , São Sebastião , Apiaí, Barra do Chapéu, Barra do Turvo, Cajati, Eldorado, Iporanga, Itaóca, Itapirapuã Paulista, Itariri, Jacupiranga, Juquiá, Juquitiba, Miracatu, Pariquera-Açu, Pedro de Toledo, Registro, Ribeira, São Lourenço da Serra, Sete Barras e Tapiraí, e utilizado como métrica de comparação. Os resultados são apresentados na forma de gráficos, tabelas e mapas devendo ser divulgados de forma interativa na Internet. A base de dados gerada pode ser ainda dinamicamente atualizada, a medida em que novos valores dos parâmetros utilizados sejam obtidos. Logo, os resultados demonstram os setores considerados mais ameaçados e aqueles com oportunidades de desenvolvimento regional. Dos municípios analisados, Caraguatatuba e Iporanga apresentaram o maior e menor índice geral de impacto antropogênico, respectivamente. Espera-se que este tipo de ferramenta diagnóstica possa ser aproveitada no fomento de políticas públicas. Pretende-se também, fortalecer as políticas ambientais e colaborar com a comunidade da zona costeira para a preservação litorânea em prol da qualidade de vida.

Palavras-chave: Mapeamento , Indicadores , Sustentabilidade

Tabela 1 – Descrição dos dados secundários compilados a partir de diferentes fontes para cálculo dos indicadores ambientais de eco desenvolvimento sustentável.

Código	Descrição	Fonte	Código	Descrição	Fonte
1	Área territorial (ha)	IBGE (2007)	25	Número de nascidos vivos (pessoas)	IBGE (2007)
2	Área urbanizada	EMBRAPA (2005)	26	Número de domicilio particulares permanentes	SIBRA-IBGE (2000)
3	Área coberta por Mata Atlântica	Inventário florestal SP (2007)	27	Número de domicílios com banheiro ligado à rede geral	SIBRA-IBGE (2000)
4	Área coberta por lavoura permanente	SIDRA-IBGE (2006)	28	Índice de atendimento ao abastecimento de água	SABESP (2007)
5	Número de habitantes	IBGE (2007)	29	Número de domicílios com lixo coletado	SIBRA-IBGE (2000)
6	Número de bens históricos tombados e bens culturais	Prefeituras (2008)	30	Número de ligações de água	SABESP (2007)
7	IDH-M Renda	IPEADATA (2000)	31	Índice de tratamento de esgoto coletado	SABESP (2007)
8	Numero de habitantes que pertence a PEA	SIDRA-IBGE (2000)	32	Número de ligações de esgoto	SABESP (2007)
9	Intensidade de pobreza- ¼ do salário mínimo(pessoas)	IPEADATA (2000)	33	IDH-M Educação (índice)	IPEADATA (2000)
10	Intensidade de pobreza- ½ salário mínimo (pessoas)	IPEADATA (2000)	34	Número de matriculas no ensino	IBGE (2006)
11	PIB per capita (R$)	IBGE (2007)	35	Número de docentes	IBGE (2006)
12	Rendimento da indústria	IBGE (2005)	36	Número de habitantes com 10 anos ou mais de idade e menos de 1 ano de estudo	IBGE (2006)
13	Número de aquiculturas	Prefeitura (2008)	37	Número de habitantes com 10 anos ou mais de idade	IBGE (2006)
14	Número de pescadores	SEAP (2008)	38	Número de moradores de domicílio inadequado	SIDRA-IBGE (2000)
15	Valor adicionado ao serviço	IBGE (2005)	39	Número de domicílios particulares permanentes inadequado	SIDRA-IBGE (2000)
16	Número de estabelecimentos hoteleiros	Prefeitura (2008)	40	Número de homicídios (ocorrências)	DATASUS (2005)
17	Receita municipal (R$)	IPEADATA (2000)	41	Despesa Capital Municipal (R$)	IPEADATA (2005)
18	Área coberta por vegetação secundaria (HA)	Inventario florestal SP	42	Despesa Corrente Municipal (R$)	IPEADATA (2005)
19	Área coberta por campo/pastagem (HA)	SMA (2005)	43	Despesas Municipais por Função de Educação e Cultura (R$)	IPEADATA (2005)
20	Área de solo exposto (HA)	SMA (2005)	44	Despesas Municipais por Função de Saúde e Saneamento (R$)	IPEADATA (2005)
21	IDHM Longevidade	IPEADATA (2000)	45	Despesas Municipais por Função de Segurança Nacional e Defesa pública	IPEADATA (2005)
22	Esperança de vida ao nascer (anos)	IPEADATA (2000)	46	Número de habitantes flutuantes	SABESP (2007)
23	Óbitos por doenças transmissíveis	IBGE (2007)	47	Total de impostos municipais (R$)	IBGE (2005)
24	Óbitos de habitantes com menos de 1 ano de idade (pessoas)	IBGE (2007)			

Tabela 2- Indicadores setoriais e indicadores temáticos.

Dimensão	Indicador agregado	Indicador simples
A-Espacial	A1- Urbanização	A1a- Coeficiente de Urbanização
	A2- Áreas Preservadas	A2a- Coeficiente de Cobertura por Mata Atlântica
	A3-Uso do Solo	A3a- Coeficiente de Cobertura por Lavoura Permanente
B-Cultural	B1- Bens Histórico-culturais	B1a- Coeficiente de Bens Histórico-Culturais
C-Econômica	C1- Emprego e Renda	C1a- Coeficiente de IDH-M Renda
		C1b- Coeficiente da População na PEA
		C1c- Coeficiente de Intensidade de Pobreza- ¼ Salário
		C1d- Coeficiente de Intensidade de pobreza- ½ Salário
	C2- Produto Interno Bruto	C2a- Coeficiente do PIB
		C2b- Coeficiente de Participação da Industria na Economia municipal
	C3- Pesca	C3a- Coeficiente de Aqüicultores
		C3b- Coeficiente de Pescadores
	C4- Empresas	C4a- Coeficiente de Valor Adicionado ao Serviço
		C4b- Coeficiente de Estabelecimentos hoteleiros
D-Ecológica	D1- Modificação da Paisagem	D1a- Coeficiente de Vegetação Secundária
		D1b- Coeficiente de Cobertura por Campo/Pastagem
		D1c- Coeficiente de Solo Exposto
E-Social	E1- Saúde	E1a- Coeficiente de IDH-M Longevidade
		E1b- Coeficiente de Esperança de Vida ao Nascer
		E1c- Coeficiente de Mortalidade por Doenças Transmissíveis
		E1d- Coeficiente de Mortalidade Infantil
	E2- Saneamento	E2a- Coeficiente de Eficiência do Esgotamento Sanitário
		E2b- Coeficiente de Cobertura de Abastecimento de Água
		E2c- Coeficiente de Eficiência da Coleta Domiciliar de Lixo
		E2d- Coeficiente de Cobertura das Estações de Tratamento de Água
		E2e- Coeficiente de Eficiência de Tratamento de Esgoto
		E2f- Coeficiente de Atendimento da Rede de Esgoto
	E3- Educação	E3a- Coeficiente de IDH-M Educação
		E3b- Coeficiente de Inserção na Escola
		E3c- Coeficiente de Suficiência de Docentes
		E3d- Coeficiente de Analfabetismo
	E4- Habitação	E4a- Coeficiente de Densidade Demográfica
		E4b- Coeficiente de População em Aglomerados Sub-normais
		E4c- Coeficiente de Aglomeração Sub-normal
		E4d- Coeficiente de Densidade Demográfica Flutuante
	E5- Segurança	E5a- Coeficiente de Homicídios
F-Política	F1- Administração Pública	F1a- Coeficiente de Despesa Capital Municipal Total
		F1b- Coeficiente de despesa Corrente Municipal
		F1c- Coeficiente de Despesa Municipal por Função de Educação e Cultura
		F1d- Coeficiente de Despesa Municipal por Função de Saúde e Saneamento
		F1e- Coeficiente de Despesa Municipal por Função de Segurança Nacional e Defesa Pública

Tabela 3 – Fórmulas de cálculos dos coeficientes referentes aos parâmetros setoriais e temáticos.

Índice	Fórmula	Índice	Fórmula	Índice	Fórmula	Índice	Fórmula
A1a	(2/1)	**C3b**	(14/5)*10	**E2b**	(28)/100	**E4b**	(38/5)
A2a	(3/1)	**C4a**	(15/17+47)	**E2c**	(29/26)	**E4c**	(39/5)
A3a	(4/1)	**C4b**	(16/5)*100	**E2d**	(30/5)	**E5a**	(40/5)*10
B1a	(6/5)*1000	**D1a**	(18/1)	**E2e**	(31)/100	**F1a**	(41/17+47)/10
C1a	(7)	**D1b**	(19/1)	**E2f**	(32/5)	**F1b**	(42/17+47)/10
C1b	(8/5)	**D1c**	(20/1)	**E3a**	(33)	**F1c**	(43/17+47)/10
C1c	(9)/100	**E1a**	(21)	**E3b**	(34/5)	**F1d**	(44/17+47)/10
C1d	(10/100)	**E1b**	(22)/100	**E3c**	(35/5)*10	**F1e**	(45/17+47)*10
C2a	(11/5)*1000000	**E1c**	(23/5)*100	**E3d**	(36/37)		
C2b	(12/17+47)/100	**E1d**	(24/25)*10	**E4a**	(5/1)/1000		
C3a	(13/5)*1000	**E2a**	(27/26)	**E4d**	[(5+46)/1]/1000		

Tabela 4 – Fórmulas de cálculos dos índices agregados (dimensionais)

Índice	Fórmula
A1	A1 = (A1a)
A2	A2 = (1-A2a)
A3	A3 = (A3a)
B1	B1 = (1-B1a)
C1	C1 = {[(1-C1a) + (1-C1b) + C1c + C1d] /4}
C2	C2 = [(C2a + C2b) / 2]
C3	C3 = [(C3a + C3b) / 2]
C4	C4 = {[(1-C4a) + C4b] / 2}
D1	D1 = [(D1a + D1b + D1c) / 3]
E1	E1 = {[(1-E1a) + (1-E1b) + E1c + E1d] / 4}
E2	E2 = {[(1-E2a) + (1-E2b) + (1-E2c) + (1-E2d) + (1-E2e) + (1-E2f)] / 6}
E3	E3 = {[(1-E3a) + (1-E3b) + (1-E3c) + E3d] / 4}
E4	E4 = [(E4a + E4b + E4c + E4d) / 4]
E5	E5 = (E5a)
F1	F1 = {[(1-F1a) + (1-F1b) + (1-F1c) + (1-F1d) + (1- F1e)] / 5}
A	A = [(A1 + A2 + A3) / 3]
B	B = (B1)
C	C = [(C1 + C2 + C3 + C4) / 4]
D	D = (D1)
E	E = [(E1 + E2 + E3 + E4 + E5) / 5]
F	F = (F1)
IGIA	IGIA = {[(A x 1,5) + (B x 1) + (C x 2) + (D x 2) + (E x 2) + (F x 1,5)] /10 }

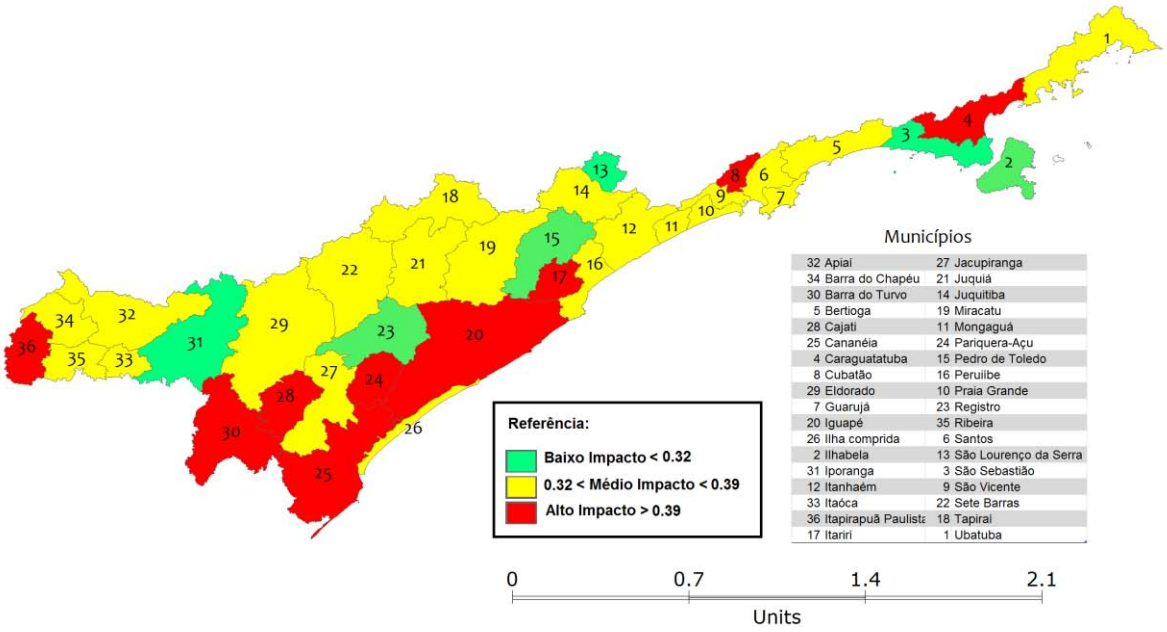


Figura 1– IGIA Geral de todos os municípios do litoral do estado de São Paulo

WATER-INJECTION DREDGING: ENVIRONMENTAL HAZARD RELATED TO REMOBILIZATION OF BIOAVAILABLE COMPOUNDS OF HEAVY METALS

Eduardo A. Gómez[1]; Laura E. Grecco[2]; Sandra E. Boté[3]; Jorge O. Marcovecchio[4]; Diana G. Cuadrado[1]

[1] gmgomez@criba.edu.ar (Instituto Argentino de Oceanografía CONICET-UNS, UTN FRBB, Argentina)
[2] mlgrecco@criba.edu.ar (Instituto de Geologia del Sur-INGEOSUR, CONICET-UNS, Argentina)
[3] sbotte@criba.edu.ar (Instituto Argentino de Oceanografía CONICET-UNS, Argentina)
[4] jorgemar@criba.edu.ar (Instituto Argentino de Oceanografía, CONICET-UNS, UTN FRBB, Argentina)
[5] cuadrado@criba.edu.ar (Instituto Argentino de Oceanografía CONICET-UNS, Argentina)

At the northern coast of the Bahia Blanca estuary it is located the most important deep-harbor system of Argentina, as well as petrochemical and fertilizer industries and populated cities. Great part of the 100 km long navigation channel has to be periodically dredged by means of cutting-suction dredging to maintain navigational depths, while depths at mooring sites are maintained by water injection dredging. At estuaries, pollutants usually concentrate where clay-silty sediments settling takes place: on tidal flats and within the mooring sites. Several samples from these areas located close and faraway from man-influenced zones are analyzed. The total heavy metal contents were under the established hazardous levels in all the analyzed samples when compared with those established by the NOAA Screening Quick Reference Tables. Nevertheless, those potentially man-influenced areas (harbors, industries, cities) show highest, total concentration values as well as percentages of bioavailable fractions, which evidence a low but noticeable anthropogenic input into the environment. However, such impact shows not to be extensive as not far away from the sources, bioavailable compounds are within the order of those in areas without human influence. The relative high proportion in which Cd, Pb, Zn and Cr appear as bioavailable compounds at some sites not-influenced by human activities, indicate a natural source for these elements. It was linked to the weathering of naturally occurring primary minerals (olivine, piroxenes and amphiboles) and volcanic glass coming from the Central Andes and carried to the Atlantic coast by rivers and winds. However, those mooring sites where sewage outfall takes place exhibited almost the greatest concentrations of heavy metals as bioavailable compounds measured in the estuary. As these places are dredged by water injection twice a year, moving these pollutants and potentially affecting more extensive areas of the estuary, it is highly recommended to relocate these sewage outfalls to places where physical disturbance as resuspension by dredging does not occur.

Keywords: Estuarine pollution, Sediment mineralogy, Injection dredging

PROSPECÇÃO DE LINHAGENS BACTERIANAS PRODUTORAS DE BIOSSURFACTANTES COM POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO EM MANGUEZAIS DO ESTADO DO CEARÁ

Karla M. Catter[1]; Oscarina V. Sousa[1]; Regine H. S. F. Vieira[1]

[1] kmcatter@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] oscarinavs@ufc.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] reginevieira@terra.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

A poluição ambiental por derivados do petróleo é um problema de escala mundial, pois a cada ano aumenta a quantidade de resíduos oleosos nos ecossistemas. Ambientes costeiros tais como os manguezais, alagados, enseadas e sedimento com granulometria fina, absorvem hidrocarbonetos e outros componentes do óleo, que podem ser liberados lentamente durante anos. As comunidades naturais de microrganismos presentes em vários *habitats* possuem uma grande versatilidade metabólica. Esses organismos são capazes de degradar grandes quantidades de moléculas orgânicas. Essa pesquisa teve como objetivo avaliar o potencial de bactérias isoladas de manguezais do Estado do Ceará com capacidade de sintetizar biossurfactantes/bioemulsificantes a partir de compostos hidrocarbonados. As cepas *Pseudomonas aeruginosa* e *Pseudomonas fluorescens* foram selecionadas em estudos prévios, por possuírem potencial em degradar hidrocarbonetos derivados de petróleo. Para detectar a produção de biossurfactantes/bioemulsificantes foram feitos os testes do colapso da gota, volume e estabilidade da emulsão, tensão superficial e atividade hemolítica. As cepas com capacidade em produzir biossurfactantes foram submetidas à técnica de "cura" de plasmídio para estabelecer se a capacidade das cepas em sintetizar compostos surfactantes, formar e estabilizar emulsões, estava relacionada com o DNA cromossômico ou plasmidial. As cepas *Pseudomonas aeruginosa* e *Pseudomonas fluorescens* mostraram-se produtoras de biossurfactantes no teste do colapso da gota e o percentual do volume de emulsificação do querosene após 48 horas de incubação foi de 82% para ambas. A cepa *Pseudomonas aeruginosa* produziu compostos que reduziu a tensão superficial de 64 mN/m do controle (meio sem inóculo) para 39 mN/m. Os isolados testados apresentaram halos de hemólise β-hemolitica. As cepas testadas permaneceram com a mesma capacidade degradativa após o tratamento de "cura" plasmidial, presumindo que este fenótipo seja de origem cromossômica ou de elementos genéticos estáveis. De acordo com os resultados encontrados, conclui-se que os isolados bacterianos autóctones demonstraram capacidade em sintetizar compostos tensoativos e emulsificantes estáveis apresentando um potencial uso biotecnológico.

Palavras-chave: bioprospecção, degradadores, hidrocarbonetos de petróleo

PISOTEIO E SUAS INFLUÊNCIAS NAS COMUNIDADES BENTÔNICAS DOS RECIFES DE PORTO DE GALINHAS E TAMANDARÉ (PE)

Gleice S. Santos[1]; Ralf Shcwamborn[2]; Douglas C. Burgos[3]; Igor A. Teixeira[4]; Patrícia F. R. S. M. Nogueira[5]; Simone M. A. Lira[6]; Fernanda D. Amaral[7]

[1] santoss.gleice@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] rs@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3] burgosdc@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[4] davila_253@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[5] patriciafacanha@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[6] simonealira@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[7] fdamaral@db.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O presente estudo teve como objetivo principal avaliar a influência do pisoteio nas comunidades bentônicas dos Recifes de Porto de Galinhas e Tamandaré, situados no litoral Sul do estado de Pernambuco. Nos Recifes de Porto de Galinhas foram realizados 12 transectos, seis em uma área intensamente pisoteada e seis em uma área restrita, raramente pisoteada, no mesmo recife. Em Tamandaré foram feitos 9 transectos em uma área não pisoteada localizada na Ilha da Barra (área fechada), em janeiro de 2012. Para obtenção dos dados foram fotografados 10 quadrados (50 x 50 cm) posicionados ao longo de transectos de 10 m. Sobre as imagens geradas foram distribuídos 30 pontos aleatórios por meio do Programa CPCe, onde foi possível identificar, sob os pontos, cada táxon e/ou substrato através de um banco de dados onde foram listadas as espécies inventariadas. Foi verificado, no recife de Porto de Galinhas, que na área intensamente pisoteada predominou o pavimento, representando 58% da área, categorizado pelo substrato liso com 37%, seguido pelo cascalho e areia, 15% e 6%, respectivamente. A cobertura foi dominada pelas macroalgas, apresentando 36,5%. Também foram importantes, os zoantídeos (4%) e os corais *Favia gravida* Verrill, 1868 (0,3%) e *Siderastrea stellata* Verrill, 1868 (0,3%), e outros indivíduos não identificados (0,9%). Na área raramente pisoteada as macroalgas dominaram, representando 79% da cobertura. Outros grupos importantes foram os zoantídeos (10%), pavimento (8%), o ouriço *Equinometra lucunter* (Linnaeus, 1758) (0,9%), moluscos vermetídeos (0,1%), e indivíduos não identificados (2%). Na área não pisoteada (área fechada em Tamandaré) a dominância de cobertura viva foi de zoantídeos, correspondendo a 37%, onde a espécie mais representativa foi *Zoanthus sociatus* (Ellis, 1768), correspondendo a 88% desse percentual. Do total, 28% correspondeu ao pavimento, 25% às macroalgas, e o restante por moluscos vermetídeos (8%), *E. lucunter* (0,7%), poríferos (0,5%), *S. stellata* (0,6%) e organismos não identificados (0,2%). Do percentual total de algas registradas a espécie *Palisada perforata* (Bory) K.W. Nam apresentou uma representatividade de 87%. Essa análise preliminar indica que *P. perforata* parece ser a espécie que melhor se adapta a recifes impactados pelo pisoteio, por ser uma espécie resistente. Por outro lado, uma elevada cobertura de zoantídeos, especialmente da espécie *Z. sociatus* e a presença de moluscos vermetídeos podem ser característicos de áreas com baixo impacto antrópico.

Palavras-chave: Impacto antrópico, recifes, cobertura bentônica.

MECANISMOS DE TERMOESTABILIDADE RELACIONADOS À HIPÓXIA TECIDUAL EM PEIXES PAMPO JUVENIS, *Trachinotus carolinus* EM FUNÇÃO DO AQUECIMENTO AMBIENTAL

Priscila V. Sartorio; Caroline M. Cardoso; Alex S. D. Machado; Caroline P. Vignardi; Deborah C. G. C. Rojas; Maria José A.C. Passos; Phan, V. Ngan; Vicente Gomes[1]

[1] pri.sartorio@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] camargonato@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] mamiferomarinho@gmail.com (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] carol_vig@hotmail.com (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] deborah.rojas @usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] zezemar@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] vicgomes@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] phanvn@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)

Durante a evolução das espécies, mecanismos de adaptação às variações de temperatura ambientais foram selecionados. Considerando a possibilidade de que ocorra no planeta mudanças de temperatura em um futuro próximo, o ecossistema marinho deverá sofrer modificações em sua dinâmica e composição da fauna e flora que o habita. Por serem ectotérmicos, peixes respondem diretamente à variação de temperatura e possuem mecanismos celulares de termoestabilidade de diferente expressão, ajustados evolutivamente às condições do meio. O aumento de temperatura ocasiona um aumento do metabolismo que necessita de um suprimento de oxigênio maior do que a capacidade que o animal possui de captar e distribuir oxigênio para os tecidos. A demanda aumentada pode suplantar a capacidade que os mecanismos de termoestabilidade do animal possuem para responder ao estressor ambiental. Interações entre limitação de oxigênio, temperatura ambiental e níveis de performance dos animais devem ser levadas em conta nos estudos de mudanças térmicas, já que foram estabelecidas durante processos evolutivos. Este trabalho pretende elucidar aspectos do envolvimento dos mecanismos do Fator Induzido por Hipóxia (HIF-1α) e Fator de Crescimento do Endotélio Vascular (VEGF) na manutenção da homeostase térmica celular no tecido hepático de peixes pampo (*Trachinotus carolinus*) juvenis, em condições experimentais controladas de laboratório. Foi estudado o efeito do aquecimento a partir da temperatura ambiental de inverno de 22°C até 26, 30, 32, 34 e 36°C na fisiologia desta importante espécie da zona de arrebentação. O aumento gradual da temperatura foi feito através de um controlador de temperatura modelo CDP – 48U12 (Asla Ltda) calibrado para que o sistema aumente a temperatura na taxa de 2°C/hora e permanecesse estabilizado durante duas horas em cada temperatura a ser estudadas. Para monitorar a expressão das proteínas HIF-1α e VEGF frente às temperaturas experimentais, realizou-se imunohistoquímica no fígado desses peixes. No tecido hepático, a proteína HIF-1α não apresentou expressão nos grupos controle – temperatura mantida a 22°. A partir do grupo experimental de 26°C houve expressão gradativa da proteína. Seu pico qualitativo aparece em 32°C. Nas temperaturas subsequentes (34 e 36°C), a expressão cai. Já a proteína VEGF nos grupos controle foi nula e gradativa nas temperaturas seguintes. O pico de sua expressão qualitativa foi 36°C. Concluímos que estas proteínas estão envolvidas nos mecanismos de homeostase térmica nas condições testadas e que a partir de uma certa temperatura elas passam a ser menos importantes, e provavelmente tenham sido desnaturadas a ponto de terem perdido sua estrutura funcional.

Palavras-chave: HIF-1α, VEGF, *Trachinotus carolinus*

ESTRUTURA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA NA ZOOSTEIRA DE MARACAÍPE (IPOJUCA-PERNAMBUCO-BRASIL)

Rafaella Brasil Bastos[1]; Fernando Antônio do Nascimento Feitosa[2]; Maria Luise Koening[3]; Marina Cavalcanti Jales[4]; Raquel Corrêia de Assis Machado[5]; Andressa Ribeiro de Queiroz[6]

[1] rafaellabb@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] feitoc@bol.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3] koening@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[4] marinajales@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[5] kelcassis@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[6] aribeiroq@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

A zona costeira de Maracaípe está localizada a 60km ao sul do Recife no município de Ipojuca (Pernambuco-Brasil) e se destaca no litoral Pernambucano por apresentar dois dos ambientes costeiros mais produtivos: o recifal e o estuarino. O objetivo deste trabalho foi diagnosticar a atual situação da zona costeira de Maracaípe levando-se em consideração a comunidade fitoplanctônica. Foram feitas coletas em três meses de período de estiagem e três meses de chuvoso, em seis pontos fixos, na superfície e em marés de sizígia durante a baixa-mar e preamar de um mesmo dia. Foram identificados 210 táxons do microfitoplâncton dos quais 60,5% foram representados pela divisão Bacillariophyta, 13,3% pela Dinoflagellata, 8,1% pela Cyanobacteria, 7,1% pela Streptophyta, 6,7% pela Chlorophyta, 3,3% pela Euglenozoa e 1% pela *globulus*, e *Protoperidinium* spp. se destacaram como dominantes na área estudada, já as espécies *Protoperidinium* spp., *Protoperidinium bispinum, Cyclotella meneghiniana, Navicula* spp. e *Cerataulus turgidus* se destacaram como muito freqüentes. Dentre as espécies dominantes destacam-se a diatomácea *Cylindrotheca closterium* que esteve associada ao fluxo limnético e o dinoflagelado *Protoperidinium globulus* associado ao fluxo marinho. Os dinoflagelados *Protoperidinium bispinum* e *Protoperidinium* spp. foram considerados espécies chave para o ambiente por serem dominantes e muito frequentes e estiveram diretamente associadas ao fluxo marinho. De acordo com a ecologia das espécies predominaram as espécies marinhas planctônicas seguidas pelas ticoplanctônicas, dulciaquícolas e estuarinas. Analisando-se a diversidade e equitabilidade houve domínio da condição de alta diversidade principalmente durante a preamar, foi observado que 86% das amostras apresentaram uma alta diversidade e 93% uma alta equitabilidade, o que demonstra o equilíbrio na estrutura da comunidade. Os valores de média, baixa e muito baixa diversidade estiveram associados às amostras onde as espécies *Cylindrotheca closterium*, *Protoperidinium bispinum*, *Protoperidinium globulus* e *Protoperidinium* spp. foram dominantes. A completa conectividade entre o sistema estuarino e o recifal ocorreu em função da proximidade entre os ambientes e do efeito de maré. Os dados obtidos indicaram tratar-se de um ambiente sem fortes influências antrópicas na coluna d'água, demonstrando assim a estabilidade da estrutura da comunidade fitoplanctônica, sendo esta característica de uma área em equilíbrio ambiental.

Palavras-chave: Zona costeira, fitoplâncton, Maracaípe

COMUNIDADE DE MACROALGAS DE ÁREAS PISOTEADAS DOS RECIFES DA PRAIA DE PORTO DE GALINHAS (PE)

Gleice S. Santos[1]; Ralf Shcwamborn[2]; Douglas C. Burgos[3]; Patrícia F. R. S. M. Nogueira[4]; Simone M. A. Lira[5]; Igor A. Teixeira[6]; Fernanda D. Amaral[7]

[1] santoss.gleice@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] rs@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3] burgosdc@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[4] patriciafacanha@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[5] simonealira@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[6] davila_253@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[7] fdamaral@db.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Os recifes são estruturas que propiciam o desenvolvimento de uma série de organismos bentônicos que desempenham papéis ecológicos importantes e complexos. Entretanto, esses ecossistemas vêm sofrendo vários impactos antrópicos, dentre esses o pisoteio. Por isso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar uma possível relação existente entre os diferentes graus de pisoteio e a composição e abundância da comunidade de macroalgas do Recife de Porto de Galinhas, localizado no litoral Sul de Pernambuco. Foram escolhidas duas áreas de estudo intensamente pisoteadas: "Área 1" e "Área 2", onde foram realizados 3 transectos de 10 m, paralelos, em cada área, e quantificado o pisoteio, de 7 a 12 de janeiro de 2012, durante 2 horas por dia, de forma a registrar o pisoteio em regiões específicas, através da observação da trajetória que cada turista realizava na área de estudo. Essas regiões foram divididas em retângulos, 5 por transecto. Para obtenção dos dados de cobertura visual foram fotografados nestes retângulos dois quadrados de 50 x 50 cm, no dia 26 do mesmo mês. Sobre as imagens geradas foram distribuídos 30 pontos aleatórios por meio do Programa CPCe, onde foi possível identificar, sob os pontos, cada táxon através de um banco de dados onde foram listadas as espécies de macroalgas inventariadas. Os dados obtidos foram testados em relação à normalidade com o Teste Kolmogorov-Smirnov no Programa Bioestat. Como não apresentaram distribuição normal, foi aplicada a Correlação Linear de Spearman. Em ambas as áreas intensamente pisoteadas foram identificadas 10 espécies de macroalgas, com uma porcentagem de cobertura de 37%. Foi verificado que na "Área 1" não houve correlação entre o pisoteio e a abundância de macroalgas ($r = 0,02$; $p = 0,928$; $n = 15$). Já a "Área 2" mostrou uma correlação negativa ($r = 0,53$; $p = 0,041$; $n = 15$). Apesar da correlação existente entre o pisoteio e a abundância de macroalgas, foram encontradas, em áreas raramente pisoteadas do mesmo recife, apenas 7 espécies, com uma porcentagem de cobertura de 79%. Os dados sugerem que, possivelmente, o pisoteio influencia diretamente a comunidade de macroalgas, e que pode propiciar estratégias de competição, permitindo que espécies mais resistentes ao efeito dessa variável antrópica se desenvolvam em ambientes mais impactados devido a uma maior disponibilidade de substrato livre, embora não sejam abundantes.

Palavras-chave: Ambiente recifal, pisoteio, foto-quadrado

EFEITOS DO COBRE NO DESENVOLVIMENTO EMBRIOLARVAL DE *Lytechinus variegatus* LAMARCK, 1816 (ECHINODERMATA: ECHINOIDEA)

Fábio R. Mendes[1]; Renata C. Cagnin[1]; Celina A. dos Santos[2]; Levy de C. Gomes[2]

[1] fabiofrlonghi@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[1] renatacaiado@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[2] celina_alcsan@yahoo.com.br (Universidade de Vila Velha, Vila Velha, Espírito Santo)
[2] levy.gomes@uvv.br (Universidade de Vila Velha, Vila Velha, Espírito Santo)

Os metais são compostos químicos contaminantes que estão presentes em grandes quantidades no ambiente oriundos, principalmente, das atividades antrópicas poluidoras. No ambiente natural, grande parte desses metais são biodisponíveis, fazendo com que os animais aquáticos fiquem expostos à toxicidade por eles provocada. O biomonitoramento destes habitats é realizado através de ensaios para determinação do efeito deletério de agentes físicos e químicos a diversos organismos aquáticos. Este trabalho objetivou avaliar a toxicidade do cobre em embriões da espécie de ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus* durante a exposição crônica. Os animais foram expostos a cinco concentrações de cobre: 19,5µg/L, 39µg/L, 58,5µg/L, 78µg/L e 97,5µg/L, distribuídas em cinco réplicas. O grau de toxicidade desse metal para esta espécie foi determinado propondo-se uma classificação dos deformidades observadas que originaram um índice de deformidade (ID). Os resultados foram expressos em concentração efetiva que causou deformidade em 50% das larvas após 48h de exposição ($CE_{50\%}$), que foi de 54,64 µg/L.O ID foi crescente de acordo com as concentrações, sendo de 11 para os organismos do controle e de 117,2 nos animais expostos a maior concentração. A utilização de um índice de deformidade proporcionou a melhor visualização dos efeitos tóxicos causados pelo cobre sobre os embriões de *L. variegatus*. A referida espécie demostrou uma resposta eficaz à exposição ao cobre, importante contaminante metálico, sendo possível extrapolar os possíveis efeitos nocivos à biota em ambiente natural.

Palavras-chave: Metais, ecotoxicologia aquática, ouriço-do-mar.

EFEITOS DA EXCLUSÃO DE PREDADORES SOBRE COMUNIDADES INCRUSTANTES

Débora Carvalho Soares; Danielle Barboza; Arthur de Albuquerque Tenório; Luís Felipe Skinner

lskinner@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Laboratório de Ecologia e Dinâmica Bêntica Marinha - Rua Doutor Francisco Portela, 1470 - Lab. 172, Patronato, São Gonçalo, RJ. 224435-005. (21) 3705-2227)

Nos últimos anos, diversos trabalhos têm demonstrado a importância de uma variedade de fatores que contribuem para a diversidade de espécies, estrutura e composição das comunidades marinhas. Dentre eles destacam-se a predação e a competição. Com o objetivo de avaliar a dinâmica das comunidades incrustantes sob a influência da predação no Porto do Forno, em Arraial do Cabo - RJ, foram confeccionadas estruturas seguindo o modelo de Osman *et al.* (1998), que proporcionam um substrato artificial disponível (placas de granito) para a fixação dos organismos da comunidade incrustante local. As estruturas foram divididas da seguinte forma: (i) controle com predação, as placas ficaram expostas à predação durante todo o período do experimento (4 meses); (ii) controle observado, as placas foram protegidas e em seguida expostas à predação pelo período de três, dois e um mês, respectivamente; (iii) controle sem predação, as placas ficaram protegidas da predação pelos 4 meses de experimento. Tais estruturas foram imersas e presas a bóias a 1m de profundidade, com as placas protegidas da luz solar. Após os quatro meses de experimento, os principais táxons encontrados foram: Ascídias coloniais e solitárias, Briozoários arborescentes e incrustantes, Poliquetas e Poríferas. Os resultados mostraram que as placas expostas a predação desenvolveram-se com dominância de Poliquetos e Briozoários, enquanto que as placas com predação limitada desenvolveram-se com dominância de Ascídias coloniais e solitárias. Após os períodos estabelecidos de desenvolvimento livre de predadores (1, 2 e 3 meses) a exposição das placas à predação levou a uma redução na cobertura de Ascídias, o que demonstra que a comunidade de Ascídias da região é sensível à predação. Por outro lado, o aumento na cobertura de Briozoários e Poliquetos demonstra a vantagem competitiva das Ascídias sobre estes grupos. Assim, estes resultados nos permitem verificar que a exclusão de predadores leva ao desenvolvimento de comunidades inteiramente distintas das comunidades desenvolvidas sob condições ambientais naturais.

Palavras-chave: Predação, comunidades incrustantes.

OS GRANDES AQUÁRIOS E SUA IMPORTÂNCIA NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

Juliana Vanessa da Cunha Cavalcante[1]; Davi de Lavor Feitosa[1];
Taffaréu Rodrigues Fernandes[1]; Francisco Carlos de Sousa Santana Junior[1];
José Renato de Oliveira César[2]

[1] julianavanessacc@hotmail.com (Aluno de graduação do curso de Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Ceará, estagiário do laboratório de Genética e Biotecnologia Aplicada a Aquicultura (Genaqua))
[2] (Professor Adjunto do Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará)

ASTRACT

World class aquariums are the only way many people can get aquainted with marine underwater ecossystems. This activity provides people a better undestanding about the importances of both environmental preservation and conservation. The objective of this study was to analyse the importance of world class aquariums on environmental education. Using official information about selected aquariums, we observed that all of them have current environmental educational programs that provide to the visitor a unique experience regarding the importance of marine ecossystems.

Keyswords: preservation programs, underwater animals, visitors.

INTRODUÇÃO

As crescentes preocupações ambientais e conservacionistas da sociedade levaram ao crescimento da vertente educativa dos aquários. Como uma forte componente educativa, estes megas aquários podem justificar o cativeiro de milhares de espécies vindas da natureza. Por outro lado, estes aquários têm contribuído para pesquisas sobre a manutenção e a reprodução em cativeiro, diminuindo assim o número de animais selvagens retirados da natureza que são exibidos e comercializados pela indústria de peixes ornamentais (Schwammer, 2001).

Os animais que habitam em aquários vivem longe dos seus principais predadores, e desta forma encontram neste ambiente um local ideal para crescer, se desenvolver e reproduzir (Talarico, 2006).

As maiorias das pessoas que possuem aquário em casa compreendem e preservam mais a natureza, pois sabem que seu hobby vai depender diretamente da conservação das espécies na natureza e, portanto, da preservação do meio ambiente também (Ardel & Santos, 2012).

Os cativeiros modernos devem por meio de programas educacionais e culturais promoverem a conservação da natureza, e para a construção perfeita dos ambientes artificiais, devem-se elaborar projetos de pesquisas junto a órgãos especializados na área (Spotte 1992). Um exemplo é que a manutenção de elasmobrânquios em cativeiro é uma ciência em desenvolvimento no Brasil, que com a expansão de empreendimentos que visam a exposição pública, e que necessita de revisão e novas discussões entre especialistas da área (Gonzalez, 2006).

Atividades relacionadas à educação ambiental já realizadas no Brasil contemplando ecossistemas marinhos, apesar de raras, são de grande importância no desenvolvimento da mentalidade de conservação desse ambiente (Berchez *et al*., 2005).O presente trabalho teve como objetivo fazer uma análise geral sobre a importância dos grandes aquários na educação ambiental.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado o levantamento de dados bibliográficos sobre os dez maiores aquário do mundo. As vertentes analisadas, para cada um dos dez aquários, foram: país de localização, ano de fundação do aquário, volume total do aquário, número de indivíduos, numero de espécies e a existência de programas de educação ambiental. Os dados foram obtidos pelas *homepages* oficiais dos aquários e a

classificação de maiores aquários do mundo foi referenciada pela Revista Aquário (Edson Rechi, 2012).

Na vertente existência de programas ambientais, foi escolhido apenas um dos muitos programas existentes em cada aquário, e foi analisada a justificativa de cada programa e sua finalidade, no intuito de saber se esses aquários contribuem para o maior conhecimento sobre educação ambiental para os visitantes, e se sim, de que forma contribuiriam. Os programas foram escolhidos de forma aleatória, visando diversificar e entender as diferentes vertentes de cada programa. De modo que o tema, Educação Ambiental, por ser uma área bastante vasta, pudesse ser vista de várias formas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos dados, ano de fundação, volume total, número de indivíduos e número de espécies foram analisados para obter-se uma noção e conhecimento dos aquários do estudo e são mostrados na tabela 1. Os respectivos programas de educação ambiental são descritos a seguir;

- Geórgia Aquarium (Estados Unidos) – Programa: ”Grupo de universitários”: O programa leva estudantes universitários aos "bastidores" do aquário para explorar sua coleção viva, programas de investigação, os esforços de conservação, bem como mostrar alguns profissionais do aquário. Serve para o aprimoramento para muitos cursos universitários nos quais os professores podem usar o aquário como uma extensão viva do seu curriculum (figura 1(A)).
- Dubai Mall Aquarium (Emirados Árabes) – Programa: “Passeio no barco com fundo de vidro”: O programa mostra aos visitantes uma nova perspectiva sobre o fundo do mar, já que pelo barco eles podem observar tudo que se encontra no aquário. Nesse passeio é discutida a importância dos animais e da sua conservação (figura1(B)).
- Okinawa Churaumi Aquarium (Japão) – Programa: “O laboratório do Aquário”: Mostra aos visitantes do aquário como é fácil compreender termos relacionados as criaturas do mar utilizando microscópios e vídeos. O tema muda de acordo como tempo até chegar a uma variedade bem ampla de discussão da vida marinha encontrada no aquário (figura 1(C)).
- L’oceonografic (Espanha) – Programa "Treinador por um dia": Esse programa é destinado para pessoas maiores de 18 anos, e tem como finalidade aumentar a conscientização sobre a atividade diária realizada pelas pessoas que mantém o aquário. Eles realizam atividades como, treinar golfinhos, focas, leões marinhos e morsas (figura 1(D)).
- Turkuazoo Aquarium (Turquia) – “Noite com os Tubarões”: Neste programa as crianças tem a oportunidade de passar a noite no aquário, cercadas por tubarões, raias gigantes e garoupas, nessa noite eles descobrem curiosidades sobre esses animais e assistem peças sobre o meio ambiente e sua importância (figura 1(E)).
- Monterey Bay Aquarium (Estados Unidos) – “Exploradores Subaquáticos”: É um programa exclusivo para crianças com 8 á 13 anos de idade, que são submergidos no aquário com um orientador, assim os visitantes podem, de forma mais dinâmica, descobrir o universo marinho e entender o porquê que é tão importante preservá-lo (figura 1(F)).
- Usaka Marine World (África do Sul) – Programa: “Promessas aos Pinguins”: O programa encoraja os visitantes a fazer uma promessa para os pinguins (algo que possa mudar o comportamento ambiental deles, que irá impactar positivamente na conservação deles). O Aquário possui um site com uma lista de promessas adequadas, em que os visitantes podem acessar e escolher (figura 1(G)).
- Xangai Aquarium (China) – Programa: “Tours Educacionais”: Nesse programa é indicado para estudantes de 13 á 18 anos, que fazem uma excursão pelo aquário em que, eles podem tocar nos animais nas piscinas, observam os animais durante a noite, assistem vídeos relacionados à vida marinha e adquirem conhecimentos sobre a sua preservação (figura 1(H)).
- Acquario di Genova (Itália) - Programa: “Escola Primária, o oceano mundial, patrimônio de biodiversidade”: No programa as crianças discutem o conceito de biodiversidade e o seu valor fundamental para vida do nosso planeta, bem como a diversidade do ambiente do aquário e as formas de vida contida nele (figura 1(I)).

- Oceanário de Lisboa (Portugal) – Programa: "Férias debaixo de água": Esse programa é destinado a crianças em seu período de férias que passam alguns dias no aquário investigando, criando, explorando e através dessas atividades aprendem sobre conservação da natureza. Dando-lhes uma nova concepção de vida marinha (figura 1(J)).

Observou-se que alguns aquários que têm uma colocação menor possuem um volume total superior ao aquário classificado como maior, então se subtende que a classificação de "maiores aquários" foi dada pelo conjunto do aquário como um todo, ou seja, número de espécies, número de indivíduos e volume total do aquário, mostra a tabela1. Para realizar essa classificação, também considera-se que pôde ser levado em consideração o número de visitantes anuais, o qual não foi possível ter acesso.

Podemos verificar que, os aquários estudados mostraram peculiaridades em relação a desenvolvimento de programas relacionados à educação ambiental, mas todos foram bem elaborados e aplicados na comunidade visitante, de forma que todas as visitantes além de poderem "viver" um pouco do mundo subaquático, também puderam adquirir conhecimentos importantes sobre esse tema que é tão importante e de essencial reflexão no mundo.

Segundo a Associação Internacional de Zoológicos e Aquários - WAZA, os Zoológicos e Aquários tratam-se de instituições muito sérias e respeitadas que fazem grandes contribuições em relação á vida animal no planeta (WAZA,2005)

A introdução desses enormes ecossistemas aquáticos contribui significativamente com a geração de empregos e renda com o turismo nos países onde eles estão inseridos. Também colaboram para conservação das regiões de recifes de coral e de grandes animais que habitam o ecossistema marinho.

Realizam-se também programas de educação ambiental também em aquários no Brasil, como no Aquário Acquamundo em Guarujá-SP, em que são realizadas atividades como, vídeos ecológicos, infantis e teatro com fantoches, que são transmitidos de maneira lúdica, sobre questões ambientais, degradação do ambiente marinho, biologia e comportamento dos animais desses ambientes (Santos *et al.*, 2009).

Programas de conservação integrada mudam nas diferentes partes do mundo por causa dos fatores sociais e culturais e da realidade quotidiana que há em determinada região (WAZA,2005). Por isso cada país terá uma peculiaridade relacionada com as necessidades locais sobre educação, conservação e proteção ambiental.

No Brasil, um novo projeto para implantação de um aquário (Acquário Ceará) foi feito no estado do Ceará, trata-se de um grande aquário que será localizado na Praia de Iracema-Fortaleza. Será o maior aquário de toda a América Latina e custará em torno de 150 á 200 milhões. O novo equipamento ocupará 297 metros e terá quatro andares e, nos quais comportarão um tanque de 18 milhões de litros onde estarão os animais marinhos.

CONCLUSÕES

Conclui-se então que, os grandes aquários mundiais ajudam a conscientizar seus visitantes sobre a importância da natureza subaquática, contribuindo assim para disseminação da cultura de educação ambiental formando uma sociedade mais reflexiva sobre o assunto.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo apoio financeiro, ao PET-Pesca da UFC pela bolsa concedida à primeira autora, e aos colegas do GENAQUA/DEP/UFC pelo incentivo e colaborações.

REFERÊNCIAS

Ardel, V.F. e Santos, S.A.D; 2012. A aquariofilia como ferramenta na educação ambiental para conservação da biodiversidade.

Berchez, F. A. S.; Carvalhal, F.; Robim, M. J. Underwater interpretative trail: guidance to improve education and decrease ecological damage. Int. J. Environment and Sustainable Development, Nairobi, v. 4, n. 2, p. 128-139. 2005.

Edson Rechi, 2012; Revista Aquário-10 Maiores Aquários do Mundo. Edição 01, Janeiro 2012. 26p-30p.

Gonzalez, M.M.B. (2006). Censo sul-americano de elasmobrânquios em cativeiro: tubarões e raias como recursos para pesquisa e educação.

Ribeiro, F.A.S.; LIMA,M.T. e Fernandes, C.J.B.K. Panorama do mercado de organismos aquáticos ornamentais.

Santos, C. L.; Gallon, P. V. & Virga, P. H. R.(2009). Educação ambiental realizada no Aquário Acquamundo em Guarujá.

Schwammer, H (2001). Modern aquariums: still institutions of research and education, or simple facilities foor adventures? Bulletin de l'institut oceanographic 20 (2):75-79.

Spotte, S. 1992. Captive seawater fishes: science and technology. New York, Wiley-Interscience, 976p.

Talarico A. Ver. Aqua Magazine;ED 2 ; 2006

WAZA - ASSOCIAÇÃO MUNDIAL DE ZOOS E AQUÁRIOS – Construindo um futuro para a vida selvagem – Estratégia Mundial dos Zoos e Aquários para a Conservação. Berna, Suíça. 2005

Tabela1 - Dados obtidos através das home pages.

AQUÁRIOS	PAÍS	ANO DE FUNDAÇÃO	VOLUME (L)	Nº INDIVÍDUOS	Nº ESPÉCIES	PROGRAMAS AMBIENTAIS
Geórgia Aquarium	Atlanta/Estados Unidos	2005	38 milhões	120.000	500	SIM
Dubai Mall Aquarium	Dubai/Emirados Árabes	2008	10 milhões	33.000	85	SIM
Okinawa Churaumi Aquarium	Okinawa/Japão	2002	10 milhões	21.000	740	SIM
L'oceanografic	Valência/Espanha	2003	24 milhões	45.000	500	SIM
Turkuazoo Aquarium	Istambul/Turquia	2009	7 milhões	10.000	-	SIM
Monterey Bay Aquarium	Califórnia/Estados Unidos	1984	6,1 milhões	35.000	623	SIM
Ushaka Marine World	Durban/África do Sul	2004	17,5 milhões	10.000	-	SIM
Xangai Aquarium	Xangai/China	2002	4,9 milhões	-	+450	SIM
Acquario di Genova	Gênova/Itália	1992	6 milhões	-	+500	SIM
Oceanário de Lisboa	Lisboa/Portugal	1995	7 milhões	15.000	515	SIM

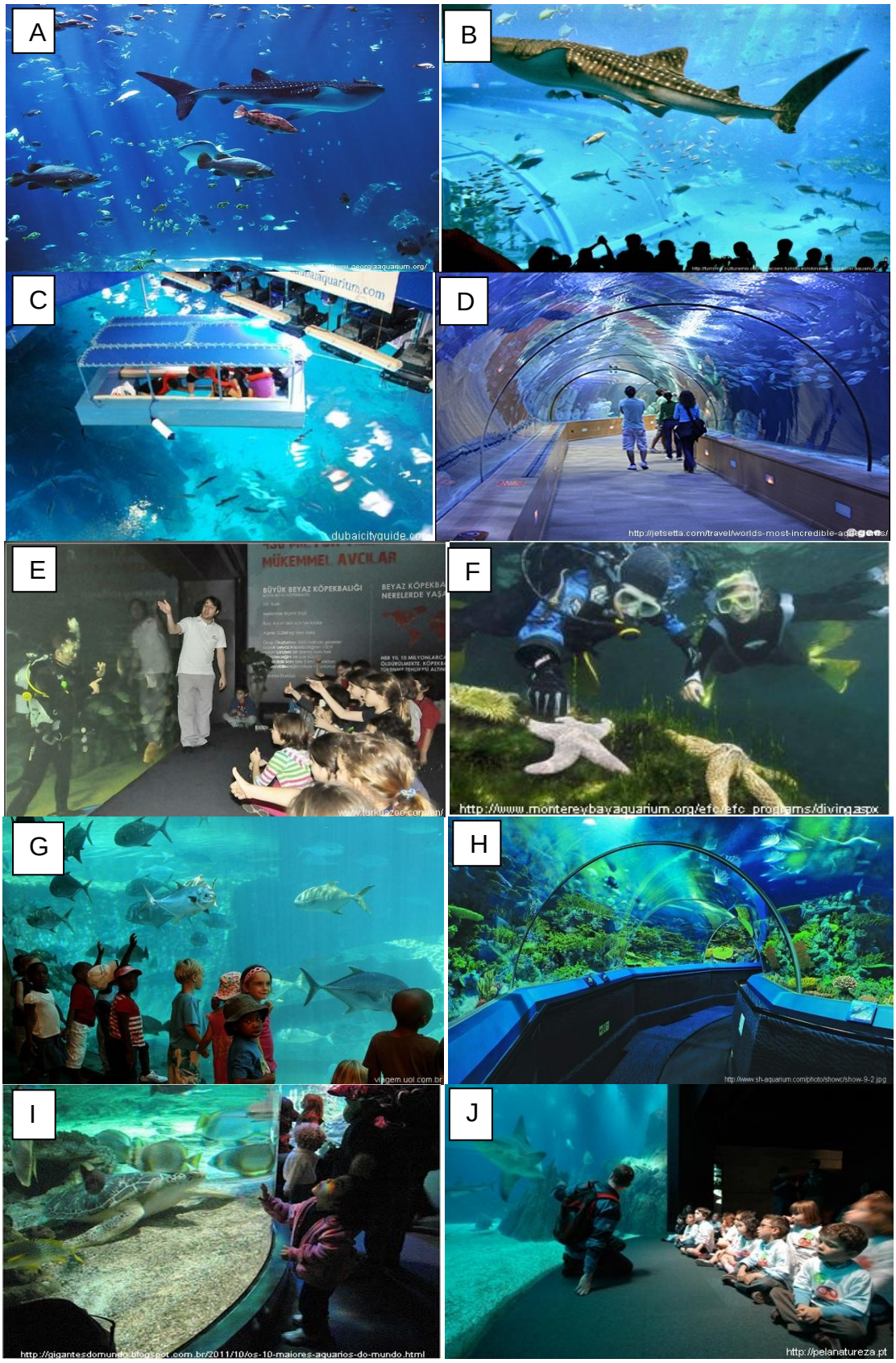


Figura 1- (A) Geórgia Aquarium, (B) Dubai Mall Aquarium, (C) Okinawa Churaumi Aquarium, (D) L'oceanografic, (E) Turkuazoo Aquarium, (F) Monterey Bay Aquarium, (G) Ushaka Marine World, (H) Xangai Aquarium, (I) Acquario di Genova, (J) Oceanário de Lisboa.

ANÁLISE DAS MARÉS NA PLATAFORMA CONTINENTAL SETENTRIONAL DO NORDESTE DO BRASIL

Felipe Facó Frota[1]; Bárbara Pereira Paiva[1]; Carlos Augusto França Schettini[2]

[1] felipe_faco88@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] barbara_ppaiva@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[2] guto.schettini@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Dados maregráficos para análise da maré na plataforma continental são escassos, principalmente na região Nordeste. O marégrafo situado no Porto de Fortaleza (Ceará), (03º 42,9' S - 38º 28,6 W) permite este estudo devido a sua localização em uma ponta em mar aberto. O marégrafo entrou em operação em setembro de 2007, com registros de nível da água em intervalos de 5 minutos, sendo parte da Rede Maregráfica Permanente para Geodésia do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. O objetivo deste trabalho é caracterizar a maré astronômica, avaliar a anomalia mensal do número de forma e a variabilidade morfométrica anual para o ano de 2009. Foi realizada a análise harmônica, a partir da qual foram obtidas as amplitudes dos principais constituintes harmônicos diurnos O1 e K1, e semi-diurnos M2 e S2, para o cálculo do número de forma. A análise foi procedida para o período de um ano e também para cada mês, permitindo calcular a anomalia do número de forma ao longo do ano. A análise de extremos do nível da água foi realizada para estabelecer a altura da maré a partir da diferença entre baixa-mar e preamar. Foram obtidos um total de 59 harmônicos, e com base nessas informações foi possível caracterizar o regime de maré como semi-diurna pura, com número de forma anual de 0,11. Das principais constituintes harmônicas, a S2 foi a que apresentou maior variação anual, de 0,22 m. A anomalia do número de forma apresentou valores mínimos em março (-0,0291), fato explicado por uma maior intensidade da componente semi-diurna nesse período, e máximo em junho (0,0284), mostrando um domínio da componente diurna. Quanto à variabilidade morfométrica, observa-se que as marés alcançam valores máximos nos períodos de equinócio, e mínimos nos períodos de solstício. Existe também uma variabilidade considerável entre quadraturas e sizígias consecutivas, que podem alcançar diferenças superiores a meio metro.

Palavras-chave: Maré; Porto do Mucuripe; Harmônicos.

COMPARTIMENTAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA AO LONGO DO EIXO E-W DO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ (PR) A PARTIR DE REDES NEURAIS ARTIFICIAIS NÃO SUPERVISIONADAS

Juliane Castro Carneiro[1]; Daiane Gracieli Faller[2], Marcelo Renato Lamour[2]

[1] julianecastro@uol.com.br (Programa de Pós Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Universidade Federal do Paraná, Paraná)
[2] daiafaller@yahoo.com.br (Universidade Federal do Paraná, Paraná)
[2] mlamour@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná, Paraná)

O ambiente estuarino funciona como ambiente deposicional permanente, e simultaneamente, como exportador de sedimentos, suprindo os sistemas adjacentes (as praias e as bacias oceânicas) com material sedimentar necessário para a estabilidade dos processos físicos naturais. Os sedimentos superficiais de ambientes subaquáticos refletem a interação entre a energia hidrodinâmica do ambiente, o aporte sedimentar e a natureza do substrato. Constituindo, portanto, uma informação importante para a compreensão dos processos de sedimentação e identificação de grupos e fácies sedimentares. Diversas técnicas são utilizadas neste contexto, entre elas os modelos matemáticos e simulações de computador como as redes neurais artificiais (RNA) que se mostraram ferramentas eficientes para se obter conhecimento dos processos ambientais que ocorrem em determinado ambiente. Nesse sentido, os mapas auto-organizáveis (SOM) foram utilizados para investigar os grupos sedimentares ao longo do eixo leste-oeste (E-W) do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP). Os resultados obtidos podem auxiliar no entendimento dos processos atuantes na distribuição sedimentar e preenchimento deste estuário. Os SOMs são redes neurais artificiais competitivas não supervisionadas que formam mapeamentos que preservam as mais importantes características dos dados primários, onde amostras com características semelhantes são agrupadas. Após o treinamento do SOM foi possível separar as amostras em cinco grupos distintos (I-V). O grupo I foi constituído por pontos com areias finas, moderadamente selecionadas, com assimetria negativa e curvas leptocúrticas, sendo localizados principalmente em desembocaduras de rios e a desembocadura do estuário. No grupo II, a principal variável formadora foi a curtose que apresentou curvas extremamente leptocúrticas. O grupo III foi formado por pontos com areias muito finas, muito pobremente selecionadas, leptocúrticas e assimetria muito positiva. O grupo IV é caracterizado pela presença de sedimentos siltes grossos, muito pobremente selecionados, com assimetria muito positiva e curva platicúrtica, localizados próximos a planícies entre marés. Por fim, o grupo V é formado por pontos com siltes finos, pobremente selecionados, com assimetria negativa e curtose mesocúrtica. Neste grupo também foram registrados os valores mais elevados de porcentagem de carbonatos e matéria orgânica. Entre os grupos, praticamente todas as variáveis analisadas registraram valores significativamente diferentes (Mann-Whitney), o que demonstra que o SOM é uma ferramenta analítica eficiente para a extração de informações complexas sobre os dados, agrupando amostras semelhantes e distinguindo claramente os grupos formados. Nesse sentido, o uso de SOM para definir padrões sedimentológicos foi considerado uma ferramenta eficiente e coerente com os dados observados em campo e laboratório.

Palavras-chave: mapas auto-organizáveis (SOM), sedimentos estuarinos, padrões sedimentares.

PROJETO SEDIMENTOS: A DINÂMICA COSTEIRA DAS PRAIAS DE CATUSABA, STELLA MARIS E IPITANGA, SALVADOR-BA

Cicero Vicente Ferreira Junior; Adriana Maria Cunha da Silva; Anderson Pereira Lino; Jessica Pamela Gomes de Souza; Ana Paula Santos Nascimento; Ilana Leone de Almeida

c.vicentejr@yahoo.com.br (Universidade do Estado da Bahia).

ABSTRACT

The proposal aimed to create and consolidate a line of research in Biological Oceanography at the Centre for Development and Diffusion of Technology College of Engineering Campus VIII UNEB Fisheries and train technicians and students in this line. That project was conducted in three urban beaches in the cities of Salvador and Lauro de Freitas, Catussaba, Stella Maris and Ipitanga, respectively, conducted over 12 months, with intervals of three months between each collection period always spring tides. Samples were obtained from field and laboratory and the proposal is composed of three subprojects. The sub-project of the Coastal Dynamics allowed bettering understanding the complex interaction between the forcing conditions and the response of the coastal environment in the various spatial and temporal scales, supporting the correct management of coastal resources and activities.

Keywords: Bioclasts, Erosion, Sedimentology.

INTRODUÇÃO

O ambiente costeiro mais do que qualquer outro sistema físico se caracteriza pelas frequentes mudanças, tanto espaciais quanto temporais, resultando numa grande variedade de feições geológicas e geomorfológicas. Esse grande dinamismo da costa advém da complexa interação dos processos deposicionais e erosivos relacionados com a ação das ondas, correntes de maré e correntes litorâneas (Rossetti, 2008).

As praias, em geral, são ambientes altamente dinâmicos, e estão constantemente sofrendo alterações morfológicas resultantes de variações no regime energético incidente (Short, 1999, Klein, 2004).

Praias urbanas são constantemente utilizadas pela população para lazer, principalmente em cidades costeiras. Ocorrendo muitas vezes na faixa de praia o que contribui para modificação morfodinâmica, comprometendo todo balanço sedimentar e contribuiindo para processos erosivos e deposicionais.

Komar (1998), dois terços da população mundial vive em uma estreita faixa que começa diretamente após o limite com o mar, sendo que as praias e os estuários foram os primeiros ambientes a sofrerem as consequências da pressão populacional.

O estudo foi realizado em três praias urbanas do estado da Bahia nas cidades de Salvador e Lauro de Freitas, Catussaba, Stella Maris e Ipitanga. O mesmo objetivou o entendimento da complexa interação entre as condições forçantes e a resposta do ambiente costeiro nas diversas escalas espaços-temporais, onde parâmetros como o balanço sedimentar entre as três praias e o grau de vulnerabilidade de cada uma fornecem subsídios para o correto manejo de recursos e atividades costeiras.

Tendo em vista que a dinâmica costeira é a principal responsável pelo desenvolvimento das praias e áreas estuarinas, consequentemente pelos processos erosivos e deposicionais que as mantém em constante alteração, um estudo de dinâmica dos sedimentos permite aferir quanto à vulnerabilidade de uma praia face às ações antrópicas.

MATERIAL E MÉTODOS

Em campo foram realizadas duas coletas ao longo de quatro meses, obedecendo ao intervalo de três meses entre cada coleta, e sempre de acordo com a Tábua de marés em período de marés de sizígia. Para as três praias selecionadas foram traçadas seis estações de amostragens e coletas, obedecendo aos dados de latitude e longitude de cada seção a fim de serem amostrados sempre nos mesmos pontos.

A metodologia empregada para obtenção dos perfis de praia foi idealizada por Emery (1961), sendo comumente empregada em trabalhos de dinâmica costeira. Para realização destes perfis utilizou-se equipamentos topográficos de precisão: nível de luneta, mira falante, trena e balizas. Os perfis foram executados na baixamar trimestralmente e suas localizações obedecem às variadas características morfológicas das diversas praias que compõem a área.

A realização desses perfis forneceram conhecimentos sobre os principais fatores que controlam os gradientes do perfil, sendo eles: as ondas, os sedimentos e a interação onda-sedimento. Os dados hidrodinâmicos seguiram a metodologia utilizada por Muehe (1994).

Amostras de 500 g de sedimentos coletadas manualmente na região do estirâncio obedeceram ao transecto de cada perfil, nas três estações demarcadas nas praias de Catussaba, Stella Maris e Ipitanga, e posteriormente acondicionadas e identificadas.

O estudo granulométrico compreendeu a análise mecânica dos sedimentos segundo a escala de Wentword e intervalos inteiros de phi. Uma sub-amostra (cerca de 200 gramas), foi depositada em placa de Petri e levada à estufa com temperatura de 80° C por 48 horas, para remoção de toda umidade (Suguio, 1973). Após secagem, essa sub-amostra seguiu fracionada até a pesagem de 100 g em balança de precisão e submetida ao peneirador do tipo “ro-tap”, separando as frações inteiras de phi: 2,00 mm, 1,0 mm, 0,50 mm, 0,250 mm, 0,125 mm, 0,062 mm, < 0,062 mm, correspondendo respectivamente a cascalho, areia muito grossa, areia grossa, areia média, areia fina, areia muito fina, silte + argila ou lama.

Para análise dos componentes presentes, foram realizadas observações em lupa binocular de sub-amostra já previamente submetida à análise granulométrica. Nessa análise observaram-se os principais minerais e bioclastos formadores desse sedimento.

Para o processamento dos dados foi utilizado o programa *Sysgran 3.0*, no qual foram fornecidos os parâmetros texturiais, análises estatísticas e interpretação granulométrica segundo Folk & Ward (1957). E para a confecção dos gráficos das curvas de sedimentos foram realizados em programa Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os perfis de praia foram realizados segundo as coordenadas 12°56’51.32”S e 38°20’25.25”W para a estação 1, 12°56’48.60”S e 38°20’21.18”W para estação 2, na Praia de Catussaba, 12°56’21.68”S 38°19’46.69”W para estação 1 e 12°56’20.61”S 38°19’44.67” para estação 2 para Praia Stella Maris e 12°55’23.91”S 38°18’51.29”W estação 1 e 12°55’26.06”S 38°18’52.68”W para estação 2 na Praia Ipitanga. Seus gráficos foram confeccionados segundo o referencial absoluto de cada um.

Segundo os dados plotados no perfil de praia se observa que no mês de novembro a praia de Catussaba teve um comportamento erosivo e no mês de março teve um comportamento deposicional.

Essa praia apresentou um balanço sedimentar de modo uniforme com perda e reposição dos sedimentos para as duas coletas realizadas. É possível aferir que a região do estirâncio é a mais afetada pelo movimento dos sedimentos, o que evidencia mais ainda um equilibrio nesse balanço. Constatou-se que as regiões de praia alta, estirâncio e praia submarina são largas, onde verifica-se que na região de praia alta havia uma vegetação presente (Figuras 1 e 2).

A praia de Stella Maris teve um comportamento de balanço sedimentar passando de deposicional em novembro para erosivo em março, correspondente a 1ª e 2ª coletas.

Nos perfis de praia pode-se observar que a relação do balanço sedimentar entre a erosão e a deposição é muito intensa e ainda que a zona de estirâncio é bem estreita, comprometendo a liberação dos sedimentos dessa zona para as outras zonas. Com o passar dos anos devem prejudicar a dinâmica

sedimentar dessa praia, sendo ela caracterizada como uma praia com tendências erosivas.(Figuras 3 e 4).

A praia de Ipitanga apresentou um balanço sedimentar de erosivo a deposicional para as duas coletas realizadas. Foi caracterizada por uma praia mais deserta com menos ocupação de suas zonas de praias e também ainda observou-se a presença de dunas fixas acima de suas faixas de zona alta.

Na primeira estação houve uma grande perda de sedimento entre a coleta de novembro e a de março, fato esse que pode ser explicado por sua granulometria que passaram de grãos de areia média para areia fina. E esses devem ter sidos levados, por serem mais finos e mais leves, para a região das dunas através da ação dos ventos que no mês de março foram mais fortes, inclusive com pancadas de chuvas por ocasião da feitura do perfil (Figura 5).

Para a estação dois, a deposição dos sedimentos foi bem acentuada na região do estirâncio e da zona de praia submarina, o que evidencia uma praia com comportamento de balanço sedimentar em equilíbrio (Figura 6).

Os estudos da distribuição dos sedimentos revelaram a ocorrência das fácies de areias quartzosas fina à grossa, consideradas como cascalho, areia muito grossa, areia grossa, areia média, areia fina, areia muito fina, silte e argila (Figura 7 e 8).

A descrição dos graus apresentados na seleção dos sedimentos obedece a uma escala qualitativa proposta por Folk & Ward (1957). Os resultados obtidos através da analise estatística comprovam que a seleção foi executada de forma concisa em relação ao tipo de sedimento, onde é demonstrado que entre os dados há um domínio de sedimento bem selecionado (Tabela 1 e 2). Isso leva a compreensão que as praias vêm sofrendo processos deposicionais e fatores como o tipo de material em contato e a dinâmica da água que o recobre contribuindo assim no formato dos grãos.

Nas praias de Catussaba e Stella Maris verificou-se que as classificações dos grãos sofreram alteração de uma coleta para a outra, mas já na praia de Ipitanga o comportamento foi uniforme significando um ambiente mais estável.

As medidas dos graus de assimetria descrevem a tendência dos dados da distribuição, que se dispersam para os lados da média; os valores podem ser negativos ou positivos, já que esta dispersão pode acontecer respectivamente à esquerda ou à direita da média.

Nas praias de Catussaba e Stella Maris verificou-se que as classificações dos grãos sofreram alteração de uma coleta para a outra, mas já na praia de Ipitanga o comportamento foi uniforme significando um ambiente mais estável.

As medidas de curtose estão relacionadas ao grau de achatamento ou agudez dos tipos de curvas granulométricas, obtidas no software *sysgran 3.0*.

A morfologia das Praias de Catussaba, Stella Maris e Ipitanga, evidenciaram tendências a processos erosivos e deposicionais ao longo do período. Através de dados da declividade de cada ponto feito nas praias estudadas, foi possível avaliar que a morfologia praial evidenciada na Praia de Stella Maris tem uma forte tendência a processos erosivos, mesmo tendo um comportamento uniforme quanto ao tamanho dos grãos, mas seu balanço sedimentar apresentou-se negativo.

REFERÊNCIAS:

Emery, K. O. 1961. A simple method of measuring beaches profiles. *Limnology Oceanography*, 6:90-93

Folk & Ward. 1957. Brazos River bar: A Study in the Significante of Grain Parâmeters. *Journal of Sedimentary Petrology*, vol.27, nº1, 3-26p.

Komar, P.D., 1998. Beach processes and sedimentation. 2ª ed. Prentice Hall, New Jersey, 544 pp.

MUEHE, D. (1995a) *Geomorfologia Costeira*. In: Guerra, A. J. T. & Cunha, S.B. (org). Geomorfologia: Atualização de Bases e Conceitos. Editora Bertrand Brasil p. 253-308. Rio de Janeiro.

Rossetti, D. F.; Góes, A. M.; Valeriano, M. M.; Miranda, M. C. C. Quaternary tectonics in a passive margin: Marajó Island, northern Brazil. JQS. Journal of Quaternary Science, v. 23, p. 121-135, 2008.

SHORT, A. 1999. Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamics. New York: John Wiley e Sons.

Suguio, K., 1973. *Introdução à sedimentologia.* São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 318p.

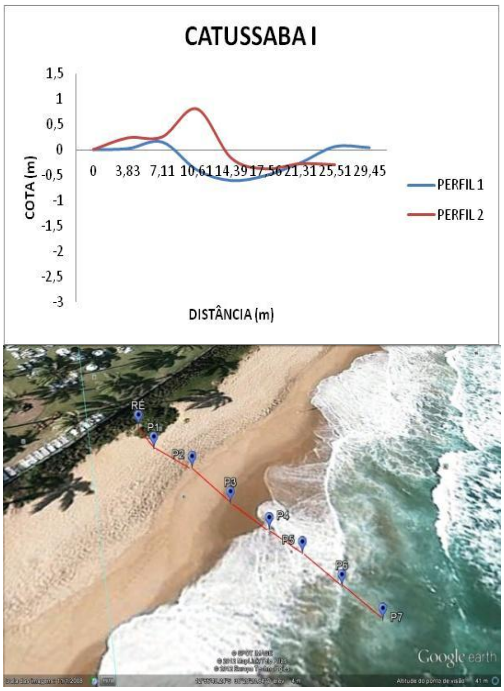


Figura 1: Perfil da Praia de Catussaba – Estação 1

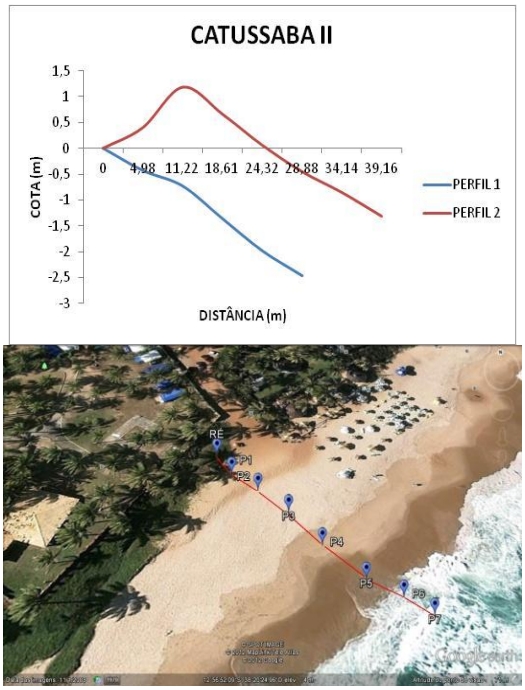


Figura 2: Perfil da Praia de Catussaba – Estação 2.

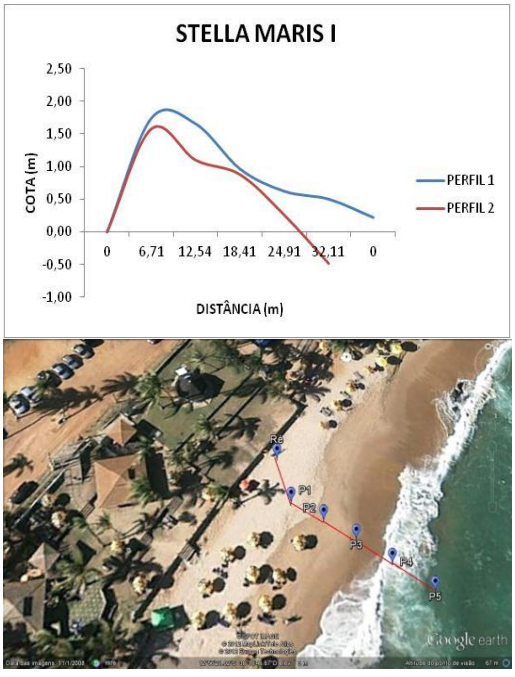


Figura 3: Perfil da Praia de Stella Maris – Estação 1

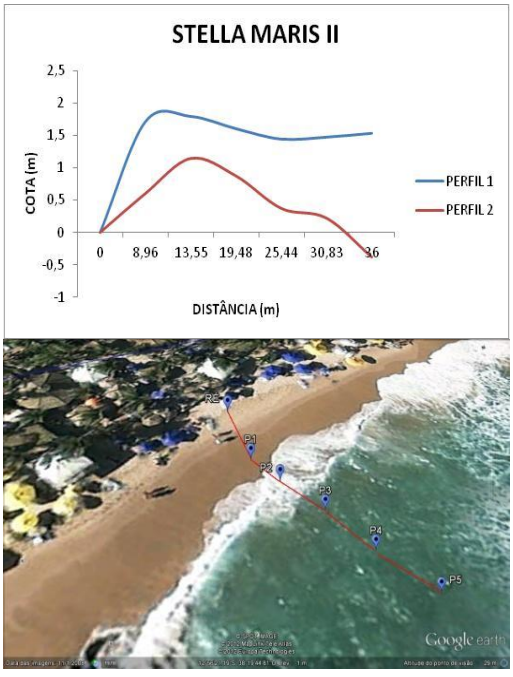


Figura 4: Perfil da Praia de Stella Maris – Estação 2

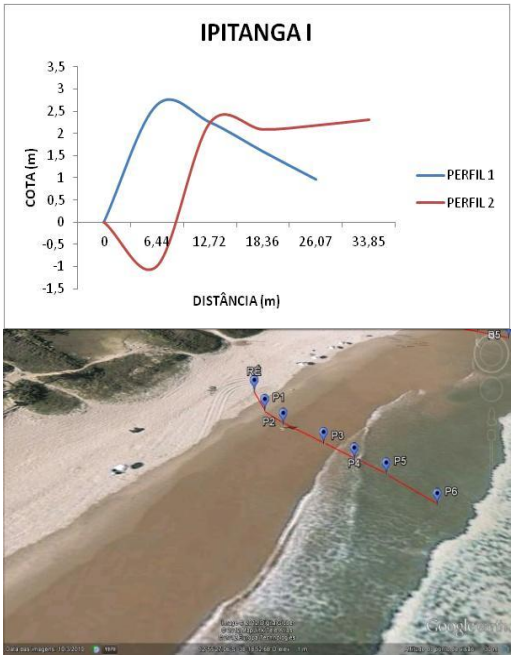


Figura 5: Perfil da Praia de Ipitanga – Estação 1

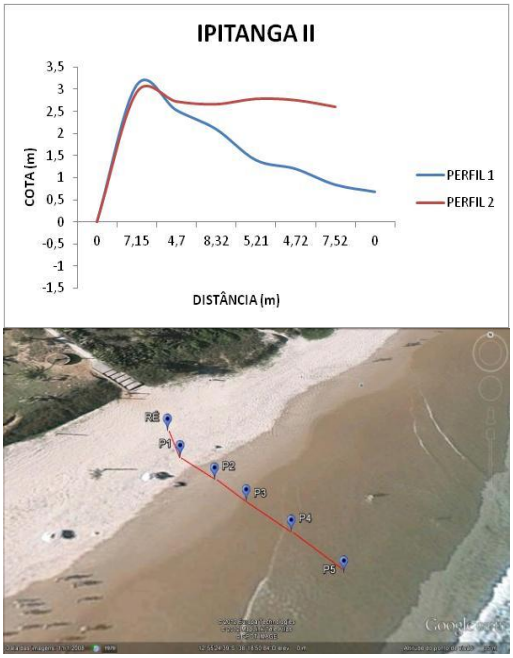


Figura 6: Perfil da Praia de Ipitanga – Estação 2.

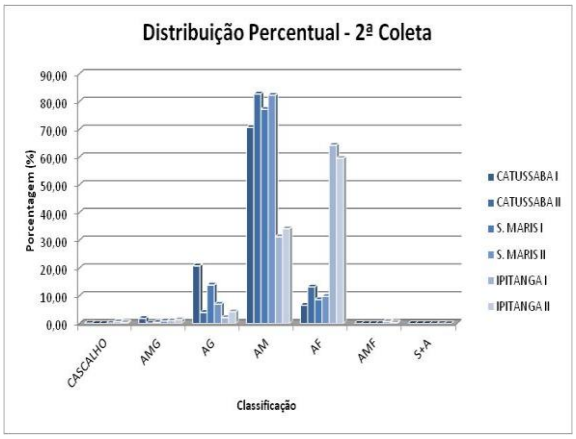


Figura 7: Distribuição percentual por classificação na 1ª coleta.

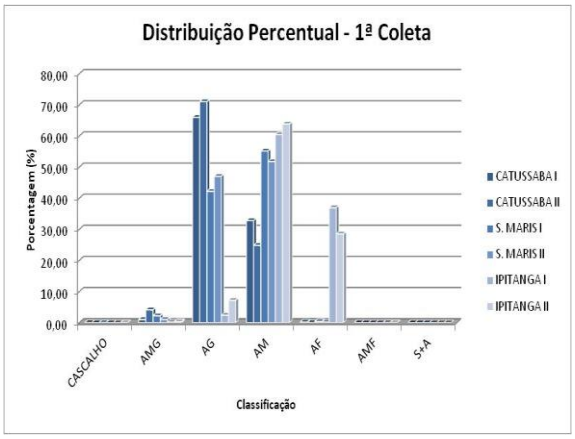


Figura 8: Distribuição percentual por classificação na 1ª coleta.

Tabela 1 – Dados estatísticos da granulométrica (1º Coleta).

Praias	*Média*	*Mediana*	*Classificação*	*Assimetria*	*Curtose*
CATUSSABA I	1,081	0,8712	Bem selecionado	0,5309	0,6088
CATUSSABA II	1,028	0,8231	Bem selecionado	0,5541	1,623
S. MARIS I	1,357	1,55	Moderadamente selecionado	-0,4562	0,58
S. MARIS II	1,342	1,519	Moderadamente selecionado	-0,4158	0,5753
IPITANGA I	2,096	1,892	Moderadamente selecionado	0,4968	0,5929
IPITANGA II	2,039	1,832	Moderadamente selecionado	0,2855	0,9265

Tabela 2 – Dados estatísticos da granulométrica (2º Coleta).

Praias	*Média*	*Mediana*	*Classificação*	*Assimetria*	*Curtose*
CATUSSABA I	1,488	1,693	Moderadamente selecionado	-0,3273	2,373
CATUSSABA II	1,777	1,777	Muito bem selecionado	0,2916	1,77
S. MARIS I	1,732	1,732	Bem selecionado	-0,0217	2,584
S. MARIS II	1,755	1,755	Bem selecionado	0,0051	2,639
IPITANGA I	2,398	2,617	Moderadamente selecionado	-0,5347	0,6106
IPITANGA II	2,366	2,583	Moderadamente selecionado	-0,5845	0,8401

AVALIAÇÃO DA VARIAÇÃO NICTEMERAL DE PARÂMETROS ABIÓTICOS EM PROFUNDIDADES EM UMA ESTAÇÃO OCEANOGRÁFICA NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO AMAZONAS

Amanda G. Rosa[1]; Jean L. F. Soares[1]; Alessandra O. Benjamim[1]; Bruno K. S. Pinheiro[1]; Marcus V. T. Miranda[2]; Maria L. S. Santos[1]

[1] amanda_rosaa@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Belém, Pará)
[1] jean_louchard@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Belém, Pará)
[1] benjamim.ufra@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Belém, Pará)
[1] brunokspinheiro@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Belém, Pará)
[2] marcus_ufpa@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, Pará)
[1] mdelssantos@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Belém, Pará)

ABSTRACT

This study was developed during the Operations Oceanography's North III (program REVIZEE), with sampling nictemerals during 24 hours, in the period of maximum discharge of Amazon's river on May 03, 1999, in a located station in the Amazon Continental Shelf. The objective of this work was to evaluate the variation of temperature, salinity, ph, dissolved oxygen, saturation rate of dissolved oxygen, nitrate, nitrite, N-ammonia, phosphate and silicate values, in four different deeps (surface, middle, depth and outset of thermocline) in this station. The bigger oscillations were found on outset of thermocline in all parameters. The pH values were maintained in low variations in all deeps.

Keywords: Amazon's River, sampling nictemerals, outset of thermocline.

INTRODUÇÃO

A Plataforma Continental do Amazonas é a parte mais larga da plataforma continental brasileira e, segundo Kineke et. al. (1996), tem como grande influencia fluvial o rio Amazonas. A área de pesquisa está incluída na Zona Econômica Exclusiva Brasileira (ZEE) entre os cabos Orange e Norte, noroeste da Margem Continental Norte Brasileira (Siqueira et. al., 2006).

Segundo Silva et. al. (2009), a bacia de drenagem do rio Amazonas se estende desde os Andes, cruza a floresta Amazônica até o Atlântico, ocupando uma área de cerca de 7 x 10^6 km^2, tendo uma variabilidade sazonal, com mínimo de outubro a dezembro, e máximo de maio a junho, sendo responsável pelo desenvolvimento de um meio altamente dinâmico na sua foz (Santos, et. al. 2001). A grande descarga fluvial do rio Amazonas é um dos fatores mais importantes que influenciam a oceanografia da Plataforma Amazônica, representando tal região circulação de água do tipo estuarina (Geyer *et al.*, 1996).

Dentro deste contexto, o presente trabalho objetivou avaliar a variação nictemeral de parâmetros abióticos como, temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, taxa de saturação de oxigênio dissolvido, pH, nitrato,nitrito, N-amoniacal, fosfato e silicato, em uma estação oceanográfica localizada na Plataforma Continental do Amazonas, durante a Operação Norte III, realizada durante o Programa REVIZEE.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de água foram coletadas durante 24 horas, em intervalo de três em três horas, a bordo do Navio Oceanográfico "ANTARES", da Marinha do Brasil, na estação três localizada na Plataforma Continental do Amazonas, com latitude de 0 º e 5 º N e as longitude 46 º e 51 º W (figura 1).

As coletas foram realizadas em um período de descarga máxima do rio Amazonas, no dia 03 de maio de 1999, em quatro profundidades: superfície (4 metros em média), meio (19,87 metros em

média), fundo (40,16 metros em média) e início da termoclina (81 metros em média), compreendendo toda a coluna de água.

A temperatura e salinidade foram registradas por um CTD (*Conductivity, Temperature, Depth*) SeaBird SBE 9-plus, ligado à unidade de bordo SBE 11, acoplado a uma Rosette; OD utilizando-se do método de Winkler modificado, descrito em Strickland & Parsons (1972); %OD utilizando a International Oceanographic Tables (Unesco, 1973); e pH pelo pHmetro da marca Hanna.

Na determinação do nitrito, do nitrato, do N-amoniacal, do fosfato e do silicato, as amostras de água foram filtradas com filtros GF/F, da marca Whatman, armazenadas em frascos de polietileno de 500 mL, e conservadas em freezer. Posteriormente, no Laboratório de Oceanografia da Universidade Federal do Pará, as amostras de água foram descongeladas e as análises dos nutrientes seguiram a metodologia descrita em Grasshoff *et al*. (1983). A água utilizada para determinação dos nutrientes era proveniente de um ALPHA Q.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de temperatura da água mostraram-se levemente variados nas quatro profundidades (figura 2), seguindo o modelo de baixas latitudes, com valores aproximados nas profundidades de superfície, meio e fundo, com média aproximada de 27,75ºC, e valores mais baixos no início da termoclina, devido ao isolamento térmico derivado da camada de água superior, expondo uma curva ligeiramente sinuosa, com média de 26,09 ºC. Em relação aos valores de pH, foi possível observar que estes foram básicos e aproximados durante todo o período e em todas as profundidades, com baixa variação, demonstrando o efeito tampão do ambiente, tabela 1, (Santos & Muniz, 2010).

Na figura 3, com base nos dados de salinidade, observam-se valores mais amenos e semelhantes na superfície, meio e fundo, e uma variação maior nos valores correspondentes ao início da termoclina (mínimo de 36,05; máximo de 36,47, tabela 1). A variação de salinidade na área se deve pela descarga fluvial de águas doces provenientes do rio Amazonas.

Para o OD (figura 4) e %OD, observa-se grande variação durante o período estudado, tendo maior pico no início da termoclina, com máximo de 5,31, mínimo de 4,54 de OD, e máximo e mínimo de 114,09% e 97,85%, respectivamente, de % OD (tabela 1), o que é explicado pela decomposição de matéria orgânica na região, que irá consumir o oxigênio dissolvido, e pelos processos fotossintéticos que liberarão O_2 para a água (Santos & Muniz, 2010).

Neste estudo os valores dos nutrientes inorgânicos nitrogenados dissolvidos - nitrato, nitrito e N-amoniacal - e fosfato e silicato, apresentaram oscilações significativas. Os valores de nitrito se mantiveram praticamente baixos e constantes na superfície, meio e fundo, com maior oscilação positiva na profundidade meio às seis horas (0,1892 µmol.L-^{1}) e no fundo, no fim do dia, com máximo de 0,1419 µmol.L-^{1}. Os valores de nitrato se mostraram bastante variados nas diferentes profundidades, com uma elevação à medida que a profundidade aumenta, isso ocorre devido ao decréscimo da fotossíntese e degradação da matéria orgânica Dessa forma, os menores valores foram encontrados na superfície (média de 1,24 µmol.L-^{1}, tabela 1), valores intermediários no meio e fundo (com média de 1,76 µmol.L-^{1} no meio e 2,5 µmol.L-^{1} no fundo, tabela 1) e maiores valores no início da termoclina (média de 3,52 µmol.L-^{1}, tabela 1), como pode ser observado na figura 5.

Como se pode observar na figura 6, a quantidade de amônia teve maior pico nas primeiras horas do dia em ambas as profundidades, com valores máximos no meio de 0,62 µmol.L-^{1}, seguido do fundo, de 0,58 µmol.L-^{1}, do início da termoclina, de 0,46 µmol.L-^{1}, e na superfície de 0,45 µmol.L-^{1}, de forma decrescente. No restante do dia os valores se mostraram mais baixos, com leves oscilações e algumas mais significantes no início da termoclina. Como o nitrito é um elemento intermediário entre o N-amoniacal e nitrato, não foi observada uma variação nictemeral semelhante (Santos et. al., 2007).

Os valores de fosfato e silicato aumentaram no corpo de água na medida em que a profundidade aumenta, como se pode observar nas figuras 7 e 8. O fosfato apresentou menores valores na superfície por causa dos processos fotossintéticos, que remove fósforo na sua forma inorgânica dissolvida, e nas camadas mais profundas os seus valores aumentaram devido a ausência de fotossíntese (Santos et. al., 2007).

No caso do silicato, isso se dá pela correlação inversa que este possui com a transparência das águas, temperatura e salinidade, e pela correlação direta com o coeficiente de extinção de luz, pois a

luz é considerada um fator limitante para a produtividade fitoplanctônica, principalmente em estuários, onde a influência da região continental é muito intensa, especialmente na estação chuvosa, quando há uma forte redução na penetração da luz na água, restringindo a camada fótica e afetando sensivelmente a comunidade fitoplanctônica (Branco et. al., 2002).

REFERÊNCIAS

Branco, E.S.; Feitosa, F.A.N.; Monte, M.J.F. 2002. Variação Sazonal e Espacial da Biomassa Fitoplanctônica Relacionada com Parâmetros Hidrológicos no Estuário de Barra das Jangadas. Tropical Oceanography, Recife: 3(2):79-96.

Geyer, W.R., et. al. 1996. Physical oceanography of the Amazon shelf. Cont. Shelf Res., 16: 575-616.

Grasshoff, K, M Ehrhardt & K Kremling. 1983. Methods of seawater analysis. Florida, Verlage Chemie. 417 p.

Kineke, C.G. et. al. 1996. Fluid-mud processes on the Amazon Continental Shelf. Cont Shelf Res 16: 667–696.

Santos & Muniz. 2010. Variação Nictemeral de Parâmetros Abióticos e Clorofila a em uma Estação Oceanográfica na plataforma Continental do Amazonas. Atlântica, Rio Grande, 32(2) 237-246.

Santos, M.L.S., et. al. 2007. Estudo das Diferentes Formas de Fósforo nas Águas da Plataforma Continental do Amazonas. Química Nova, 30(3): 569-573.

SILVA, A.C., et. al. 2009. Observações hidrológicas e resultados de modelagem no espalhamento sazonal e espacial da pluma de água Amazônica. Acta Amazonica. vol. 39(2): 361 – 370.

Siqueira, G.W.; Pereira, S.F.P.; Aprile, F.M. 2006. Determinação dos elementos-traço (Zn, Co e Ni) em sedimentos da Plataforma Continental Amazônica sob influência da descarga do rio Amazonas. Acta Amazonica. vol. 36(3): 321 – 326.

Strickland, JDH & Parsons TR. 1972. A practical handbook of sea water analysis. Bull Fish Res Board Can 167: 1–311.

UNESCO. 1973. International oceanographic table. 141 p.

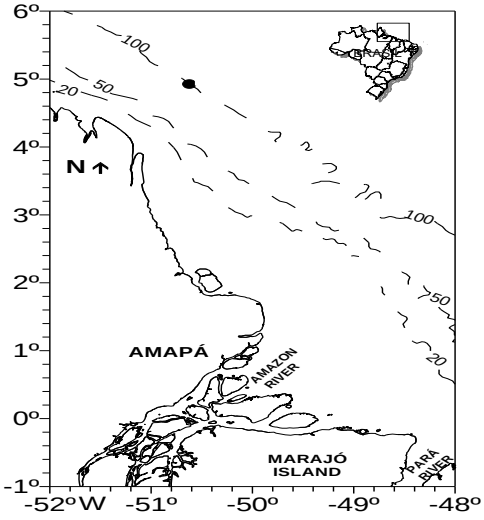


Figura 1:Localização da estação oceanográfica analisada (Programa REVIZEE)

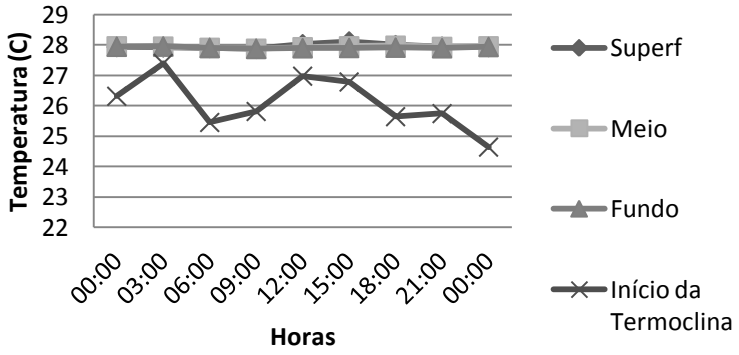


Figura 2: Variação nictemeral de temperatura.

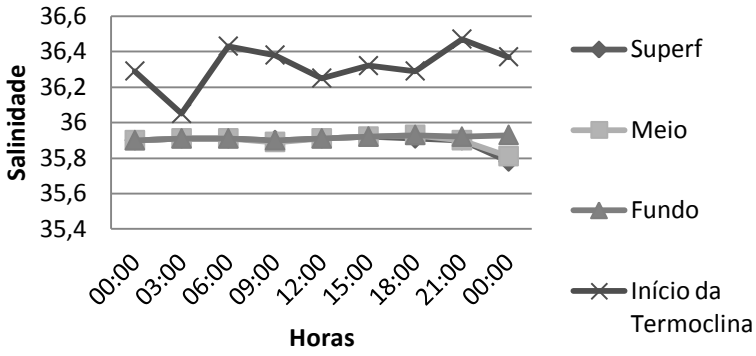


Figura 3: Variação nictemeral de salinidade.

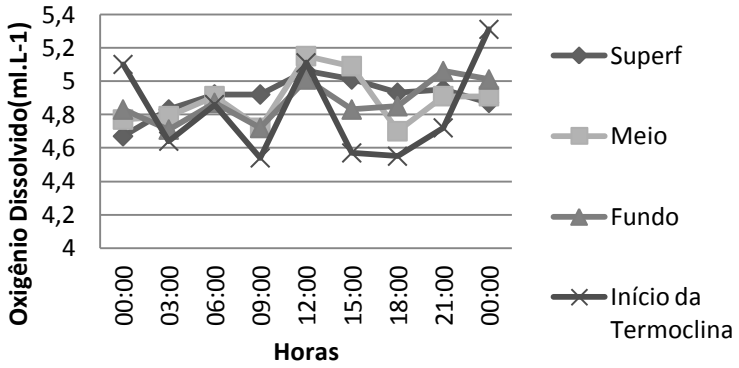


Figura 4: Variação nictemeral de OD (ml.L^{-1}).

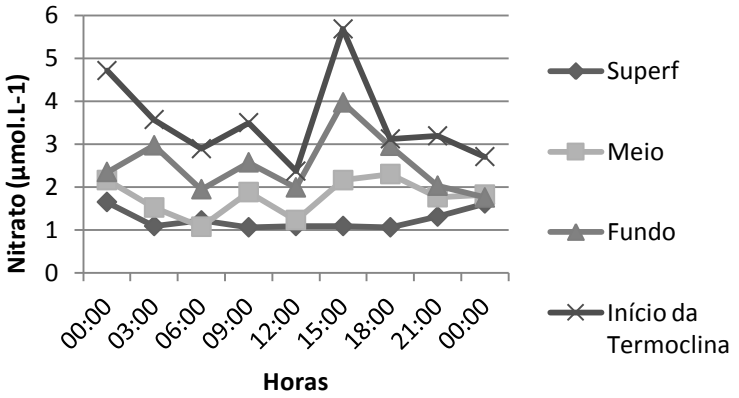


Figura 5: Variação nictemeral de Nitrato (µmol.L^{-1}).

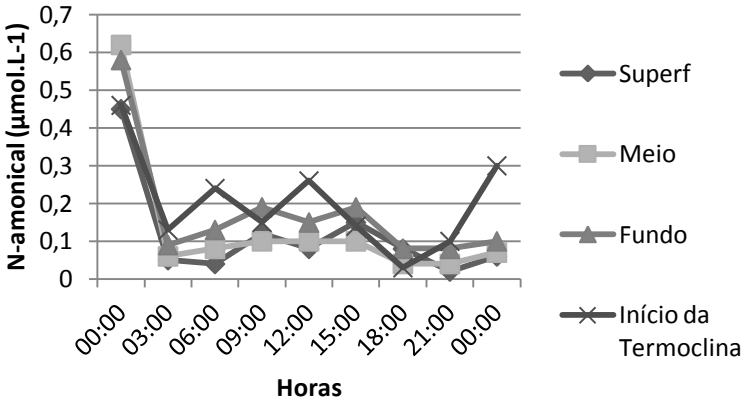


Figura 6: Variação nictemeral de N-amoniacal (µmol.L-^{1}).

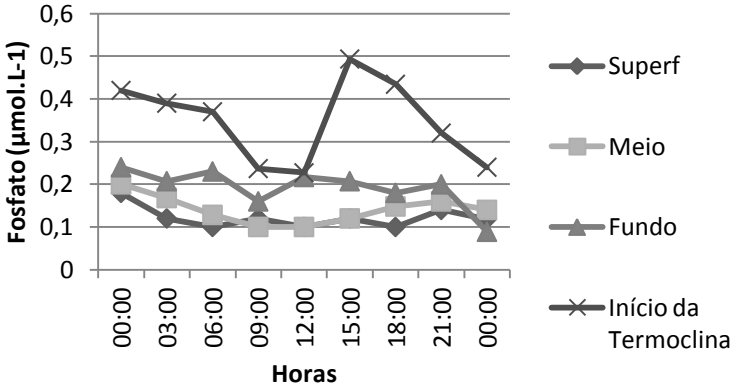


Figura 7: Variação nictemeral de Fosfato (µmol.L-^{1}).

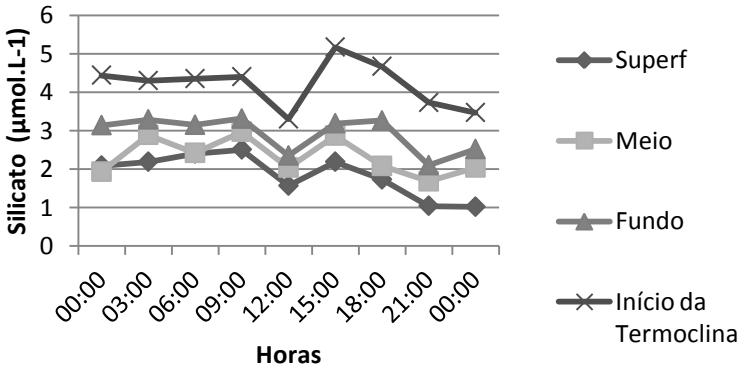


Figura 8: Variação nictemeral de Silicato (µmol.L-^{1}).

Tabela 1: Dados abióticos obtidos durante a coleta.

	Superfície				Meio				Fundo				Início da Termoclina			
	Mínimo	Máximo	Média	± DP	Mínimo	Máximo	Média	± DP	Mínimo	Máximo	Média	± DP	Mínimo	Máximo	Média	± DP
Temperatura (ºC)	27,88	28,12	28	0,07	27,9	27,98	27,4	0,03	27,88	27,96	27,9	0,03	24,65	27,4	26,1	0,86
Salinidade	35,78	35,92	35,9	0,04	35,8	35,93	35,9	0,03	35,9	35,93	35,9	0,01	36,05	36,47	36,3	0,12
Ph	8,27	8,43	8,37	0,05	8,28	8,44	8,38	0,05	8,24	8,44	8,37	0,06	8,26	8,42	8,37	0,05
O. D. (ml.L-^{1})	4,67	5,06	4,91	0,11	4,7	5,15	4,88	0,16	4,71	5,06	4,88	0,13	4,54	5,31	4,82	0,29
Taxa de Sat. De O.D. (%)	104,5	113,2	110	2,53	105	115,2	109	3,58	105,1	113,2	109	2,89	97,85	114,1	105	6,07
Nitrato (mmol.L^{-1})	1,06	1,65	1,24	0,24	1,07	2,3	1,77	0,42	1,755	3,969	2,51	0,7	2,369	5,68	3,53	1,05
Nitrito (µmol.L-^{1})	0,009	0,04	0,03	0,01	0,01	0,189	0,04	0,06	0,009	0,142	0,04	0,05	0,01	0,297	0,15	0,09
N-amoniacal (µmol.L-^{1})	0,02	0,45	0,12	0,13	0,04	0,62	0,13	0,18	0,08	0,58	0,18	0,16	0,03	0,46	0,2	0,13
Fosfato (µmol.L-^{1})	0,1	0,18	0,12	0,03	0,1	0,2	0,14	0,03	0,089	0,24	0,19	0,05	0,227	0,494	0,35	0,1
Silicato (µmol.L-^{1})	1,02	2,5	1,86	0,55	1,68	2,97	2,32	0,48	2,1	3,31	2,92	0,47	3,3	5,17	4,2	0,6

VARIAÇÃO INTRA-MAREAL DA ESTRATIFICAÇÃO EM UM ESTUÁRIO SOB IMPACTO DE REGULARIZAÇÃO DE VAZÃO: ESTUÁRIO DO RIO JAGUARIBE, CE, BRASIL

Bárbara Pereira Paiva[1]; Felipe Facó Frota[1]; Carlos Augusto França Schettini[2]

[1] barbara_ppaiva@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] felipe_faco88@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[2] guto.schettini@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O rio Jaguaribe é o maior rio do semi-árido brasileiro, constituindo uma importante fonte de água para o estado do Ceará. Na década de 1990 entrou em operação o Açude do Castanhão com o objetivo de regularizar a vazão do rio Jaguaribe, projeto que obteve grande sucesso. Como consequência, foi alterado o regime hidrodinâmico do estuário, que atualmente não está mais sujeito a variabilidade climatológica anual de estações seca e chuvosa. O presente trabalho apresenta uma avaliação da mudança do regime hidrológico antes e após a construção do açude, e investiga a estrutura de estratificação da densidade no estuário. Foi realizado um experimento de campo em novembro de 2009, no fim da estação seca, quando a salinidade e a temperatura da água foram monitoradas em diferentes níveis durante três ciclos de maré. A variação temporal da salinidade e temperatura durante os ciclos de maré foram de 16 psu e 1,5 ^{o}C, respectivamente. A salinidade chegou a apresentar variação vertical de 4 unidades, enquanto que a variação da temperatura foi bem inferior. Foram calculados parâmetros indicadores da estratificação a partir da densidade: coeficiente de estratificação; frequência de Brunt-Väisälä; e a anomalia da energia potencial. Os resultados mostraram que os parâmetros comportam-se da mesma maneira, apenas com diferença da magnitude relativa de seus valores. A estrutura vertical do estuário apresentou estratificação pronunciada durante a fase de vazante da maré, e verticalmente homogênea na fase de enchente da maré e durante a preamar. Dadas as condições presentes, com vazão regularizada, o estuário apresenta padrão de estratificação parcialmente misturado e hiposalino, quando seria esperada uma condição bem misturada e hipersalina para o período estudado.

Palavras-chave: Hidrodinâmica; Açudagem; Semi-árido.

INVENTÁRIO DA FAUNA DE TUBARÕES (ELASMOBRANCHII, CHONDRICHTHYES) DA COSTA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Márcio Lourenço da Veiga Senna[1]; Gustavo Wilson Alves Nunan[2]†; Magda Fernandes de Andrade-Tubino[1]

[1] marciosenna@hotmail.com (Universidade Veiga de Almeida; Setor de Ictiologia, Museu Nacional/UFRJ, Rio de Janeiro)
[2] † (Setor de Ictiologia, Museu Nacional/UFRJ, Rio de Janeiro)
[1] magdatubino@biologia.ufrj.br (Universidade Veiga de Almeida, Rio de Janeiro)

Um inventário da fauna de tubarões registrados em águas do Estado do Rio de Janeiro foi realizado. O estudo confirmou a ocorrência na costa do Rio de Janeiro de 50 espécies de tubarões, incluídas em 29 gêneros, 17 famílias e seis ordens. A ordem Carcharhiniformes foi a mais numerosa (29 espécies); em seguida Squaliformes (oito espécies); Lamniformes (sete espécies); e duas espécies cada para Hexanquiformes, Squatiniformes e Orectolobiformes. Para confirmação do registro das espécies, foi realizada uma revisão bibliográfica, além de coletas adicionais nos entrepostos de pesca de Atafona, Farol de São Tomé, Macaé, Armação de Búzios, Cabo Frio, Arraial do Cabo, Itaipú, Niterói e Barra de Guaratiba; e o exame de espécimes depositados em coleções científicas. Além do material fresco obtido nos entrepostos de pesca, o estudo valeu-se da Coleção Ictiológica do Museu Nacional, que abriga testemunhos únicos de ocorrências passadas no Estado do Rio de Janeiro. O status taxonômico dos gêneros *Scyliorhinus, Mustelus, Squalus* e *Squatina* não se mostrou satisfatório, necessitando de uma revisão.

Palavras-chave: Taxonomia; Ecossistema marinho; Elasmobranchii, estado do Rio de Janeiro

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE DEFESA ANTI-INCRUSTANTE DE MACROALGAS PARDAS

Humberto F. M. Fortunato[1]; Juliana M. Araújo[3]; Bruno G. Lages[2]; Joel C. De Paula[3]; Beatriz G. Fleury[1]

[1] hfmfortunato@gmail.com (Departamento de Ecologia, IBRAG -Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ)
[1] dearaujo@gmail.com (Departamento de Botânica, IBIO, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO)
[2] brunoglages@gmail.com (Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução,Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ)
[3] depaula.joelc@gmail.com (Departamento de Botânica, IBIO, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO)
[1] bgfleury@gmail.com (Departamento de Ecologia, IBRAG -Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ)

Os organismos marinhos são produtores de substâncias anti-incrustantes, as quais apresentam baixa toxicidade. Sendo as macroalgas um dos organismos mais estudados como alternativa para produção de tintas menos tóxicas, o objetivo desse trabalho foi avaliar *in situ* o potencial anti-incrustante dos extratos das macroalgas pardas *Sargassum* sp. (Fucales), *Dictyota caribaea* e *Dictyopteris membranacea* (Dictyotales), e as associações entre *Sargassum* e Dictyotales, visto que *Sargassum* serve como basibionte para o desenvolvimento das demais espécies no campo. As algas foram coletadas na Praia da Tartaruga, Búzios, triadas, pesadas e congeladas. No laboratório, as mesmas foram secas, maceradas e extraídas com o solvente orgânico diclorometano. Os extratos associados (*Sargassum* + *D. caribaea* e *Sargassum* + *D. membranacea*) e separados (*Sargassum*, *D. caribaea* e *D. membranacea*), além do controle (sem extratos) foram incorporados a fitagel® com diclorometano e metanol e vertidos separadamente em 6 placas de petri. Essas placas foram dispostas aleatoriamente e fixadas com Tubolit®, em placa de acrílico, presa em bloco de concreto (n=10), a 3m de profundidade, ao longo do costão. Durante 5 semanas consecutivas houve a contagem da comunidade incrustante. Na 1ª semana os extratos de *Sargassum* e de *Sargassum* + *D. membranacea* inibiram o assentamento de biofilme em relação ao *D. caribaea* ($p=0.001$; ANOVA). Enquanto o extrato de *D. caribaea* estimulou o assentamento de biofilme em relação ao controle ($p<0.001$; ANOVA) e ao de *D. membranacea* ($p=0.002$; ANOVA). Por outro lado, na 2ª semana, o extrato de *Sargassum* estimulou o assentamento de biofilme quando comparado à associação *Sargassum* + *D. caribaea* ($p=0.027$; MANOVA) e ao controle ($p=0.018$; MANOVA). Apesar de não ter havido diferença significativa entre os tratamentos na 3ª semana, na 4ª semana, a associação dos extratos *Sargassum* + *D. membranacea* inibiu significativamente o assentamento de cracas, quando comparada ao de *D. membranacea* ($p=0.05$; MANOVA). Não houve diferença significativa entre os tratamentos na 5ª semana ($p=0.08$; MANOVA). De uma forma geral, pode-se dizer que as associações dos extratos de Dictyotales com *Sargassum*, inibiram a incrustação de forma mais eficiente do que quando comparadas ao resultado obtido com o extrato do *Sargassum* isoladamente. Estes resultados apontam para a importância da defesa associativa nas comunidades marinhas e para o uso de substancias de múltiplas origens como agentes antiincrustantes mais efetivos.

Palavras-chave: Anti-epibiose, Phaeophyceae, Ecologia Química Marinha.

Apoio Financeiro: CAPES/Ciências do Mar 1137/2010

LEVANTAMENTO MEIOFAUNISTICO DOS SEDIMENTOS DA PRAIA DE IPITANGA, LAURO DE FREITAS-BA

Jéssica P. G. de Souza[1]; Adriana M. C. da Silva; Cícero V. F. Júnior[1]; Anderson P. Lino[1]; Ana P. S. Nascimento[1]; Ilana L. de Almeida[1]

[1] jéssicapamela_al@hotmail.com (Universidade do Estado da Bahia, Paulo Afonso, Bahia)
[1] c.vicentejr@yahool.com.br (Universidade do Estado da Bahia, Paulo Afonso, Bahia)
[1]adricunha@hotmail.com (Universidade do Estado da Bahia, Paulo Afonso, Bahia)
[1] aplino@live.com (Universidade do Estado da Bahia, Paulo Afonso, Bahia)
[1] paula.engpesca@gmail.com (Universidade do Estado da Bahia, Paulo Afonso, Bahia)
[1] ilanalmeida@live.com (Universidade do Estado da Bahia, Paulo Afonso, Bahia)

O presente estudo foi realizado na praia de Ipitanga no período de novembro de 2011 a março de 2012 e teve como objetivo demonstrar a composição quantitativa da comunidade meiofaunística referente à densidade dos grupos componentes. A meiofauna ocorre em todos os tipos de sedimentos e é composta de organismos com dimensões entre 0,5 mm a 0,062 mm que vivem nos espaços intersticiais. As coletas foram realizadas no período de maré baixa através de testemunho cilíndrico em PVC e acondicionadas em potes plásticos etiquetados e fixado com formol salino à 4%. Em laboratório, as amostras foram submetidas a centrifugações manuais e lavagens sucessivas com água à pressão constante, peneiradas em intervalos de malhas de 0,044 mm e 0,5mm e coradas com rosa de bengala, para auxiliar na análise dos táxons, e fixadas com formol a 10%. Após a identificação e contagem foram encontradas 2093 ind./m² na estação 1 e 840 ind./m² na estação 2 para a 1ª coleta e 1.248 ind./m² na estação 1 e 380 ind./m² na estação 2 para 2ª coleta. Essa queda no número de indivíduos pode ser relacionada à chuva que ocorreu no dia da coleta, demonstrando a fragilidade desses organismos em sua fixação. A meiofauna esteve composta, segundo a ordem evolutiva por: Nematoda, Rotifera, Polychaeta, Oligochaeta, Acaro, Ostracoda, Copepoda, Turbellaria, Gastrotricha, Gnathostomulida *sp*. e Platelminto. Analisando a frequência de ocorrência dos grupos, o grupo dos Copepoda foi o que esteve mais presente em todas as coletas, porém foi quantificado um acréscimo no número de ácaros na 2ª coleta. A grande variação no padrão de distribuição da composição indica locais de altas mudanças no balanço sedimentar, desta forma sugere-se a realização de mais trabalhos para complementar os dados obtidos neste estudo.

Palavras-chave: meiofauna, frequência de ocorrência.

LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO MULTIFEIXE DO ESTUÁRIO POTENGI-RN

Tiago Rafael de Barros Pereira[1]; Helenice Vital[1]; Camila Soares[1]; Guilherme Pierri[1]; João Paulo Ferreira da Silva[1]; Henrique Lira[1]

[1] tiagogeof@gmail.com.br (Departamento de Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)
[1] helenice@geologia.ufrn.br (Departamento de Geologia, Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofisica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)
[1] camiilinha@facebook.com (Departamento de Geologia, Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofisica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)
[1] guilherme.pierri.7@facebook.com (Departamento de Geologia, Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofisica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)
[1] jp.fsilva@yahoo.com (Departamento de Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)
[1] henrique.lira@gmail.com (Departamento de Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)

O presente trabalho tem como objetivo o mapeamento do relevo do estuário Potengi-RN, através de dados de sísmica de alta resolução (batimetria multifeixe). Localizado no litoral setentrional do município do Natal, estado do Rio Grande do Norte, estando inserido no contexto geológico da bacia costeira Pernambuco-Paraíba. O estuário possui uma área portuária utilizada para o transporte, principalmente, de petróleo, sal e frutas, que são os principais produtos produzidos em larga escala pelo estado. A logistica do levantamento pré, durante e pós-campo, bem como o meio flutuante foram organizadas pelo Laboratório de Geologia e Geofísica Marinha e Monitoramento Ambiental - GGEMMA da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Os trabalhos de campo foram realizados no mês de dezembro de 2011, na região entre o porto e a boca da barra do referido estuário e envolveu o levantamento batimétrico, utilizando um sistema RESON, modelo SeaBat 8124. A localização dos dados foi obtida em tempo real com DGPS (*Diferential Global Positioning System*) da Furuno, possibilitando a visualização da trajetória da embarcação em imagens de satélite retificadas e em mapa batimétrico preliminar. Na aquisição dos dados foi utilizado o *software Hypack*, o qual permite efetuar o planejamento das linhas de sondagem, fazer a navegação em tempo real e proceder à aquisição dos dados através da interface entre o sistema DGPS e a sonda. O espaçamento entre as linhas foi de 30m e cada linha teve um comprimento de 1 km paralelas as margens do rio. O processamento inicial foi efetuado utilizando o próprio software Hypack, através da redução da maré pelo programa TIDES. Basicamente o processamento dos dados batimétricos consistiu de uma filtragem com objetivo de caracterizar variações de profundidades que não correspondem ao relevo marinho real (spikes). Após eliminação dos ruídos foi gerado um mapa batimétrico onde as profundidades foram representadas por curvas de isovalores gerando o mapa de isóbatas. De profudidade pequena e estreito o estuário Potengi sofreu em 2010 um processo de dragagem com o objetivo de aumentar a produndidade média. A comparação entre os dados obtidos neste levantamento e dados de levantamentos realizados anteriormente a dragagem permitiu o detalhamento e confirmação das áreas onde ocorreu o aumento na profundidade decorrente da dragagem realizada em 2010. Foram observadas variações de profundidades de até 2,5 m, bem como outras mudanças decorrentes dos processos hidrodinâmicos naturais do sistema do rio na região estudada de 10m para 12,5m.

Palavras-chave: Batimetria multifeixe; Potengi; Estuário.

CIRCULACÃO OCEÂNICA E FLUXO DE CALOR, SAL E MASSA NO ATLÂNTICO SUL

Luna Hiron[1]; Ana L. Favaro[1]; Antônio F. H. Fetter[1]

[1] luhiron@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] analifav@yahoo.com.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] antoniofetter@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)

O Atlântico Sul apresenta circulação e massas de água com características bem diferenciadas dos demais oceanos. O Atlântico Sul é o único oceano com transporte de calor em direção às baixas latitudes, dos polos ao equador. Esse fenômeno acontece devido a sua estrutura termo-halina e devido ao fato do Atlântico Norte ser o único oceano onde há formação de água profunda, que transporta a Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) para outras bacias oceânicas. Essa particularidade tem grande importância na manutenção do clima global. Neste trabalho foram comparados os dados do projeto Argo coordenado pelo Centro de Oceanografia Operacional Coriolis com o modelo oceânico POCM. O Projeto Argo oferece dados de temperatura, salinidade e pressão, obtidos a partir de flutuadores lagrangeanos que derivam conforme as correntes marinhas e são controlados pelo princípio de flutuação neutra em todas as regiões do oceano, da superfície à 2000m, e de 1990 a 2010. O Modelo Paralelo de Clima do Oceano é um modelo forçado pelos campos de vento diários e fluxos de calor mensais do Centro Europeu de Previsão do Tempo a Médio Prazo (ECMWF) para o período de 1988 a 1998. Neste trabalho, foram calculadas as variações sazonais do fluxos de calor, sal, massa e variações da temperatura e salinidade (diagrama T-S), ao longo de uma seção vertical do Atlântico Sul na latitude 30°S da margem oeste à leste. Ambos dados foram processados no software Matlab para comparar o quão real é o modelo em relação aos dados obtidos *in situ*. A partir dos gráficos gerados pode-se concluir que o modelo se aproxima da realidade, ou seja, a comparação foi satisfatória e o modelo foi validado. Assim, pode-se quantificar esses fluxos e identificar as principais massas d'águas do Atlântico sul que interferem diretamente no clima global.

GRUPOS TRÓFICOS DE POLIQUETAS ASSOCIADOS A BANCOS VEGETADOS

Priscila Ribeiro de Araujo[1]; Marina Gomes Viana[1]; Tatiana Silva Leite[1];
Fúlvio Aurélio de Morais Freire[2]; Jorge Eduardo Lins Oliveira[1]

[1] pri.ufrn@gmail.com (Laboratório de Biologia Pesqueira – Depto. de Oceanografia e Limnologia – UFRN)
[2] (Departamento de Botânica Ecologia e Zoologia – UFRN)

ABSTRACT

Seagrass increase the primary productivity and provide marine micro-habitats at marine ecosystems. For that reason, these habitat become perfect sites for foraging, shelter, reproduction and living, attracting a diverse species variety, specially benthic polychaeta. The objective was to perform a characterization regarding trophic guilds of benthic polychaeta associated with seagrass of two bancks in a marine protected area at Northeast of Brazil. Biological and abiotic samplings were made during three distinct seasons (rainy, dry I and dry II). Trophic Importance Index (Paiva, 1993) was performance to assess the degree of ecological importance of each group trophic. A number of four trophic groups were found in both banks showing Depositivors and Carnivores modulated the polychaeta community. The results can be explained by relations between the heterogeneity of the sediment grain, hidrodinamic conditions and resources available.

Keywords: Polychaetofauna, macrobenthic, marine sediments, hydrodynamics.

INTRODUÇÃO

Em Bancos vegetados destaca-se a alta riqueza e abundância da macrofauna bentônica associada (Zieman, 1982) sendo a abundância de alimento, estabilidade do sedimento, proteção contra predação e complexidade do habitat os principais fatores associados aos padrões existentes (Heck 1979).

Dentre os zoobentos encontrados em bancos vegetados destacam-se os poliquetas, pela sua abundância e número de espécies (Barnes, 1984). No Brasil, Barros (2008) aponta esses anelídeos como os organismos mais representativos em bancos dominados por *Halodule wrightii*.

Nesse contexto, os poliquetas são um importante táxon para avaliação da composição dos grupos tróficos de macrobentônicos (Paiva, 1993).

Visando aumentar o conhecimento acerca dos fatores responsáveis pela alta diversidade nos ambientes de fanerógamas, objetivou-se caracterizar a composição e a distribuição dos grupos tróficos de poliquetas associados às fanerógamas de uma área recifal do Nordeste do Brasil, relacionando-os com fatores bióticos e abióticos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os Bancos em questão localizam-se a oeste dos recifais de Maracajaú (S 05º23’27,1”/ W035º15’35,4”) e Rio do Fogo (S 05º13’50,2”/ W035º20’58,2”) fazendo parte da Área de Proteção Ambiental dos Recifes de Corais (APARC), distante cerca de 70 km de Natal (RN).

Em Maracajaú (MAR), os bancos são menos densos (6.2 g.ps.m^{-2}), com indivíduos de *H. wrightii* menores e grande presença de macroalgas quando comparados a Rio do Fogo (RF), que possui indivíduos maiores, mais densos (8.6 g.ps.m^{-2}) e menos macroalgas epífitas.

Em cada Banco um número diferente de amostras foi coletado em relação aos anos. Em 2010, no Período Seco I junto com o Chuvoso, foram coletadas 128 amostras e em 2012 no Seco II foram 32 amostras. Assim, a comparação dos grupos tróficos no tempo e espaço foi feita para os três períodos, porém a caracterização ambiental se refere somente a 2010.

Segundo a EMPARN (Empresa de Pesquisas Agropecuárias do RN), houve um gradiente de precipitação nessa época, onde o Período Chuvoso, Seco I e Seco II apresentaram respectivamente 163mm, 88mm e 5,5mm.

A granulometria e matéria orgânica foi analisada segundo Suguio (1973). As amostras biológicas foram coletadas aleatoriamente em ambos Bancos por mergulho autônomo utilizando um extrator cilíndrico (ø=15cm, área amostrada= 0.02m²). As amostras foram submetidas ao protocolo comum de estudos de ambientes inconsolidados (peneiramento em malha de 0,5mm, fixação em formalina a 4% mais corante Rosa de Bengala e preservação em álcool 70%). Os poliquetas foram identificados até o menor nível taxonômico possível com microscópios e bibliografia específica.

Quatro grupos tróficos (carnívoro, depositívoro, filtrador e onívoro) foram considerados, baseado em Fauchald & Jumars (1979). Para o grau de importância ecológica de cada grupo trófico foi gerado um Índice de Importância Trófica (TI), proposto por Paiva (1993).

Dados biológicos e abióticos foram transformados quando necessários, ANOVA 2 vias foi empregada para checar diferenças entre os Bancos e Análise de Redundancia (RDA) foi aplicada com uma matriz de variáveis abióticas e grupos tróficos considerando somente os Períodos Seco I e Chuvoso. Foram usados os software Statistica 6.0, Primer 6.0 e R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação às frações granulométricas, os dois Bancos são dominados por areia fina, com percentuais significativos em MAR (tabela 1 e figura 1). Porém, são os percentuais de areia média e grossa que permitiram distinguir MAR e RF. RF possui maiores porcentagens das frações média e grossa que diferem significativamente de MAR (tabela 1) e tendem a aumentar da época Seca para Chuvosa. Isso pode estar relacionado ao grau de exposição de RF que, sendo mais exposto, tem menor estabilidade e os sedimentos finos são carregados mais facilmente, aumentando as frações granulométricas mais grosseiras, especialmente no Período Chuvoso.

A seleção e assimetria do grão nos Bancos também indicam o grau de exposição dos locais estudados (tabela1). Sabendo que selecionamento menor que 1 indica ambientes homogêneos (Paiva, 2001), podemos inferir que o Banco de MAR pode ser considerado mais homogêneo (0.4, independente do Período) comparado com RF (0.7 independente do Período). Valores positivos na assimetria do sedimento, como os observados somente para MAR (no período Seco), indicam um ambiente deposicional (Butman, 1987) para este Banco.

A matéria orgânica variou de 1.7% à 4.6% com RF apresentando valores significativamente maiores (tabela 1), provavelmente devido a biomassa da fanerógama e a maior abundância de organismos (como comentado abaixo).

No total, 2.014 ind/0.5m², 72 espécies e 4 grupos tróficos foram encontrados. De acordo com o Índice de Importância Trófica (TI), o grupo dos depositívoros foi o mais representativo (TI= 77,3), seguido pelos carnívoros (TI= 64,3), onívoros (TI= 11.7) e filtradores (TI=4,6). Segundo Peterson (1979), a baixa importância dos filtradores em assembleias de poliquetas é explicada por uma interação densidade dependente denominaram por Rhoads & Young (1970) de "amensalismo trófico". Nos Bancos estudados, a alta importância trófica dos depositívoros, provavelmente, inibe a ocorrência dos Filtradores pela a ação dos depositívos de revolver o sedimento em busca de alimento. Isto suspende partículas finas, diminuindo a eficiência na filtração dos poliquetas Filtradores dos bancos de fanerógamas estudados.

Como filtradores e onívoros obtiveram baixos TI, os depositívoros e Carnívoros possivelmente são os grupos tróficos estruturadores das assembleias de poliquetas nos Bancos em questão.

A RDA destacou a relação direta dos carnívoros com o grau de selecionamento do grão, areia grossa e com Período Seco I (em especial para RF) (figura 2). Morgado (1988) comenta que poliquetas carnívoros são normalmente relacionados a sedimentos grossos, corroborando com os resultados. Além disso, a relação direta dos carnívoros com o selecionamento está de acordo com a ideia supracitada, já que a maior heterogeneidade do sedimento ocorre em RF.

Nota-se a ocorrência de todos os grupos tróficos para ambos os Bancos, mas com uma diferença no TI. Em RF houve os maiores TI (Figura 3) já que nele ocorreram maiores abundâncias (1.738 ind/0.5m²) e riqueza (68 espécies), enquanto que em MAR foram contabilizados 274 ind/0.5m²

pertencentes a somente 29 espécies. Por consequência da baixa abundancia e riqueza, este Banco somou menores valores de importância trófica dos grupos (Figura 3).

Por Períodos notou-se que no Chuvoso, a espécie com maior dominância relativa para o Banco de RF, que é mais exposto, foi *Prionospio dayi* (49%), um depositívoro da família Spionidae (figura 3). Os espionídeos tem boa capacidade de colonizar sedimentos onde o hidrodinamismo é mais intenso (Maurer & Leathem, 1980). Em MAR, destacaram-se duas espécies carnívoras, *Paraexogone sp*. (13%) e *Glycera sp*. (9%) (figura 3), provavelmente pelo baixo teor de matéria orgânica encontrado nesse período, pois os carnívoros não precisam de um grande aporte de matéria orgânica para manterem suas densidades (Paiva, 1993).

O período Seco I foi dominado por depositívoros e carnívoros (figura 3). Em RF dominaram *Notomastus sp*. (23%) e *Caulleriella alata* (20%), depositívoros (figura 3) e dependentes de um maior aporte de matéria orgânica (Corbisier, 1994). Os maiores índices de matéria orgânica ocorrem em RF (independente do Período), provavelmente devido a produtividade e biomassa vegetal mais elevada, e a alta densidade da poliquetofauna associada (Gray & Elliott, 2009). Em MAR destaca-se *Aricidea sp.* (3%) e *Nematonereis sp*. (2%) que são respectivamente depositívoro e carnívoro.

Assumindo um gradiente de pluviosidade (Chuvoso > Seco I > Seco II), Seco I possui pluviosidade intermediaria e consequentemente, condições hidrodinâmicas intermediárias quando comparadas aos dois extremos. Distúrbios intermediários ocasionam mudanças na estrutura do ambiente e aumenta a quantidade de nichos vagos, elevando a riqueza (Townsend *et. al.*, 2010). O fato de Seco I possuir a maior abundância, riqueza e a ocorrência de todos os grupos tróficos corrobora com a teoria do distúrbio intermediário.

No período Seco II, em RF, *Nematonereis sp*. (14%), *Exogone* sp. (6%), *Grubeulepis* sp. (6%) (todos carnívoros) e *Diopatra* sp. (6%) (onívoro), foram as dominantes enquanto que em MAR, *Nematonereis sp*. (29%), *Exogone* sp. (4%) e agora *Lepidasthenia* sp. (4%) (todos carnívoros), além de *Diopatra* sp. (4%) (onívoro) dominaram (figura 3). A notável ausência de depositívoros e a dominância de carnívoros .podem ser explicadas pelo menor acúmulo de matéria orgânica nestes Bancos e Período específicos, porém, até agora, o processamento desses teores não foram concluídos.

Por fim, consideramos que para os Bancos Vegetados da APARC, a composição e distribuição dos grupos tróficos de poliquetas associados foram influenciadas pelas características do sedimento (seleção do grão), pela disponibilidade de recursos (nichos vagos) e pela mudança de pluviosidade que altera o hidrodinamismo dos bancos.

REFERÊNCIAS

Barnes, R.D.; 71984. **Zoologia de invertebrados**. 4ª Edição. Rocca, São Paulo, 1179 p.

Barros, K. V. S. 2008. Efeitos da Variação Sazonal do Ecossistema Halodule wrightii Ascherson sobre Comunidades Bentônicas Associadas, na Praia das Goiabeiras,Fortaleza -CE. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará. 154 p.

Butman, C.A. 1987. Larval settlement of soft-sediment invertebrates: the spatial scales of pattern explained by active habitat selection and the emerging role of hydrodynamical processes. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.* 25:113–165.

Corbisier, T.N. 1994. Macrozoobentos da Praia do Codó (Ubatuba, SP) e a presença de Halodule wrightii Ascherson. Bolm. Inst. Ocean. 42: 99-111.

Fauchald, K. & Jumars, P.A. 1979. The diet of worms: a study of polychaete feeding guilds. Oceanogr . Mar . BioI. Ann. Rev. 17: 193-284.

Gray, J.S. & Elliott, M. 2009. Ecology of Marine Sediments: From Science to Management. *Oxford University Press*, Oxford, 225p.

Heck Júnior, K.L. & Wetstone, G. 1977. Habitat complexity and invertebrate species richness and abundance in a tropical seagrass meadow. J. Biogeog. 4:135 -142.

Maurer, D. & Leathem, W. 1980. Dominant species of polychaetous annelids of Georges Bank. Mar Ecol. Prog. 3: 135-144.

Morgado, E.H. 1988. Anelídeos poliquetos do sublitoral da região de Ubatuba-SP, compreendida entre as ilhas Anchieta e Vitória. Tese de doutorado. Instituto de Biologia - UNICAMP. 181p.

Paiva, P. C. 1993. Trophic structure of a shelf polychaete taxocoenosis in southem Brazil. Cah. Biol. mar. 35: 39-55.

Paiva, P.C. 2001. Spatial and temporal variation of a nearshore benthic community in southern Brazil: Implications for the design of monitoring programs. **Estuar. Coast. Shelf Sci.** 52: 423-433.

Peterson C.H. 1979. Predation, competitive exclusion and diversity in the soft- sediment benthic communities of Estuaries and lagoons. In: Livingston, R. J. (ed.) Ecological Processes in Coastal and Marine Systems. Plenum Publishing Corp. 548pp.

Rhoads, D.C. & Young D.K. 1970. The influence of deposit-feeding organisms on sediment stability and community trophic structure. J. Mar. Res. 28: 150-178.

Suguio, K. 1973. Introdução à sedimentologia. Edgard Blücher, São Paulo, 317p.

Townsend, C.R.; Begon, M & Harper, J.L. 2010. **Fundamentos em ecologia.** 3º Edição. Artmed, Porto Alegre, 576 p.

Zieman., J.C. 1982. The ecology of the seagrasses of South Florida: a community profile. US Fish and Wildlife Service, Biol. Serv. Program. Washington DC, FWS/OBS-82/25: 123.

Tabela 1: Media e desvio padrão das variáveis abióticas medidas nos Bancos de Maracajaú e Rio do Fogo ao longo dos Periodos e resultado da ANOVA 2 vias.

		CHUVOSO		SECO							
		MARACAJAU	RIO FOGO	MARACAJAU	RIO FOGO	BANCOS		PERÍODOS		INTERAÇAO	
	N	MEDIA(±despad)	MEDIA(±despad)	MEDIA(±despad)	MEDIA(±despad)	F	p	F	p	F	p
Areia Grossa (%)	48	0.6(±0.5)	20.3(±13.9)	1(±1)	11.3(±10.8)	**34.65**	**0.000**	2.82	n.s	3.37	n.s
Areia Média (%)	48	5.6(±1.8)	19.6(±7.4)	8(± 2.3)	14.3(±8.3)	**37.55**	**0.000**	0.81	n.s	**5.37**	**0.025**
Areia Fina (%)	48	93.4(±2.1)	58.6(±20.9)	90.8(±3)	73.1(±18.3)	**42.19**	**0.000**	2.21	n.s	**4.50**	**0.040**
Seleção do Grão	48	0.4	0.7(±0.2)	0.4	0.7(±0.2)	**40.80**	**0.000**	0.01	n.s	0.01	n.s
Assimetria	48	-0.02	-0.2	0.01(±0.5)	-0.2	**58.50**	**0.000**	0.57	n.s	0.57	n.s
Matéria Orgânica (%)	48	1.7(±0.3)	3.8(±0.4)	3.7(±2.2)	4.6(±2.1)	**12.01**	**0.001**	**10.60**	**0.002**	1.85	n.s

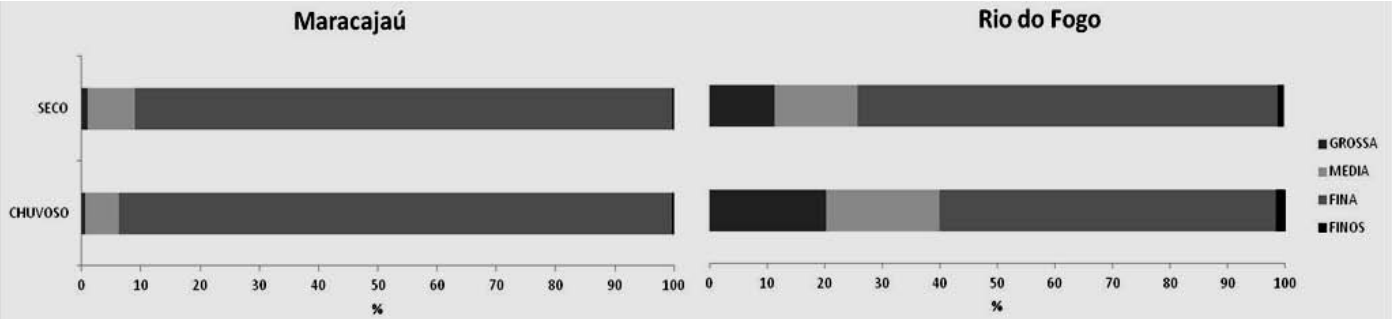


Figura 1: Composicao granulométrica nos bancos de fanerógamas de Maracajaú e Rio do Fogo nos Periodos Seco e Chuvoso. (Seco II não considerado).

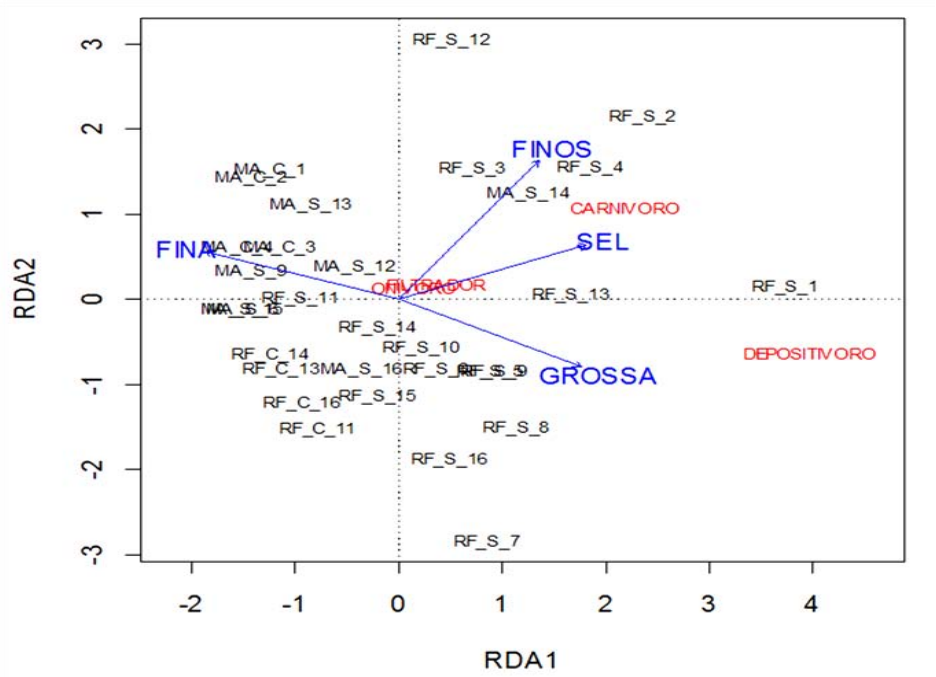


Figura 2: Analise de Redundância mostrando a relação das variáveis ambientais mais significativas para os grupos tróficos identificados no estudo. RDA1 explicou 92% da variação dos dados e apresentou seleção do grão (SEL), % areia grossa (GROSSA), % Silte e Argila (FINOS) e % areia fina (FINA) como as variáveis mais importantes (0.55, 0.53, 0.43 e -0.56 respectivamente).

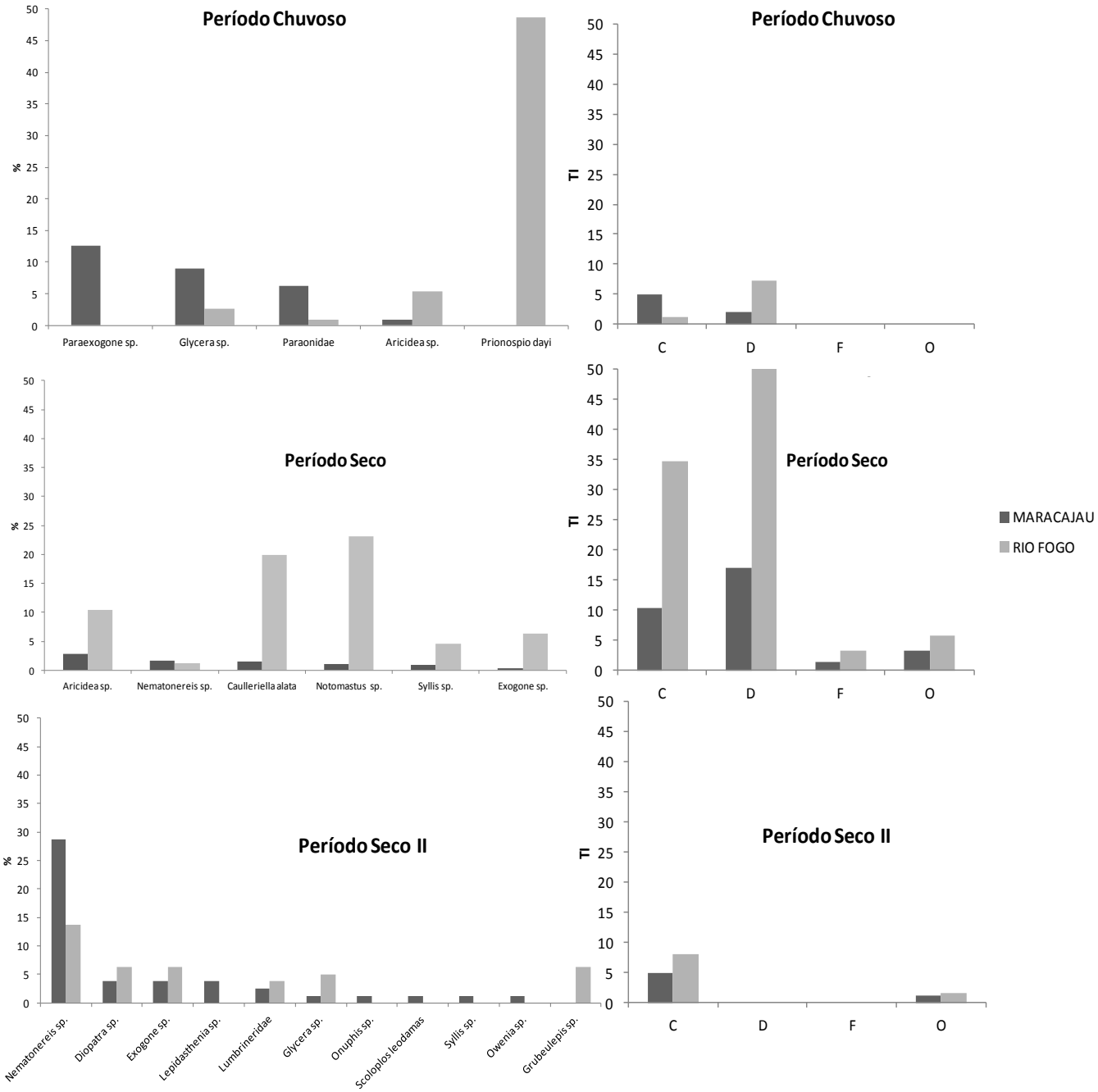


Figura 3: Dominância Relativa (%) da espécies abundantes e Grupo Tróficos dos poliquetas coletadas nos Bancos de Maracajaú e Rio do Fogo ao longo dos Periodos (C=carnívoro, D=depositivoro, F=filtrador, O=onívoro).

BALANÇO DE MASSA DO MATERIAL CONSERVATIVO E DO FÓSFORO NO ESTUÁRIO-LAGUNAR DO RIO DA MADRE (SC, BR) E SUAS IMPLICAÇÕES NO METABOLISMO DO ECOSSISTEMA

Alex Cabral[1]; Ana P. da Silva[1]; Juliana P. Dreyer[2]; Jaqueline M. Prudêncio[3]; Marcela A. Z. Ferrarini[1]; Vinícius C. Ferreira[1]; Camila S. S. Obata[1]; Alessandra Fonseca[4]

[1] alexcabralsantos@gmail.com (Curso de Oceanografia, Departamento de Geociências, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina. Campus Universitário, Trindade, CEP 88040-970)
[2] juliana_dreyer@yahoo.com.br (Curso de Bacharelado em Química , Departamento de Química, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina)
[3] jaquegaia@yahoo.com.br (Curso de Geografia, Departamento de Geociências, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário, Trindade, CEP 88040-970)
[4] afonseca@cfh.ufsc.br (Departamento de Geociências, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina. Campus Universitário, Trindade, Florianópolis, SC, Brasil. CEP 88040-970)

O aumento da agricultura na zona costeira causa evidentes alterações na qualidade dos ambientes marinhos, favorecendo a eutrofização. A manutenção do equilíbrio ecológico destes ambientes depende do balanço entre a quantidade de matéria orgânica e de nutrientes dissolvidos que entram no sistema e sua capacidade de diluir e de exportar estes materiais. O balanço dos materiais conservativos (água e sal) e do não conservativo (PID) foram quantificados para o estuário do Rio da Madre (27°54'52"S e 48°36'09"W), em seis amostragens entre os anos de 2010 e 2011. Os dados foram aplicados ao modelo compilado para o projeto LOICZ-IGBP, seguindo a metodologia descrita por Gordon et al. (1996). Foram delimitadas quatro áreas de estudo ao longo do gradiente de salinidade do estuário. Em cada área, dois pontos amostrais foram definidos aleatoriamente para coleta de águas de superfície e de fundo. As amostras foram destinadas para análise de ortofosfato (PID) e biomassa fitoplanctônica. O pH, turbidez (NTU), temperatura (°C), salinidade (PSU) e o oxigênio dissolvido ($mg.L^{-1}$) foram mensurados *in situ*. O estuário possui 4,2 Km² de área e um volume de $11,6.10^6$ m³, caracterizou-se por um balanço de água positivo, onde a entrada de água doce supera a perda pela evaporação. Os rios contribuíram com 88 ± 9 % da entrada de água doce na bacia hidrográfica do Rio da Madre, sendo a principal fonte em relação às águas provenientes da chuva. O Rio Cachoeira Norte foi o principal tributário para o sistema, com fluxo de 2,23 ± 2 $m^3.s^{-1}$, o qual drena a área de rizicultura. Na região sob influência direta da produção agrícola houve anoxia na água de fundo em alguns períodos e esta comportou-se como fonte de PID para o sistema, com o máximo de 766 $molP.d^{-1}$ na amostragem de maio de 2011. O tempo de residência da água variou de 1 a 33 dias, na região estuarina e na Lagoa do Ribeirão, respectivamente. A relação p-r variou de - 113 $mmolC.m^2.d^{-1}$ na região de cultivo de arroz (interior do estuário) a 186 $mmolC.m^2.d^{-1}$ na região média do estuário. O elevado tempo de residência da água e a característica heterotrófica do ecossistema indicam fragilidade ambiental deste estuário-lagunar frente aos impactos antrópicos, principalmente na Lagoa do Ribeirão e na área sob influência direta da rizicultura.

Palavras-chave: LOICZ, agricultura, biogeoquímica marinha.

A GERAÇÃO DE MARÉS INTERNAS NA REGIÃO DA ILHA DE TRINDADE

Dan B. B. Rosado[1]; Alexandre M. Fernandes[1]; Leandro Calado[2]

[1] burlerosado@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] alxmfr@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] leandro_calado@hotmail.com (Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, Arraial do Cabo, Rio de Janeiro).

A Ilha de Trindade e o Arquipélago Martin Vaz são um conjunto de ilhas oceânicas no extremo leste da Cadeia Vitória-Trindade localizadas, aproximadamente, entre 20 - 21ºS de latitude e 28,5 - 29,5ºW de longitude, ambos elevando-se em mais de 5000 m sobre o assoalho oceânico. Ilhas oceânicas são, reconhecidamente, locais em que os processos de mistura vertical são intensificados com impactos sobre a produtividade primária, a biomassa e/ou o transporte de particulados. Um dos processos dinâmicos estudados em regiões de ilhas oceânicas é a geração de ondas internas e marés internas, onde a energia da dinâmica barotrópica é convertida para a baroclínica. O objetivo deste trabalho é avaliar o processo de geração de maré internas no entorno das ilhas apresentadas, a partir da realização de experimentos numéricos tridimensionais utilizando o modelo oceânico ROMS – Regional Oceanic Modeling System, com batimetria realística e forçado apenas pela maré. Para isto, foram implementados dois experimentos numéricos: um primeiro experimento (experimento de controle) com campo de densidade constante e um segundo, com campo de densidade verticalmente estratificado. Para uma avaliação das simulações, os resultados obtidos para o campo de elevação da superfície gerado pelo modelo foram comparados com uma previsão gerada a partir dos dados da estação maregráfica de Trindade considerando-se as mesmas constantes harmônicas de maré utilizadas no forçamento do modelo. As elipses de maré associadas às componentes barotrópica e baroclínica da constituinte dominante (M_2) foram computadas e comparadas em diferentes níveis verticais para uma avaliação da geração da maré interna na região. Também foram computadas as variações de profundidade de isotermas, em pontos pré-selecionados no domínio do modelo, associadas à propagação das marés internas geradas no modelo. A análise das elipses de maré baroclínica da componente M_2 no experimento com estratificação vertical indicam a geração de marés internas na região. O computo das variações das isotermas na região revelam deslocamentos verticais de até aproximadamente 40 metros ao longo do conjunto de estações pré-selecionadas adjacentes à ilha de Trindade.

Palavras-chave: Trindade; maré interna; modelagem.

SERGIPE A NOVA FRONTEIRA NA PESCA DE ATUNS

Mario Thomé de Souza[1,2]; Cristiano Parente[3]; Maria Lúcia Goes Araújo[4]; Edson Bortoletto Garciov[4]; Valfredo Elmar Santos[1]

[1] thome.souza@hotmail.com (Universidade Federal de Sergipe - UFS, Núcleo de Engenharia de Pesca – NEP, São Cristóvão–SE)
[2] (Coordenador do Projeto de Monitoramento Participativo do Desembarque Pesqueiros – PMPDP/Petrobras/Fapese)
[3] (Unidade de Operação de Exploração e Produção de Sergipe e Alagoas – UOSEAL/Petrobras, Aracaju-SE; 4-Fundação de Apoio à Pesquisa e Extensão do Estado de Sergipe – Fapese, PMPDP/Petrobras/Fapese, Aracaju-SE)

ABSTRACT

This paper describes the increase in catch of tuna that has occurred recently in Sergipe due to seasonal aggregations around offshore oil industry structures in Northeastern Brazil, including some landed production indicators, number of vessels and structures.

Keywords: Petroleum industry, aggregations of fish, tuna

INTRODUÇÃO

Os primeiros relatos sobre importantes agrupamentos de atuns e afins em zonas oceânicas no Brasil foram realizados por embarcações japonesas nos anos 50 (Wise & Le Guen, 1969). As capturas mais expressivas são observadas durante as concentrações sazonais nos arquipélagos de São Pedro e São Paulo e Fernando de Noronha (Duarte-Neto et al., 2009). Segundo o Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva - Revizee os atuns e afins tem apresentado uma tendência crescente nas capturas nacionais nos últimos 20 anos (Duarte-Neto et al., 2009). Em 2010 o Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA (2012) estimou uma produção de 6,7 mil toneladas de atuns. Valor bem inferior às estimativas de captura total disponível que pode chegar a 30 mil toneladas anuais na costa brasileira (Paiva & Gall, 1975). A região nordeste apresenta forte potencial para esse tipo de pescaria e um fenômeno recente pode contribuir com o aumento dessa produção na região. Há vários relatos de pescadores que sugerem a formação de agregação de atuns próxima a estruturas da indústria de petróleo *offshore* na costa do estado de Sergipe. A atração de peixes e a formação de pesqueiro em torno dessas estruturas têm sido relatadas no Golfo do México (Franks, 2000; Brown et al., 2010), no mar Adriático (Scarcella et al., 2011) e na costa brasileira (Martins, et al., 2005). Porém, os efeitos que provocam essas atrações têm mobilizado diversos cientistas para sua compreensão. As descargas de atuns em Sergipe, tradicionalmente nunca foram expressivas. Contudo, passou a registrar aumentos de 1.000% nos desembarques a partir de 2010. O presente trabalho busca analisar os motivos que influenciaram esse acréscimo nas pescarias de atuns na costa de Sergipe por meio da análise do número de embarcações pesqueiras, volume do pescado desembarcado e a quantificação do número de estruturas *offshore* na região.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende o litoral do estado de Sergipe (Figura 1), região pioneira no Brasil na exploração e produção *offshore* de petróleo e gás. Segundo os dados da Agencia Nacional de Petróleo – ANP (2012), na costa de Sergipe há 25 plataformas fixas produzindo em águas rasa, com profundidades de até 35 m e uma plataforma flutuante (Piranema) produzindo, a cerca de 1.000m de profundidade. A exploração de novos campos entre 1.000 a 2.500 metros de profundidades iniciou em 1987, mas com a descoberta de campo produtor em 2002 de Piranema ocorreu à chegada gradativa de navios-sonda com o anúncio da Petrobras de uma intensa campanha exploratória a partir de 2010. Para

tentar compreender se existe uma possível relação nas capturas de atuns desembarcados nos portos de Sergipe com o início da expansão dessas estruturas *offshore* oceânicas foram compilados os dados dos boletins da estatística pesqueira do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste– CEPENE/IBAMA e IBAMA entre os anos de 1999 a 2007 (CEPENE, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2007, 2008 e IBAMA, 2008). Para os anos de 2010 os dados foram compilados do Projeto de Monitoramento Participativo do Desembarque Pesqueiro – PMPDP (Thomé-Souza, et al., *in press*). Os dados de 2011, também foram disponibilizados por esse projeto, no entanto, ainda não foram publicados. Dentre o período de estudo existe uma lacuna de informações de desembarques em 2008 e 2009, período que coincide com a mudança de responsabilidade na coleta dos dados da estatística da pesca no Brasil entre órgãos federais. O número de navios-sondas foi obtido com os relatos dos pescadores locais e o número de embarcações que atuaram na pesca de atuns por meio da análise dos dados do PMPDP. Para efeito deste estudo o recurso "atuns" se refere às espécies que possuem nomes vulgares de albacora, atum e bonito.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os dados da estatística pesqueira divulgado pelos boletins revelaram uma produção pesqueira modesta de atuns na costa de Sergipe entre 1999 a 2007. Neste período as capturas giraram entre 10 a 30 toneladas/ano (Figura 2). Em termos percentuais o estado de Sergipe representou menos que 0,2%, quando comparado com a produção total de atuns capturado no Brasil no ano de 2007 (IBAMA, 2008). A partir de 2010 os desembarques de atuns no estado deram um salto significativo atingindo cerca de 100 t naquele ano e 312 t em 2011, ou seja, um aumento de 1.000%, quando comparado ao ano base de 2007. Esse aumento expressivo coincide com a intensificação das operações de navios-sonda na área de estudo. Segundo os pescadores, em 2010 havia duas sondas em operação, passando para três em 2011. A produção sergipana de atuns neste último ano compilado já alcançava 5% da captura nacional, quando comparada com os dados do MPA em 2010 (MPA, 2012). Analisando os dados mensais dos desembarques de 2011 é possível notar dois picos (Figura 3), um em julho e outro em outubro. Fato que sugere que essas agregações podem ser sazonais, influenciadas por migrações oceânicas. A agregação de peixes marinhos em estruturas *offshore* não é novidade. No Golfo do México um estudo mostrou estratificação de assembleias de peixes em plataformas de petróleo entre estratos de profundidades (Stanley & Wilson, 1997). Segundo esses autores as plataformas mais distantes e em áreas com maior profundidade atraíram peixes oceânicos de maior porte, como os atuns. Para sabermos como se comportam as assembleias de peixes na costa brasileira estudos mais refinados deveriam ser conduzidos, a fim de determinar os fatores que estão influenciando essas agregações em torno dessas estruturas. Em conversas informais com pescadores na região eles têm relatado que essas agregações de atuns ocorreram com a chegada dos primeiros navios-sonda. Contudo, a captura efetiva dos atuns iniciou com a visita de bacos atuneiros do Espirito Santo e Bahia, a partir da inauguração da plataforma de Piranema em 2007. Os barcos pesqueiros do estado de Sergipe tradicionalmente pescam com linha de fundo no talude da plataforma continental visando os vermelhos (*Lutjanus* spp.), arabaianas (*Seriola* spp.) e badejos (*Mycteroperca* spp.), além do arrasto duplo na plataforma visando à captura de camarão. Com a chegada das embarcações dos outros estados para pescar em torno dessas estruturas oceânicas esses linheiros passaram a atuar também na pesca de atuns. Além disso, barcos de arrasto duplo adaptaram suas embarcações com a instalação de viveiro de isca viva e se voltaram para essa nova fronteira de pesca. Hoje é estimado em doze as embarcações do Espirito Santo e Bahia que atuam no litoral capturando e descarregando o pescado nos portos dos municípios de Aracaju, Barra dos Coqueiros e Pirambu. Em Sergipe são dezoito as embarcações que passaram a atuar também nesse tipo de pescaria. Com isso, os dados do número de embarcações totais mensais que atuaram na pesca de atuns entre o início do monitoramento do PMPDP em outubro de 2009 a dezembro de 2011 mostrou uma tendência crescente, descontado as variações sazonal já comentada anteriormente (Figura 4). A previsão de expansão da indústria de petróleo para áreas oceânicas na região deverá aumentar o número de estruturas *offshore* em águas profundas da bacia sedimentar de Sergipe. Em 2012 , segundo os pescadores, já há a presença de cinco navios-sonda, além da plataforma de Piranema, ou seja, seis estruturas *offshore* oceânica na região (Figura 1) potencializando um acréscimo na produção de atuns para o Estado para esse ano. Por outro

lado, entende-se que não é somente o número de navios-sonda que podem influenciar no aumento das capturas, sendo o tempo de permanência dessas estruturas nas áreas bastante relevante. Na fase de produção, reduz-se o número de estruturas flutuantes, mas a plataforma de produção permanece por longos períodos. Por conta disso, se recomenda a análise integrada destas fronteiras exploratórias das bacias sedimentares oceânicas, associando-as as variações de produção de peixes e as mudanças nas frotas para melhor compreensão das interações existentes e o reflexo delas no setor pesqueiro na costa do nordeste do Brasil.

AGRADECIMENTOS

A equipe técnica do PMPDP: David, Jokasta, Matheus, Jairo, Felipe e a todos os coletores. Aos servidores do IBAMA Sr. José Aragão, Salustiano e André Beal. Pela Petrobras ao Sr. Sílvio Santos e a Fapese a todos os seus funcionários. Este trabalho utilizou dados gerados pelo Projeto de Monitoramento Participativo do Desembarque Pesqueiros (PMPDP) realizado pela UFS, Petrobras e Fapese, nas bacias de Sergipe e Alagoas, como medida mitigadora do Licenciamento Ambiental Federal conduzido pelo IBAMA.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustível. http://maps.bdep.gov.br/website/mapas/viewer.htm. Acessado junho de 2012.

Brown, H., Benfield, M. C., Keenan, S. F. & Powers, S. P. 2010. Movement Patterns and home ranges of pelagic carangid fish, *CaranxCrysos*, around a petroleum platform complex. MarineEcologyProgress Series. Vol. 403:205-218.

Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste – CEPENE. 2000. Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil 1999. Cepene/Ibama. Tamandaré, PE, 150 p.

_____2001. Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil 2000. Cepene/Ibama. Tamandaré, PE, 140 p.

_____2002. Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil 2001. Cepene/Ibama. Tamandaré, PE, 140 p.

_____2003. Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil 2001. Cepene/Ibama. Tamandaré, PE, 209 p.

_____2004. Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil 2003. Cepene/Ibama. Tamandaré, PE, 191 p.

_____2005. Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil 2004. Cepene/Ibama. Tamandaré, PE, 152 p.

_____2007. Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil 2005. Cepene/Ibama. Tamandaré, PE, 217 p.

_____2008. Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil. Cepene/Ibama. Tamandaré, PE, 384 p.

Duarte-Neto, P., Lessa, R., Travassos, P. &Hazin, F. H. V. 2009. Outras espécies. In: Lessa, R.; Nóbrega, M. F.; Bezerra Jr., J. L. (ed.) Dinâmica de Populações e Avaliação dos Estoques dos Recursos Pesqueiros da Região Nordeste. Editora Martins & Cordeiro (Programa Revizee – Score Nordeste). 263-274pp.

Franks, J.S. 2000. Pelagic fishes at offshore petroleum platforms in the northern Gulf of Mexico: diversity, interrelationships, and perspective. Colloque Caribe, Actes de Colloques Ifremer. Aquat. Living Resour (France). 13(4):502-515.

IBAMA.2008. Estatística da pesca 2007. Brasil: Grandes Regiões e Unidades da Federação. Brasília. 151p.

Martins, A. S.; Olavo, G. & Costa, P. A. S. 2005. A pesca de linha de alto mar realizada por frota sediadas no Espirito Santo, Brasil. In:Costa, P. A. S.; Martins, A. S. & Olavo, G. (ed.) Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Série Livros – Documentos REVIZEE/SCORE Central. Museu Nacional, Rio de Janeiro, 35-55pp.

Ministério da Pesca e Aquicultura. 2012. Boletim estatístico da pesca e aquicultura: Brasil 2010. Brasília, 128 p.

Paiva, M. P. &Gall, J. 1975. Catches of tunas and tuna like fishes in the longline fishery areas off the cost of Brazil. Arquivos de Ciências do Mar, Fortaleza, Ceará, 15 (1):1-18.

Scarcella, G. &Grati, F.; Fabi, G. 2011. Temporal and spatial variation of the fish assemblage around a gas platform in the Northern Adriatic Sea, Italy.Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 11:433-444.

Stanley, D.R.& Wilson, C. A. 1997. Seasonal and spatial variation in the abundance and size distribution of fishes associated with a petroleum platform in the northern Gulf of Mexico. Canadian Journal of Fisheries and *Aquatic Sciences*, 54, 1166-1176.

Thomé-Souza, M. J. F.; Dantas Jr, J. F.; Silva, F. C. B.; Deda, M. S.; Félix, D. C. F. & Costa, J. *in press*. Estatística pesqueira do litoral do estado de Sergipe e extremo norte da Bahia 2010. 75 p.

Wise, J. P. & Le Guen, J. C. 1969.The Japanese Atlantic long-line fishery, 1956-1963. Proceeding Symposium Oceanography Fishery Resource Tropical Atlantic. – UNESCO/FAO.

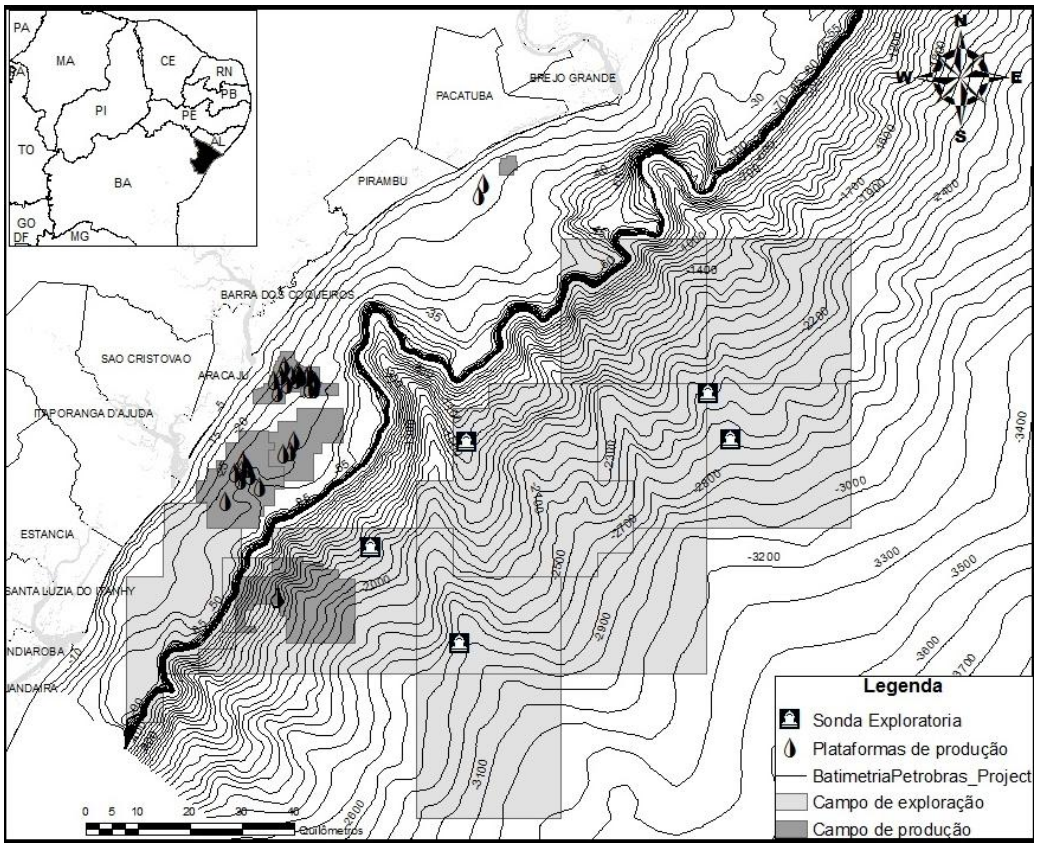


Figura 1. Área de estudo no litoral de Sergipe com destaque para os campos de produção e exploração e sondas de perfuração presentes em 2012. Dados: ANP (2012).

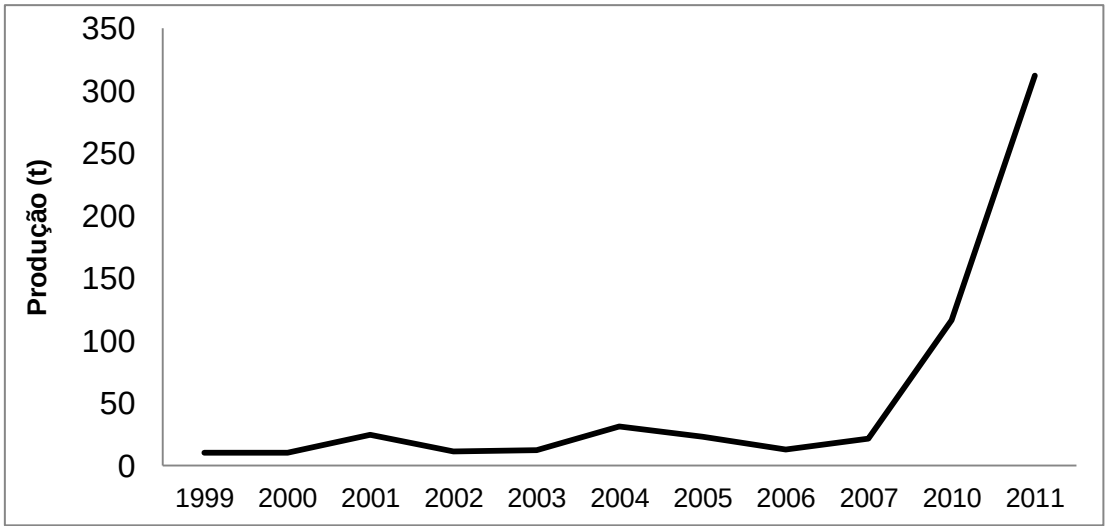


Figura 2. Série histórica da produção de atuns desembarcada no estado de Sergipe entre 1999-2011.

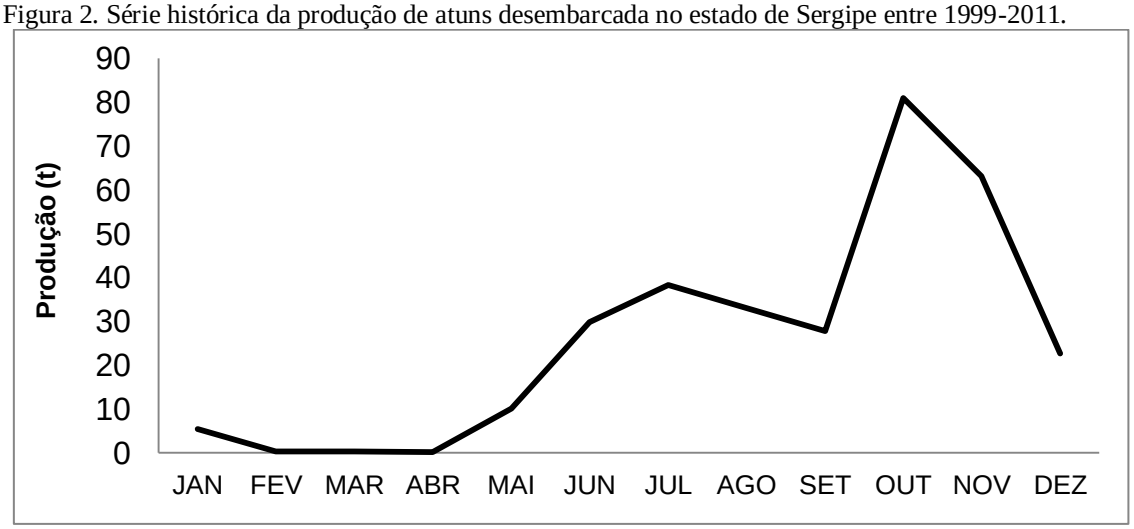


Figura 3. Produção mensal de atuns desembarcado no estado de Sergipe em 2011

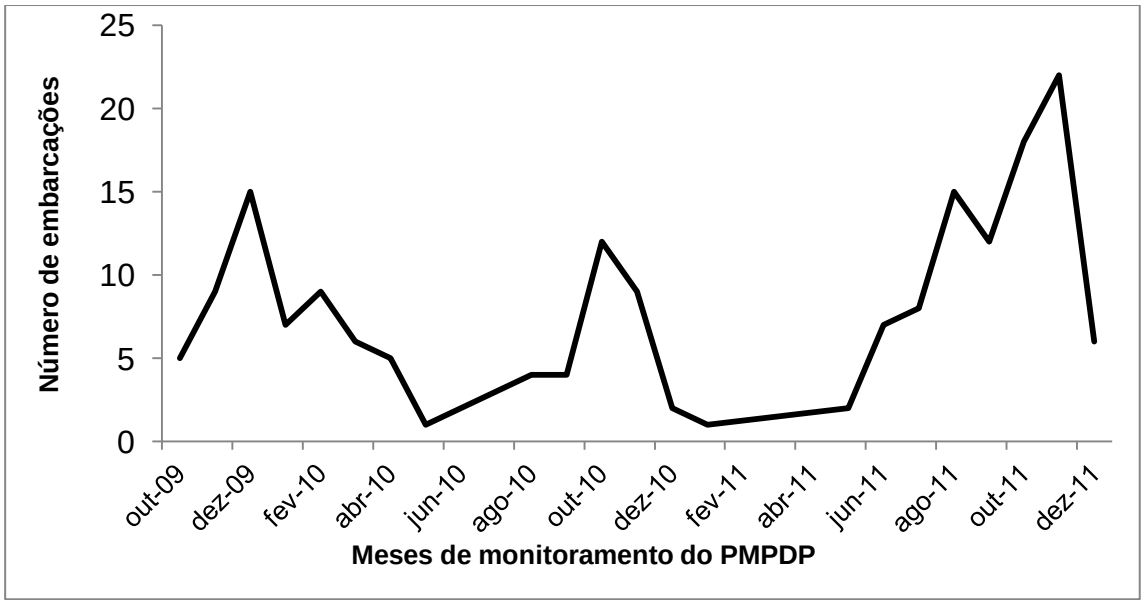


Figura 4. Número de embarcações monitoradas pelo PMPDP com descargas de atuns no estado de Sergipe.

ANÁLISE SEDIMENTAR DAS PRAIAS ARENOSAS DA ILHA DA TRINDADE

Lucas C. L. Ferreira[1]; Cauê M. Sekiguchi[1]; Uyara P. Coelho[1]; Elisa M. C. de Oliveira[1]; Roberto D. de Berrêdo[1]; Jacqueline Albino[1]

[1] lucascabrallage@yahoo.com.br (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[1] cmsekiguchi@yahoo.com.br (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[1] uyara.pahins@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[1] elisamilan@yahoo.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[1] rdberredo@terra.com.br (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[1] jacqueline.albino@terra.com.br (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)

A Ilha da Trindade está localizada no limite Leste da Cadeia Vitória-Trindade (**20º 30S´, 29º 20W´**), a uma distância de 1.140 Km da cidade de Vitória-ES (Gasparini & Floeter, 2001). A ilha possui um relevo íngreme composto por rochas vulcânicas sódico-alcalinas associado a depósitos holocênicos, como: praias estreitas, depósitos eólicos móveis e pequenos depósitos fluviais (Castro & Antonello, 2006). Castro (2003) define as praias da Ilha da Trindade como *placeres* (depósitos de minerais pesados) devido a proximidade da área fonte de minerais e a ausência de grandes sistemas de drenagem. Neste trabalho foram analisadas cinco praias da Ilha da Trindade, são elas: Calhetas, Andradas, Tartarugas, Morro Vermelho e Príncipe, com o objetivo de se caracterizar as praias de acordo com análises sedimentares. Foram coletados dois transectos perpendiculares à praia, um em cada lado da praia, em que foram coletadas 3 amostras sedimentares do Infra litoral, meso litoral e supra litoral, em cada transecto. Para cada amostra, foi analisado o percentual de carbonato de cálcio, ou seja, a contribuição biogênica para o sedimento e a granulometria. O carbonato foi queimado utilizando ácido clorídrico 10% e as amostras foram peneiradas em um intervalo de 0,5 Ø. A análise estatística foi realizada segundo Folk & Ward (1957) utilizando o programa GradiStat. As amostras apresentaram um bom grau de selecionamento e uma predominância de granulometria de areia a areia cascalhosa, sendo que as amostras mais finas estavam concentradas na praia do Morro Vermelho e as com sedimentos mais grosseiro, cascalhoso, localizadas na praia das Tartarugas. A concentração de carbonato de cálcio nas amostras sedimentares variou consideravelmente, mas com tendência a altos valores. A praia das Tartarugas e dos Andradas, por exemplo, apresentaram em algumas amostras uma composição de sedimentos biogênicos superiores a 70%, enquanto que na praia do Príncipe, esses valores não foram superiores a 40%. Segundo Castro (2003), as praias voltadas para Oeste, como a do Príncipe, sofrem com ação direta de ondas e, por isso, devido a seleção hidráulica das partículas sedimentares, os sedimentos carbonáticos (com menor densidade) são mobilizados e transportados da praia, restando uma predominância dos minerais pesados no depósito. Outros estudos são necessários para complementar a análise feita, tais como, avaliar a porcentagem de minerais pesados e a sua composição no sedimento e a confecção de perfis topográficos com o intuito de avaliar a morfodinâmica das praias arenosas da Ilha da Trindade.

Palavras-chave: Sedimentologia, carbonato de cálcio, Praia arenosa.

ANÁLISE DOS REGISTROS SONOGRÁFICOS E SÍSMICOS DA PORÇÃO NORTE DA PLATAFORMA DE ABROLHOS - BAHIA

Lucas C. L. Ferreira[1]; Danielle P. D´Agostinni[1]; Rodrigo L. Moura[2]; Gilberto M. Amado Filho[3]; Alex C. Bastos[1]

[1] lucascabrallage@yahoo.com.br (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória-ES)
[2] (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro-RJ)
[3](Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro-RJ)

A Plataforma dos Abrolhos possui uma área aproximada de 46.000 km² e estende-se desde 16° 40' S (Prado/BA) até 19°40' S (foz do Rio Doce/ES) e consiste em um alargamento da plataforma continental leste brasileira de, aproximadamente, 200 km (Marchioro *et al*., 2005). O complexo recifal de Abrolhos está inserido na Plataforma dos Abrolhos e abrange a mais extensa área de recifes de coral do Brasil e de todo o oceano Atlântico Sul (Leão, 2002). Além dos recifes de corais, a região possui depressões relacionadas com prováveis sistemas de drenagem Pleistocênico, elevações topográficas relacionadas com rochas vulcânicas e uma planície de algas calcárias (Melo *et al.*, 1975). Este trabalho consiste na análise e interpretação de duas linhas geofísicas, sísmica e sonográfica, coincidentes. As linhas tem início na porção externa do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos e seguem até a quebra da Plataforma Continental. A interpretação dos dados servirá para mapear o leito marinho da área de estudo, além de auxiliar na interpretação da sedimentação carbonática Holocênica na Plataforma média e externa de Abrolhos. Os registros sonográficos foram obtidos através do Sonar de Varredura Lateral, modelo Edge Tech 4100, que operou na frequência de 100KZ e varredura de 450 metros. Os sonogramas foram divididos em três domínios de fundo marinho de acordo com a intensidade de retorno do sinal, são eles: domínio recifal, rodolitos ou sedimento inconsolidado. Por sua vez, os dados sísmicos foram obtidos utilizando o equipamento BOOMER, que operou em uma frequência de 1 KHz e emissão de energia de 250J. Os dados sísmicos foram utilizados com o objetivo de se identificar a transição quaternária entre as épocas Pleistocênicas e Holocênicas na Plataforma dos Abrolhos. Os registros sonográficos apontam para uma predominância do substrato composto por algas calcárias, do tipo rodolitos (75,85%), seguido de um ambiente recifal (17,46%) e, por último, sedimentos inconsolidado (6,68%). Isso demostra a grande predominância da sedimentação carbonática na Plataforma média e externa do Banco dos Abrolhos (Francisconi *et al.*, 1974; Mello *et al.*, 1975; Secchin, 2011). Tanto o ambiente recifal quanto o ambiente formado por algas calcárias correspondem a ambientes com altas taxas de biodiversidade associada, demonstrando a importância ecológica da área de estudo. Nos registros sísmicos foram mapeadas duas sequências sísmicas, a sequência Pleistocênica composta por rochas carbonáticas que foram erodidas durante o último período glacial e a sequência Holocênica que corresponde as construções carbonáticas atuais (D´Agostinni, 2012).

Palavras-chave: Abrolhos, Geofísica, Rodolitos.

MONITORAMENTO GEOMORFOLÓGICO DA PRAIA DE IRACEMA, FORTALEZA-CE DURANTE A SUA REGENERAÇÃO ARTIFICIAL

Kleber Melo Oliveira[1]; Rodolfo Alves Texeira[1]; Francisco Gleidson Gastão[1]; Luís Parente Maia[1]

[1] koceanografia@gmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] rodolfo_ocean@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] geo_gleidson@yahoo.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] parente@ufc.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

A área de estudo compreende uma extensão de 1,5 km entre dois espigões, localizada na Praia de Iracema na cidade de Fortaleza, CE. Assim como todo o litoral do estado, está área sofre com problema de erosão costeira, que foi agravado pela ação antrópica com a construção de obras portuárias sem o estudo prévio associado à ocupação desordenada da área de pós-praia e campos de dunas móveis. Para proteger essa praia no ano de 2004 foi feito uma obra de Enrrocamento com a utilização de rochas, o que não resolveu, e acabou afastando os banhistas. O problema é agravado durante os meses de janeiro a março, período que ocorre as ressacas, fenômeno associado a marés metereológicas em conjunto com a entrada de ondas tipo swel, que causam a destruição do calçadão da orla. Com o intuito de recuperar e proteger a região está sendo feita a regeneração artificial da praia através da engorda com areia. O objetivo do trabalho é avaliar a dinâmica da praia durante a obra de regeneração artificial e correlacionar com eventos oceanográficos baseado no monitoramento geomorfológico da praia. O monitoramento está sendo realizado a partir de levantamento topográfico e sedimentológico da praia. Nos vinte perfis de monitoramento distribuídos na área, são coletados sedimentos na pós-praia, estirâncio e ante-praia. A topografia é feita com o uso de estação total, juntamente com um prisma, haste e GPS. Os dados topográficos são tratados em laboratório, plotados em gráficos de perfis no programa Excel. Os sedimentos passaram por peneiramento úmido e seco (rotap) e posterior análise granulométrica com uso do programa SAG. As saídas de campo ocorreram durante as marés de sizígia, momento que ocorre maior mobilidade no perfil praial, devido a maior amplitude da maré e maior energia de onda. Feita a análise granulométrica encontramos uma areia de granulometria média moderadamente selecionada (Shepard et al 1954), que está gradualmente cobrindo a camada de sedimento superficial e assim formando uma praia mais extensa, notada nos perfis topográficos, que ao longo dos dias vai sendo modelada pela ação das ondas, ventos e corrente, provocando variações do perfil praial. Os resultados encontrados são preliminares, já que a obra está em andamento, logo o trabalho de monitoramento continuará até o término da obra.

Palavras-chave: pós-praia, swel, sizígia

CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO DE *Ucides cordatus* (BRACHYURA: UCIDINAE) EM DOIS MANGUEZAIS COM DIFERENTES GRAUS DE CONSERVAÇÃO

Thiago V. T. Occhi[1]; Willian T. Peçanha[1]; Cassiana Baptista Metri[1]; Rafael Metri[1] Luis F. Roveda[1]

[1] thiago_pgua@hotmail.com (UNESPAR, Campus FAFIPAR, Paranaguá, Paraná)
[1] Willian Thomaz Peçanha (UNESPAR, Campus FAFIPAR, Paranaguá, Paraná)
[1] cassiana.metri@fafipar.br (UNESPAR, Campus FAFIPAR, Paranaguá, Paraná)
[1] rafael.metri@fafipar.br (UNESPAR, Campus FAFIPAR, Paranaguá, Paraná)
[1] luis.roveda@fafipar.br (UNESPAR, Campus FAFIPAR, Paranaguá, Paraná)

O caranguejo-uçá é uma espécie com elevado potencial econômico e social em todo o Brasil, porém são poucos os estudos atuais envolvendo a bioecologia desses organismos no estado do Paraná. O conhecimento dos parâmetros populacionais de organismos de valor comercial é essencial para a estimativa do potencial extrativista e manejo dos estoques pesqueiros da espécie. Além disso, estudos abrangendo está temática colaboram na compreensão das interações biológicas, bem como fatores limitantes para a permanência no seu hábitat. O presente trabalho foi realizado dentro do Complexo Estuarino e Lagunar da Baía de Paranaguá-PR em dois manguezais com diferentes estados de conservação, um alocado na Floresta Estadual do Palmito (unidade de conservação do Instituto Ambiental do Paraná) e outro tendo a oeste o Porto de Paranaguá e a leste um complexo industrial de fertilizantes, área fortemente antropizada e localizada no bairro conhecido como Vila Becker. As amostragens foram realizadas durante o inverno, entre os meses de agosto e setembro, quando 60 indivíduos foram coletados por um catador profissional através do método de braceamento. Os espécimes foram separados em sacos plásticos e depositados em isopor com gelo, em seguida encaminhados para o laboratório. Os parâmetros populacionais utilizados foram: proporção sexual, composição de tamanhos (por classes de 5mm), relação peso e comprimento e proporção dos estágios gonadais, para fêmeas e machos. Observou-se que a proporção sexual dos organismos é inversa nas áreas estudadas, sendo 0,66:1 (machos: fêmeas) na floresta do Palmito e de 1,58:1 no manguezal antropizado. Os indivíduos da Vila Becker, em geral, alcançaram maiores tamanhos corpóreos em comparação aos encontrados na Floresta do Palmito. A relação peso/comprimento demonstrou que as fêmeas são mais pesadas em uma mesma classe de tamanho e o crescimento é do tipo alométrico negativo, não houve diferença deste parâmetro entre as áreas estudadas. A maturidade sexual determinada pela morfologia das gônadas demonstrou a ausência de organismos maturos, como esperado no período de realização das coletas. Entretanto foi determinada a presença de organismos imaturos e em maturação, porém as proporções foram diferentes entre os sexos e entre as áreas. Na Floresta do Palmito 70% dos machos eram imaturos e 80% das fêmeas estavam em maturação. Isto reflete um padrão já descrito anteriormente para *U. cordatus* em que as fêmeas entram em maturação antes dos machos. Já na Vila Becker, 65% dos machos estavam em maturação e assim como todas as fêmeas, o que pode ser decorrente da ação antrópica.

Palavras-chave: caranguejo-uçá, antropização, estrutura populacional

ZOOPLÂNCTON DA PRAIA DO CHAPÉU VIRADO (MOSQUEIRO-PARÁ-BRASIL) EM PERÍODOS DE PREAMAR

Rafael Abdul-Khalek de Alcântara[1]; Lucinice Ferreira Belúcio[1]

[1] rafaelkhalek@hotmail.com (Universidade Federal do Pára, Belém, Pará)
[2] lbelucio@gmail.com (Universidade Federal do Pára, Belém, Pará)

A Ilha de Mosqueiro se localiza na região do estuário guajarino sofrendo forte influência de um dos braços do Rio Amazonas que deságua em uma região próxima a praia de estudo, esse canal é conhecido popularmente como Rio Pára. A praia é uma zona de partículas soltas que recobre o litoral ou parte dele, independente do local as praias estão em constante mudança. O estuário é uma zona costeira de transição entre o ambiente límnico e o ambiente marinho, uma área de extraordinária produtividade biológica, apresentando uma baixa riqueza de espécies, porém apresenta uma alta quantidade de organismos zooplanctônicos. Os ambientes estuarinos são caracterizados pela variabilidade de seus componentes ambientais, o que os torna ambientes altamente seletivos para fauna e flora, uma característica especial da comunidade zooplanctônica em sistemas estuarinos é a predominância de cinco ou seis espécies isso é muito importante em avaliações de longo prazo, servindo de indicadores das condições ecológicas em que se encontram. Esse estudo teve como objetivo determinar a variação do zooplâncton da Praia do Chapéu Virado, em Mosqueiro (Pará – Brasil), em dois horários de preamar localizado de acordo com as coordenadas 1º08’24,6’’S e 48º27’22,5’’W. As coletas foram executadas em novembro de 2011. Para a coleta, foram realizados arrastos sub-superficiais, com rede de 150 µm de abertura de malha. Os organismos foram triados em microscópio esteroscópico e identificados em microscópio ótico com ajuda de literatura específica, no laboratório de Biologia Aquática (BIOAQUA - UFPA). Foram determinados 25 táxons, desses 25, 20 indivíduos encontrados na amostra de manhã e 23 na amostra da noite, sendo a larva de *Gastropoda* o táxon dominante ao dia e o copepodito de *Pseudodiaptomus* sp o táxon dominante à noite. Um número mais elevado de organismos foi encontrado na amostra diurna devido à dominância das larvas de *Gastropoda* sp, porém se a quantidade de gastrópodes encontradas durante o período do dia é encontrada no período da noite haveria um maior número de organismos na amostra diurn. Também se apresentaram em quantidades elevadas megalopa e zoea de Brachyura, *Pseudodiaptomus richardi*, e náuplio de Cirripedia.

Palavras chave: estuário, zona de arrebentação, Amazônia.

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS EM DOIS MANGUEZAIS NA BÁIA DE PARANAGUÁ, PARANÁ

Thiago V. T. Occhi[1]; Willian T. Peçanha[1]; Cassiana Baptista Metri[1]; Rafael Metri[1] Luis F. Roveda[1]

[1] thiago_pgua@hotmail.com (UNESPAR, Campus FAFIPAR, Paranaguá, Paraná)
[1] lila_thomaz@hotmail.com (UNESPAR, Campus FAFIPAR, Paranaguá, Paraná)
[1] cassiana.metri@fafipar.br (UNESPAR, Campus FAFIPAR, Paranaguá, Paraná)
[1] rafael.metri@fafipar.br (UNESPAR, Campus FAFIPAR, Paranaguá, Paraná)
[1] luis.roveda@fafipar.br (UNESPAR, Campus FAFIPAR, Paranaguá, Paraná)

O manguezal tem suma importância econômica e ecológica, destacando-se por ser um dos ecossistemas mais produtivos do planeta. Os solos de manguezal são constituídos por sedimentos marinhos e fluviais com presença de matéria orgânica e sendo classificados como solo halomórfico. Estudar as propriedades físico-químicas do solo de manguezal é uma importante ferramenta para diagnosticar o grau de conservação deste ambiente. Com base nisso tais propriedades foram analisadas em dois manguezais do Complexo Estuarino e Lagunar da Baía de Paranaguá, sendo um sobre forte influência antrópica localizado próximo da área portuária e outro alocado na Floresta Estadual do Palmito (Unidade de Conservação do Instituto Ambiental do Paraná). As amostragens foram realizadas em maio e agosto de 2011, quando aproximadamente 0,5 kg de sedimento foi coletado no infra, médio e supra litoral. Posteriormente as amostras foram peneiradas, utilizando malha de 2 mm, e armazenadas para análise. Os parâmetros avaliados foram fósforo (P) extraído com solução duplo-ácida, com posterior leitura em espectrofotometro, matéria orgânica (M.O) pelo método volumétrico pelo dicromatro de potássio e titulação do excesso de dicromato de potássio pelo sulfato ferroso amoniacal, amônia (A.M), nitrato (NT) e nitrogênio disponível (N.D), através da destilação por arraste de vapores, condensada e depositada em solução avermelhada de ácido bórico, a quantificação N nas formas de amônio e nitrato se dá por titulação do H_2SO_4 0,005M. Foi mensurado ainda o pH com auxilio de phmêtro de bancada. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, encontrando valores médios na área preservada e degradada, respectivamente de: M.O (g/kg) 13,4 e 20,6; pH 5,9 e 6,3; amônia (mg/Kg) 10,6 e 18,4; nitrato (mg/Kg) 11,4 e 10,1 e nitrogênio total (mg/Kg) 22,1 e 28,5. Entre os parâmetros analisados, a concentração de fósforo no manguezal sobre influência antrópica apresentou valores muito superiores aos encontrados no manguezal da Floresta do Palmito, sendo estes 90,33 g/dm³ e 9,2 g/dm³, respectivamente, podendo comprovar assim a influência direta da atividade antrópica próxima ao local de estudo. Outro fator que poderia afetar a concentração de fósforo no ambiente é a possível ocorrência de uma Zona de Turbidez Máxima (ZTM), pois a mesma aumenta a concentração de sedimentos em suspensão na água, tais como nutrientes fosfatados e outros metais.

Palavras-chave: Manguezal, antropização, Sedimento

VARIAÇÕES SAZONAIS NO CRESCIMENTO RELATIVO DA SARDINHA–VERDADEIRA, *Sardinella brasiliensis* (STEINDACHNER, 1879), NA BACIA SUDESTE DO BRASIL (21°S-29°S)

Simone Perin[1]; André M. Vaz-dos-Santos[2]; Carmen Lúcia D. B. Rossi-Wongtschowski[3]; Maria Cristina Cergole[4]; Suzana A. Saccardo[4]

[1] perinsi.bio@gmail.com (Mestranda do Instituto de Pesca – PPGIP, São Paulo/ Bolsista CAPES / Universidade São Judas Tadeu, São Paulo / Universidade Santa Cecília, Santos)
[2] prof.andre@pq.cnpq.br (Universidade São Judas Tadeu, São Paulo / Universidade Santa Cecília, Santos / Instituto de Pesca – PPGIP, São Paulo)
[3] cwongski@usp.br (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)
[4] (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis)

A sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) (Teleostei: Clupeidae), é uma espécie pelágica endêmica da Bacia Sudeste do Brasil, que forma cardumes em águas costeiras da plataforma continental até 80 m de profundidade. É o principal recurso da pesca com cerco (traineiras). Nos últimos 40 anos seus desembarques e estimativas de biomassa têm variado bastante (Programa *Prospecção e avaliação de biomassa do estoque de sardinha, na costa sudeste, por métodos hidroacústicos* - ECOSAR). Em função deste histórico, por sua importância econômica e buscando entender as variações decadais de seu estoque, foi analisado o crescimento relativo da sardinha capturada em 1985 e 1987, dado histórico ainda inédito. Exemplares de *S. brasiliensis* foram amostrados em desembarques da frota pesqueira na região Sudeste-Sul sendo obtidos o comprimento total (Lt mm), os otólitos *saggitae* e suas medidas (comprimento – Lo, altura – Ho e peso – Wo). As análises foram conduzidas sazonalmente sendo ajustado às medidas o modelo de Huxley ($y = ax^b$) (Lt x Lo, Lt x Ho, Lt x Wo, Lo x Ho, Lo x Wo, Ho x Wo). A análise do crescimento relativo foi feita através da aplicação de teste t (α_1,0,05). Em 1985 foram capturados 4316 exemplares de sardinha (média em 180 mm Lt entre 66 e 258 mm e média em 180 mm) e em 1987 um total de 1250 exemplares (Lt entre 75 e 259 mm e média em 163 mm). Na maioria das regressões ajustadas houve alometria negativa ($p < 0,05$ nos testes t aplicados). Os coeficientes *b* apresentaram as seguintes variações: Lt x Lo de 0,6707 a 0,8314; Lt x Ho de 0,4199 a 0,7424; Lt x Wo de 1,2450 a 2,5414; Lo x Ho a 0,6566 a 0,8791; Lo x Wo 2,077 a 2,9409 e Ho x Wo 2,8178 a 3,3511. Os padrões das regressões foram semelhantes em 1985 1987 e os maiores coeficientes alométricos foram encontrados nos verões, períodos de maior produtividade biológica na bacia Sudeste do Brasil. Nestes períodos maior penetração da Água Central do Atlântico Sul na plataforma continental, cujo aporte de nutrientes favorece a produção planctônica, a sobrevivência de larvas, a desova e o crescimento de filtradores, especialmente a sardinha-verdadeira. Em relação à literatura, os valores aqui obtidos são superiores àqueles dos anos de 2008-2010, quando foi documentada uma grande redução na abundância de *S. brasiliensis*, o que pode refletir uma condição biológica menos favorável decorrente de condições ambientais e de pressão pesqueira excessiva.

Palavras-chave: ECOSAR; otólitos; alometria

INFLUÊNCIA DE CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS E HIDROLÓGICAS SOBRE APORTE DE ALGAS DE ARRIBADA AOS PRADOS DE CAPIM MARINHO E PLANÍCIES DE AREIA DA PRAIA DE FORNO DA CAL, ITAMARACÁ, PERNAMBUCO

Silvia Helena Lima Schwamborn; Ralf Schwamborn; Beatrice Padovani Ferreira

sschwamborn@gmx.net (Universidade Federal de Pernambuco)

ABSTRACT

Drift algae are conspicuous features in the inshore waters of Itamaracá Estuarine System (IES), 55 km far from Recife, where these algae can form large depositional areas along the coast line. The goal of this study was to investigate the influence of meteorological and hydrological conditions on the amount of drift algae carried out to seagrass beds and sand flats of this region. The study was conduct over 16 months, between September 2000 and December 2001. Meteorological (air temperature, wind direction and velocity, rainfall) were registered through an automated meteorological station. Salinity and temperature data were recorded through a condutivimeter at sampling stations on seagrass beds and sand flats, where the drift algae were collected. Samplings of drift algae were performed during three consecutive nights, around the new moon of every month, at three stations in the seagrass beds and three stations in adjacent sandflats. A bottom net with a rectangular pvc frame (1 x 2 m), composed of two successive meshs layers (5 and 2 mm mesh size) was towed to sample drift algae. The average volume of drift algae in the seagrass beds (0,015 l/m² ± 0,019 l/m²) was superior to the observed in the sand flats (0,011 l/m² ± 0,013 l/m²), but the differences were not significant. The input of drift algae (l/m²) in both habitats was related to the condition of the dry season of the studied period. This season was characterized by winds with prevailing directions from South, increase in the wind velocity, air and water temperature, as well as, salinity. Thus, the additional complexity imposed by the input of drift algae to coastal habitats and its possible consequences to the associated fauna is partially regulated by differences on the meteorological and hydrological conditions between rain and dry season of the study area.

Keywords: Drift algae; seagrass; sand flats; abiotic conditions; Itamaracá Estuarine System

INTRODUÇÃO

A Ilha de Itamaracá situa-se no litoral Norte de Pernambuco, a cerca de 60 km de Recife. Nesta região configura-se o Sistema Estuarino de Itamaracá, um mosaico de habitats estuarinos e marinhos. Na área estuarina, o principal habitat é o estuário do Canal de Santa Cruz (um canal em forma de U que separa a Ilha de Itamaracá do continente) e na região marinha, entre a linha de costa e os recifes de arenito, denominada, localmente, como "mar de dentro", estão presentes conspícuos habitats tais como pradarias de capins marinhos (principalmente, *Halodule wrightii*), planícies de areia e bancos de macroalgas.

Prados de capim, os quais têm geralmente a função de sequestrar e aprisionar sedimentos (Scott *et al*., 2000), são também capazes de reter parte das algas de arribada e, assim, aumentar a sua complexidade estrutural (Bostrom e Bonsdorff, 2000). Além do aumento da complexidade estrutural de prados de capim marinho e de áreas desprovidas de vegetação, as algas de arribada podem contribuir para o aumento da densidade de organismos nestes ambientes por transportar, em suas superfícies, uma fauna associada de macroinvertebrados, sobretudo crustáceos (Norkko *et al*., 2000; Schwamborn *et al*. 2003, Barros, 2008).

Na região do "mar de dentro" do SEI, algas de arribada são presentes em pradarias de capim marinho, bem como, nas planícies de areia. Parte delas é acumulada na linha de praia, formando imensos "tapetes" (Torres & Mendes, 2008). Estudo (Torres & Mendes, 2008) nesta região, estimou "tapetes" com áreas variando entre 13.000 a 34.000 m², sendo compostos, predominantemente, por

Hypnea sp. Apesar da presença conspícua na região marinha do SEI, nenhum estudo foi realizado para se entender a movimentação destas algas nesta região. Diversos estudos têm mostrado que a movimentação, bem como, o tempo de residência de algas de arribada em dado habitat estão relacionados a diversos processos e fatores, tais como, correntes, ondas provocadas por ventos (Biber, 2007) e profundidade (Madley, 1997). Desta forma, o intuito deste trabalho foi investigar a influência de parâmetros climáticos e hidrológicos sobre o aporte de algas de arribada em pradarias de capim marinho e planícies de areia do SEI.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragens e medições de variáveis hidrológicas foram realizadas em prados de capim marinho (*Halodule wrightii* Ascherson) e em planícies de areia do médio litoral da zona costeira da praia de Forno da Cal, Itamaracá (Pernambuco, Brasil). Cada um destes habitats apresentavam três estações (Sa, Sb, Sc nas pradarias e Aa, Ab e Ac nas planícies de areia). As estações apresentavam cerca de 200 metros de distância entre elas. Coletas de algas de arribada foram efetuadas entre setembro de 2000 e fevereiro de 2001 nas noites imediatamente anterior e posterior à própria noite de lua nova, com auxílio de uma rede de arrasto com armação retangular de PVC rígido (Dimensões da abertura da armação: 1 m de altura x 2 m de largura, com malhas de filtração de dois e cinco milímetros). Os arrastos foram realizados a uma velocidade média de cinco quilômetros por hora, com auxílio de uma lancha de fibra de vidro com motor de popa (25 HP). A área total varrida a cada arrasto pela rede foi medida com auxílio de um fluxômetro, posicionado à entrada da rede, e por meio de rastreamento do percurso navegado com aparelho de GPS (Marca Garmin). A duração dos arrastos foi geralmente de cinco minutos e a área varrida, em média 550 m² por arrasto. Nas estações de pradarias de capim marinho, as coletas foram realizadas mensalmente no período de estudo, enquanto que nas planícies de areia estas foram realizadas nos meses de março, junho, agosto e dezembro de 2001. Dados referentes à salinidade e temperatura da água foram registrados, sempre no início dos arrastos, com auxílio de um condutivímetro digital portátil de precisão, sempre no início e final de cada arrasto, na camada superficial da coluna d´água. Variáveis climatológicas (temperatura do ar, precipitação, velocidade e direção do vento) foram obtidas através do Laboratório de Meteorologia de Pernambuco (LAMEPE). Para obter o sentido dos ventos, dados de direção foram sobrepostos a uma rosa dos ventos graduada.

Para testar efeitos dos fatores habitat, estação de coleta e fase de maré sobre o volume de algas de arribada realizou-se análise de variância não-paramétricas Kruskal-Wallis (AVKW), com nível de significância de 0,05 (Zar, 1996). Para testar um possível efeito do fator Habitat (Prados de Capim vs Areia), utilizou-se as amostras dos meses de março, junho, agosto e dezembro de 2001, quando ocorreram coletas tanto no capim, quanto na areia. Para os fatores Estação e Fase de maré, as análises foram realizadas para cada habitat separadamente. Para investigar a existência de relações entre volume de algas de arribada e variáveis hidrológicas e climatológicas realizou-se a análise de correlação não-paramétrica de Spearman.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variações das condições meteorológicas entre setembro de 2000 e dezembro de 2001, indicam que o presente estudo cobriu duas estações secas com precipitações médias semelhantes, intercaladas por uma estação chuvosa. A primeira estação seca compreendeu os meses de setembro de 2000 a fevereiro de 2001, com precipitação média para o período equivalente a sete milímetros (média oscilando entre um e 13 mm). A segunda estação seca, correspondente ao período entre setembro e dezembro de 2001, apresentou precipitação média em torno de cinco milímetros (média oscilando entre um e 11 mm). A estação chuvosa dentro do período de estudo correspondeu ao período entre março e agosto de 2001, com precipitação média para o período correspondente a 10 mm (média oscilando entre 2 e 28 mm). Nas duas estações secas predominaram ventos do sistema sudeste (baseado na média da direção do vento por estação). Já na estação chuvosa predominaram ventos de sul. A média das velocidades para o período da estação seca 1 foi de 6,37 ± 2,69 m/s (média para o

período ± desvio-padrão da média). Na estação seca 2, a média da velocidade do vento foi de 5,79 ± 0,93 m/s. A estação chuvosa apresentou as menores velocidades médias, sendo a média para o período da estação equivalente a 5,40 ± 1,00 m/s. Com relação ao regime de ventos, houve predomínio de ventos com direção média dentro da variação 135 e 195 graus (entre os sentidos Sudeste e Sul), mesmo nos meses da estação seca. Uma exceção ocorreu no final de 2001, nos meses de novembro e dezembro, quando os ventos passaram a soprar no sentido leste - sudeste, conforme esperado para a região. Nestes meses, houve uma elevação na velocidade média dos ventos, correspondendo portanto ao fortalecimento do sistema de ventos de leste sobre o sistema de sudeste. Apesar do comportamento esperado nestes dois meses, a velocidade média dos ventos foi superior à normalmente esperada para as estações seca e chuvosa, tanto em 2000, quanto em 2001. No presente estudo, a estação chuvosa correspondeu ao período com os menores valores de temperatura do ar, ventos com sentido predominante sul e declínio na velocidade média dos ventos, principalmente nos meses de março e maio, onde foram registrados valores atípicos de precipitação para a estação chuvosa. A estação seca apresentou condições meteorológicas gerais opostas a da estação chuvosa, sendo predominantes ventos de sudeste.

Registros de salinidade nos prados foram realizados entre abril e dezembro de 2001 (com exceção de maio). Neste período a amplitude máxima da média foi de 4,2 psu. Esta amplitude corresponde a uma variação de salinidade média entre 31,79 (mês de julho) e 36,31 (mês de dezembro). Na maior parte do período, observa-se que a salinidade média nos prados apresenta-se acima de 35 psu. Nas planícies de areia, a temperatura média da água variou entre 25,85 (mês de agosto) e 28,75 C (mês de dezembro). O maior valor de salinidade média foi 37,00 psu e correspondeu ao mês de junho e o menor 34,95 psu foi encontrado no mês de agosto.

O volume médio de algas por área varrida (l/m²) nos prados oscilou entre 0,002 (agosto/01) e 0,047 (dezembro/01). Valores médios para as planícies de areia oscilaram entre 0,0006 (agosto/01) e 0,026 litros/m² (março/01). O volume de algas de arribada por área varrida associado aos prados foi ligeiramente (mas, não significativamente) maior do que o volume por área varrida encontrado nas planícies de areia, como normalmente esperado (Kingsford, 1995; Norkko *et al*., 2000; Brooks & Bell, 2001). A variação do volume de algas nos prados esteve direta e positivamente relacionada com a temperatura média do ar (0,38; $p<0,05$), temperatura da água ($r = 0,28$; $p = 0,01$) e com a salinidade ($r = 0,29$; $p = 0,40$) e negativa relacionada com a direção média dos ventos ($r = -0,25$; $p< 0,05$). Desta forma, o maior aporte de algas de arribada às estações dos prados de capim marinho aconteceu dentro das condições gerais da segunda estação seca do período de estudo. Esta situação também foi observada em pradarias (*Halodule wrightii*) da praia de Goaibeiras, Cerará (Barros, 2008), onde a biomassa de algas de arribada (principalmente composta por *Hypnea musciformis*) associada foi maior nas condições da estação seca (marcada por maior velocidade de vento e maior hidrodinamismo) da região de estudo. Nesta pradaria, Barros (2008) observou que aumentos na abundância e diversidade da fauna associada aos prados corresponderam ao período da estação seca quando as biomassas de algas de arribada no habitat foram maiores.

De acordo com Norkko *et al*. (2000), algas de arribada são estruturas altamente móveis e, normalmente, seus efeitos sobre planícies de areia dependem da variação temporal e espacial da cobertura das algas. No presente estudo, a cobertura vegetal nas planícies de areia esteve mesmo relacionada à presença de algas de arribada, cujo volume esteve positivamente influenciado pela temperatura da água ($r = 0,57$; $p =0,003$) e salinidade ($r = 0,79$; $p< 0,0001$) e negativamente pela velocidade média dos ventos ($r = -0,61$; $p <0,001$). A relação negativa entre o volume de algas de arribada e velocidade média dos ventos observada nas estações das planícies de areia, no presente estudo, sugerem que a cobertura vegetal nestes habitat e, conseqüente aumento da complexidade estrutural, pode ser um evento bastante instável, dado que neste ambiente não há estruturas para trapeamento das algas.

Comparações com relação às condições hidrológicas e ao volume de algas de arribada por área varrida entre estações e fases de maré dentro de cada habitat não indicaram diferenças significativas destas variáveis entre estes fatores de variação. Experimentos realizados por Brooks e Bell (2001) para mensurar a mobilidade de algas de arribada em diversas situações, mostraram que o movimento líquido de algas de arribada de prados de *Halodule wrightii* para planícies de areia levou apenas 30 minutos. Estes autores a argumentam que a alta mobilidade das algas de arribada, controlada por condições meteorológicas regionais, tais como direção e velocidade do vento, pode servir como

conector entre habitats, tais como entre prados de capim marinho, ambientes recifais, planícies de areia e estuários. Desta forma, estes resultados indicam que não houve gradiente ambiental significativo, nem espacial, nem em relação ao regime de marés para as variáveis consideradas. Isto, provavelmente é explicado pela proximidade entre as estações de coleta nos prados de capim marinho e na planície de areia.

Levando em consideração que as algas de arribadas aumentam a complexidade estrutural dos habitats (Norkko et al., 2000) aos quais se associam e que, adicionalmente, transportam fauna para os mesmos (Schwamborn et al. 2003, Barros, 2008), espera-se que variações sazonais na composição e abundância da fauna associada a estes ambientes seja explicada, também, pela dinâmica de aporte das algas de arribada.

REFERÊNCIAS

Barros, K.V.S. 2008. Efeitos da variação sazonal do ecossistema *Halodule wrightii* Ascherson sobre comunidades bentônicas associadas, na praia das goiabeiras, Fortaleza-CE. Dissertação. Instituto de Ciências do Mar. 154p.

Biber, P. D. Hydrodynamic transport of drifting macroalgae through a tidal cut. 2007. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 74:565-569.

Borstrom, C. & Bonsdorff, E. 2000. Zoobenthic community establishment and habitat complexity: The importance of seagrass shoot-density, morphology and physical disturbance for faunal recruitment. Marine Ecology Progress Series, 205:123-138.

Brooks, R.A. & BELL, S.S. 2001. Mobile corridors in marine landscapes: Enhancement of faunal exchange at seagrass/sand ecotones. Journal-of-Experimental-Marine-Biology-and-Ecology, 264(1):67-84.

Kingsford, M.J. 1995. Drift algae: a contribution to near-shore habitat complexity in the pelagic environment and an attractant for fish**.** Marine Ecology-Progress Series, 116(1-3): 297-301.

Madley, K.A., 1997. Factors affecting the movement of drifting macroalgae (*Gracilaria Verrucosa*) in seagrass.(*Halodule wrightii*) beds. Masters thesis, University of South Florida.

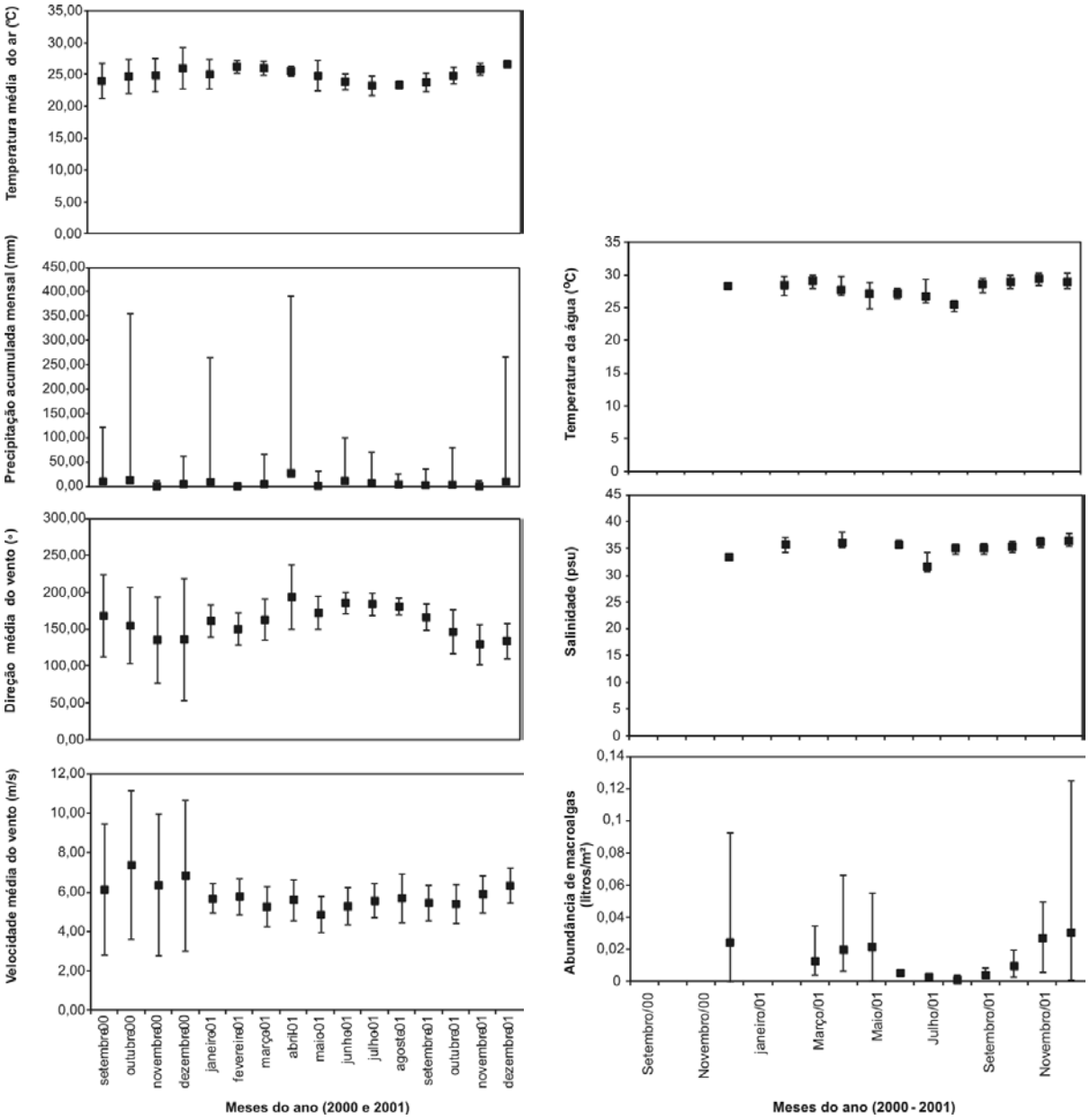
Norkko, J., Bonsdorff, E. & Norkko, A. 2000. Drifting algal mats as an alternative habitat for benthic invertebrates: Species specific responses to a transient resource. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 248(1): 79-104.

Scott, L.C., Boland, J.W., Edyvane, K.S., J. & G. K. 2000. Development of a seagrass -fish habitat model: I: a seagrass residency index for economically important species. Environmetrics, 11(5): 541-552.

Schwamborn, S.H.L. ; Ferreira, B.P. ; Viana, F.G.S. ; Costa, W.M. ; Moura, N.F.O. ; Mota, A.M.V. ; Schwmaborn, R. . 2003. Estrutura de comunidade de um prado de capim marinho e de um banco de areia do complexo estuarino de Itamaracá, Pernambuco, Brasil: resultados preliminares. In: Anais de trabalhos completos do Congresso de Ecologia do Brasil. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2: 465-466 pp.

Torres, T.V. & Mendes, P.P. 2010. Quantificação e qualificação das macroalgas arribadas na ilha de Itamaracá-Pe para possível utilização em insumos de ração. In: FENACAM: VII Simpósio Internacional de carcinicultura, 2010, Natal. FENACAM 2010. Recife: FENACAM 2010, 2010. 1: 75-81pp.

Zar, J.H. 1990. Biostatical analysis. Prentice Hall, New Jersey, 662 pp.



(a) (b)

Figura 1 – a) Variação de parâmetros metereológicos na região do Sistema Estuarino de Itamaracá, Pernambuco, entre 2000 e 200; b) Variação de temperatura da água, salindade e volume de algas de arribada nos prados de capim marinho da Praia de Forno da Cal do Sistema estuarino de Itamaracá, no período de setembro de 2000 a dezembro de 2001.

PESCA INDUSTRIAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: ESTUDO PRELIMINAR DA SITUAÇÃO ECONÔMICA ENTRE 1996 E 2012

Félix António Manhiça[1]; Raquel Rennó M. Martins Ingletto[2]

[1] felix.manhica@desenvolvimentoregional.rj.gov.br (Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional, Abastecimento e Pesca do Rio de Janeiro, Niterói, Rio de Janeiro)
[2] raquel@fiperj.rj.gov.br (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro – FIPERJ, Niterói, Rio de Janeiro)

O presente trabalho faz uma análise econômica do setor da pesca industrial do Estado do Rio de Janeiro entre 1996 e 2012. Para esta análise, o trabalho utilizou informações secundárias e realizou pesquisa de campo com uma amostra de empresas que compõem a cadeia produtiva do setor. Até o ano de 2010, os dados da RAIS, do MTE, indicam retração na atividade, representada pela redução no número de empregos e estabelecimentos formais, inclusive na Região Metropolitana, que concentra grande parte do setor. A exceção desta dinâmica ocorreu no segmento Comércio Atacadista, que registrou crescimento ao longo da última década. A hipótese é que este crescimento decorreu da abertura de representantes comerciais que trabalham com a importação de pescado, beneficiados pelo aumento do consumo interno, câmbio valorizado, características dos produtos importados e produção pesqueira reduzida. Este fato também pode ser observado com o aumento no volume de importação, cujo valor mais que dobrou entre 1997 e 2011 no Estado, chegando a 70 mil toneladas em 2011. No que tange a produção pesqueira, os dados do Projeto Estatística Pesqueira – FIPERJ/MPA – mostram que em 2011, o volume desembarcado na costa do Estado foi de 79 mil toneladas. Este valor está acima da média registrada ao longo da última década, quando analisados os dados do IBAMA e MPA. Os dados mostram também a recuperação da produção de sardinha-verdadeira no sudeste e sul a partir de 2008, quando, desde então, mais de 55% da produção nacional deste recurso passou a ser desembarcada no Rio de Janeiro; atualmente, o Estado contribui com 64%. Para levantamento dos dados primários sobre o setor industrial, foram aplicados questionários sobre as condições e capacidade de produção em 20 empresas localizadas na Região Metropolitana. Das empresas investigadas observou-se que 5 empresas faliram, e 2 estão em processo de falência. Das 6 empresas de conservas identificadas, apenas 1 está operando normalmente. Esta constatação é mais dramática quando se observa que o Estado do Rio de Janeiro já teve 16 empresas de conservas. Partindo dos dados levantados nas empresas sobre número de empregos e valor bruto de produção, o estudo estimou a existência de mais 6 mil empregos diretos (formais e informais). Desta análise observa-se que o Estado do Rio de Janeiro tem capacidade de ampliar o setor da pesca, dada às condições observadas no início da década anterior, necessitando, porém de medidas de gestão que estimulem o setor e viabilizem o aproveitamento máximo sustentável do potencial bioeconômico advindo da atividade pesqueira.

Palavras-chave: Pesca, Indústria Pesqueira, Rio de Janeiro

AVALIAÇÃO DA PESCA DO CAMARÃO-SETE-BARBAS *Xiphopenaeus kroyeri* (HELLER) (CRUSTACEA, PENAEIDAE) NO ESTADO DE SÃO PAULO

Jocemar T. Mendonça[1]; Roberto Graça Lopes[2]; Venâncio Guedes de Azevedo[3]

[1] jmendonca@pesca.sp.gov.br (Instituto de Pesca, Cananéia, São Paulo)
[2] robgralopes@uol.com.br (Instituto de Pesca, Santos, São Paulo)
[3] vazevedo@pesca.sp.gov.br (Instituto de Pesca, Ubatuba; Instituto Oceanográfico - USP, São Paulo)

A pesca de camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no Estado de São Paulo é tradicional e muito difundida ao longo de todo o litoral. Está entre os principais produtos descarregados no Estado e necessita de um acompanhamento e análise de suas capturas de forma que garanta a manutenção do recurso e de sua pesca. Este trabalho visa auxiliar a administração do recurso camarão-sete-barbas, por meio da análise de sua pesca no litoral do Estado de São Paulo. Os dados foram obtidos entre 2000 e 2011 em descargas realizadas em todo litoral de São Paulo. Utilizou-se a estimativa de CPUE para as análises de variação do índice de abundância, com a aplicação da ANOVA para verificar possíveis variações nos índices. A pesca de camarão-sete-barbas foi realizada principalmente por pescadores artesanais (85%), com 657 unidades produtivas (pescador ou embarcação) em 2011, que contribuíram com 53% das descargas. Enquanto a frota industrial contribuiu apenas com 15% das unidades produtivas (119 unidades em 2011), mas foi responsável por 47% de toda produção descarregada. A produção de camarão-sete-barbas descarregada no litoral de São Paulo atingiu 3000 toneladas em 2008 e manteve-se acima de 2200 até o ano de 2011, quando descarregou 2800 toneladas. Os desembarques mensais médios variaram bastante, com os maiores valores em junho e julho e os menores de março a maio, acarretados pela existência do período de defeso (março a maio). Pela análise dos índices de abundância (CPUE) o recurso mostrou recuperação nos últimos anos, não estando sobrexplotado. A diminuição do número de unidades produtivas da frota industrial, devido a baixa rentabilidade da pescaria (mercado menos rentável para o camarão-sete-barbas – possivelmente não cobrindo os custos operacionais ou baixa rentabilidade), provavelmente foi o responsável pela diminuição do esforço pesqueiro de forma significativa e a recuperação do estoque. Ações que podem vir a contribuir para a manutenção do estoque devem ser tomadas, sendo necessária uma maior atenção para a frota industrial, pois sua limitação tem mostrado aspectos muito positivos na manutenção das pescarias de camarão-sete-barbas e esta diminuição de esforço pesqueiro não deve ficar restrita a um controle através do mercado, pois este controle é muito frágil, visto ser muito instável.

Palavras-chave: Camarão-sete-barbas, pesca, manejo

INFLUÊNCIA DA SALINIDADE NA DELIMITAÇÃO DE COMUNIDADES DE SUBSTRATO CONSOLIDADO NA REGIÃO DO MESOLITORAL NO ESTUÁRIO DO RIO BARRA GRANDE, ILHA GRANDE, BRASIL

Marina Fernandes Barbosa dos Santos[1]; Lélis Carlos Júnior[1]; Helena Bergallo[1]

[1] marinafernandesb@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] lelisjr@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] nena.bergallo@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Comunidades biológicas podem ser consideras como um sistema fechado, com fronteiras reconhecíveis, conceito defendido por Frederic E. Clements. Uma idéia oposta foi defendida por H. A. Gleason, que acreditava que a comunidade seria apenas uma associação fortuita de espécies (comunidade aberta). Neste contexto, os estuários são um exemplo de local onde ocorrem mudanças abruptas no ambiente, pois são regiões de transição entre o ambiente marinho e o fluvial. Considerando a salinidade como um fator delimitador de comunidades testamos a hipótese de que a estrutura das comunidades de substrato consolidado da região de mesolitoral estariam sendo diretamente influenciadas pela salinidade. Para isto selecionamos aleatoriamente 30 rochas, indo do rio até a região de batimento das ondas no estuário do rio Barra Grande, Ilha Grande, estado do Rio de Janeiro, Brasil. Para avaliar a estrutura dessas comunidades foi utilizado o método de porcentagem de cobertura digital, que consistiu na captura de imagens fotográficas, em campo, numa área de 60 x 60cm. As imagens foram analisadas no computador, utilizando o método de pontos aleatórios (n=100), através do Programa Coral Point Count com extensão Excel v 3.4 (CPCe). Para comparar a estrutura das comunidades incrustantes foram realizados escalonamento multidimensional (MDS) e análise de similaridade (ANOSIM). Além disso, foi realizada uma análise de regressão com o eixo um do MDS e as medidas de distância da rocha em relação ao mar, refletindo a influência da salinidade sobre essas comunidades. Os dados mostraram que o estuário pode ser dividido em duas áreas (MDS e ANOSIM - R= 0,641; p= 0,001). Essas áreas foram: Área A (alta salinidade), começando no ponto zero (inicial), localizado na região de batimento das ondas até 110m (incluindo 19 rochas) e Área B (baixa salinidade) de 110m até 232,08m (com 11 rochas). Na comunidade A foram encontrados organismos adaptados a maior salinidade, como crustáceos cirripedios (cracas) e moluscos. Na comunidade B, o predomínio foi de macroalgas e filmes de cianobactérias. Com exceção da alga *Ulva* sp. e da barata da praia (Ligiidae), todos os organismos limitaram sua ocorrência a uma das áreas, reforçando o conceito de comunidade fechada defendido por Frederic E. Clements. Esse conceito foi confirmado em alguns trabalhos da literatura (White, 1971). E no presente estudo a distribuição coincidente de espécies indicou a existência de duas comunidades fechadas que são limitadas, dentre outros fatores, pela salinidade (R^2=0,12, F=14,69, p<0,001).

Palavras-chave: comunidades bentônicas, comunidade fechada, comunidade aberta.

ESTIMAÇÃO DO TRANSPORTE LONGITUDINAL DE SEDIMENTOS COM ADCP NA PRAIA DO FUTURO, FORTALEZA, CEARÁ, BRASIL

Rodolfo Teixeira Alves[1]; Luis Parente Maia[1]

[1] rodolfo_rta@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] parente@ufc.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

O estudo da deriva litorânea é muito importante para a gestão costeira e portuária, como é o caso da cidade de Fortaleza, Ceará, Brasil. A praia do Futuro localiza-se no litoral leste da cidade, possui 8 km de extensão, sendo sua área delimitada pela desembocadura do rio Cocó e pelo espigão do Titãzinho, no Porto do Mucuripe. A localidade é caracterizada por um regime de mesomaré, com predomínio de areias quartzosas. O principal responsável pelo transporte e distribuição de sedimentos na zona costeira são as ondas. Estudos climatológicos apontam dois períodos no regime de ondas da região. De Dezembro a Abril é predominante ondas do tipo marulho (swell) com direções predominantes de Norte-Nordeste, gerando um transporte sedimentar contrário à direção predominante (de sudoeste para noroeste), devido à inclinação natural da linha de costa da praia do Futuro (330°). Enquanto que de Maio a Novembro é predominante ondas do tipo vaga (sea) com direções predominantes de Leste-Sudeste, gerando um intenso transporte sedimentar. O trabalho utilizou um perfilador acústico ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) para medição da descarga ou vazão que ocorre na praia para o mês de julho, e juntamente com amostragens de material em suspensão, estimar o transporte longitudinal. O valor experimental encontrado foi comparado com um modelo teórico utilizando o programa ACES (Automated Coastal Engineering System). Ambos os estudos, teórico e experimental, apresentaram um transporte longitudinal da ordem de 0,22 milhões de m³ para o mês de julho, apresentando uma correlação de mais de 90% entre a variação do nível da maré e a intensidade da vazão registrada. Dessa forma, estudos de transporte longitudinal com ADCP são viáveis e mostram ótimos resultados, podendo auxiliar a interpretar o balanço sedimentar de uma região e dar suporte a uma melhor qualificação de trabalhos na área de gestão costeira e portuária.

PRESENÇA DE CIRRÍPEDES (CRUSTACEA: BALANOMORPHA) EM UM SISTEMA DE RESFRIAMENTO DE USINA TERMOELÉTRICA EM SUAPE, PE, BRASIL

Raisa Arruda de Oliveira[1]; Andréa Karla Pereira Silva[1,2]; Cristiane Maria Rocha Farrapeira[3]; Múcio Luiz Banja Fernandes[1,2]; Gledson Fabiano de Araújo Ferreira[1]; Narciso Silva Leite Júnior[1,3]

[1] rais.arruda@gmail.com (Laboratório de Estudos Ambientais, Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco);
[1,2] andreakarlaps@gmail.com (Faculdade Frassinetti do Recife – FAFIRE, Recife, Pernambuco; Laboratório de Estudos Ambientais, Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco);
[1,2] mbanja@uol.com.br (Faculdade Frassinetti do Recife – FAFIRE, Recife, Pernambuco; Laboratório de Estudos Ambientais, Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco);
[1] gledsonfabiano@gmail.com (Laboratório de Estudos Ambientais, Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco);
[3] cristianefarrapeira@hotmail.com (Laboratório de Cirripedia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco);
[1,3] narcisosilva@yahoo.com.br (Laboratório de Estudos Ambientais, Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco; Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco).

A comunidade biológica que se desenvolve em substratos artificiais submersos de ambientes marinhos e estuarinos, é designada *fouling* e as cracas se destacam entre eles por serem numericamente dominantes e pioneiras na ocupação dos substratos. Estes animais habitam uma grande variedade de substratos, sejam eles naturais ou artificiais, com considerável potencial invasor. A ocorrência desses organismos no interior de tubulações do sistema de resfriamento da Usina Termoelétrica da região de Suape propiciou este estudo, que teve como objetivo conhecer a fauna de cirrípedes no contexto da Sistemática, com vistas à construção de ferramentas facilitadoras para identificação e reconhecimento das espécies. A coleta dos animais foi efetuada por uma equipe de operários da empresa, através de raspagens manuais com espátula e martelo, realizadas durante as paradas para limpeza e manutenção do sistema, ao longo da execução do projeto P & D intitulado "Estudo da dinâmica temporal e sazonal dos ciclo de vida de organismos do fouling – Cirripedia". A análise taxonômica foi realizada com base nas características morfológicas externas íntegras e disponíveis no material coletado, no Laboratório de Cirripedia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, com auxílio de esteremicroscópio, utilizando bibliografia especializada. Foi elaborada uma chave de identificação e uma sinopse taxonômica das espécies que ali se desenvolvem, tendo sido registradas duas famílias: Balanidae (Leach, 1817) e Chthamalidae (Darwin, 1854) e seis espécies: *Amphibalanus amphitrite* (Darwin 1854), *A. improvisus* (Darwin, 1854), *Balanus trigonus* (Darwin, 1854), *Chthamalus proteus* (Dando & Southward, 1980), *Megabalanus tintinnabulum* (Linnaeus, 1758) e *M. vesiculosus* (Darwin, 1854). Dois destaques devem ser feitos sobre a ecomorfose encontrada nos exemplares de *A. amphitrite* e a dominância numérica de *M. tintinnabulum*, principal basibionte. À exceção de *C. proteus* e *M. vesiculosus* todas as demaisespécies são fartamente reportadas na literatura como integrantes do *fouling* registradas, inclusive, em tubulações de indústrias e refinarias e tolerantes a altas temperaturas.

Palavras-chave: Bioincrustação, sistemática, Cirripedia.

ANÁLISE ECONÔMICA DA FROTA CAMARONEIRA NO LITORAL NORTE DE SÃO PAULO

Venâncio Guedes de Azevedo[1,2]; Márcio N. Nora[3]; Patrízia R. Abdallah[3];
Carmen L. D. B. Rossi-Wongtschowski[2]; Jocemar Tomasino Mendonça[4]

[1,2] vazevedo@pesca.sp.br (Instituto de Pesca/APTA/SAA, Instituto Oceanográfico – USP, São Paulo)
[3] marcio_nb@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande)
[3] patriziaraggi@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande)
[2] cwongski@usp.br (Instituto Oceanográfico – USP, São Paulo)
[4] jmendonca@pesca.sp.gov.br (Instituto de Pesca/APTA/SAA, Cananéia-SP)

Estudos pesqueiros desenvolvidos no Brasil nem sempre levam em conta a importância do aspecto econômico da atividade, pois ele tem influência no direcionamento para a captura das espécies alvo. O presente estudo analisou aspectos econômicos da pesca do camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, realizada pela frota de arrasto que atua no litoral norte do Estado de São Paulo. Os dados sobre as embarcações são oriundos do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira, desenvolvido pelo Instituto de Pesca/Apta/SAA, com coletas de informações pesqueiras de forma censitária. Os custos e receitas das capturas foram obtidos na Cooperativa de Pesca de São Sebastião – COOPERPESCASS, onde os valores de bens e serviços cobrados aos associados são diferenciados dos encontrados no mercado. Uma análise de agrupamento baseada nas características físicas das embarcações (Comprimento total - CT, Arqueação Bruta - AB e Potência do Motor - HP) definiu três grupos (G1, G2 e G3), nos quais HP e CT separaram o G1 (embarcações maiores e com maior motorização) dos demais e AB distinguiu o G2 do G3. Posteriormente foi realizada análise do custo operacional de duas embarcações de cada grupo, tomando por base o ano de 2009 e considerando o período do defeso entre março e maio. Não foram considerados os custos relativos à mão de obra e a depreciação da embarcação, mas sim aqueles relativos a óleo combustível (diesel), óleo lubrificante, rancho, petrechos de pesca, gelo, sulfito e manutenção. Os resultados indicaram que o óleo diesel representou a maior fonte dos custos para os três grupos de embarcações, sendo maior para o G1 (74% do custo total) e com valores próximos para G2 e G3 (63% e 64%, respectivamente). O custo operacional médio anual e, o lucro médio anual de cada grupo, foram respectivamente: G1- R$ 23.775,26 e R$50.865,27; G2R$10.488,91 e R$22.111,46 e, G3- R$ 15.989,48 e R$40.145,22. O custo médio anual por quilograma foi de R$3,06 para as embarcações do grupo G1, R$ 3,15 para as do G2 e R$ 3,07 para as do G3. Constatou-se que os três grupos apresentaram maior lucro no mês seguinte ao término do defeso (junho). De acordo com os resultados obtidos, acredita-se que as diferenças encontradas nos custos e receitas de cada grupo de embarcações certamente irão influenciar suas permanências na atividade e na geração de empregos diretos e indiretos. Neste sentido, este estudo traz importantes subsídios a políticas públicas e ações de ordenamento pesqueiro do recurso camarão-sete-barbas.

Palavras-chave: Camarão-sete-barbas, Análise Econômica, Pesca.

ANÁLISE DOS DADOS PRELIMINARES DE ONDA NA COSTA DE PERNAMBUCO ENTRE OS MESES DE SETEMBRO DE 2011 Á DEZEMBRO DE 2011

Patrícia Façanha Rocha de Souza Marcio Nogueira[1]; José C. Araújo[1]; Rodolfo Araújo Silva[1]; Alex Costa da Silva[1]

[1] patriciafacanha@gmail.com(Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] joseciceroaraujo@bol,com.brUniversidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] rodolfoas@hotmail.com Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] acostasil@yahoo.com.br(Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Mesmo com avanço na modelagem matemática de ondas oceânicas, a medida em campo continua sendo uma importante fonte de informação sobre o estado do mar. Tal informação em tempo real torna-se imprescindível para todas as atividades marítimas. A criação de um banco de dados confiável possibilita o conhecimento quantitativo do clima de onda na região. Esse banco de dados torna-se fundamental para o estudo dos processos erosivo, como também para subsidiar obras de engenharia tanto para mitigar o processo erosivo, através de um gerenciamento costeiro, como para obras portuárias. Neste contexto, o projeto MC_ONDA/NE instalou em setembro de 2011 um ondógrafo Direcional Waverider modelo DWR-MKIII para disponibilização dos dados em tempo real pelo website www.ondasne.com.br e a criação de um banco de dados. Este trabalho tem como objetivo mostrar uma análise dos dados preliminares de onda entre os meses de setembro e dezembro de 2011. No período observado a altura significativa de onda teve as maiores medidas no mês de setembro, atingindo um máximo 2,62 m e um mínimo de 1,14 m. Nos meses seguintes a altura de onda significativa teve uma diminuição gradativa chegando as menores medidas no mês de dezembro, com um máximo de 1,87m e um mínimo de 1,05 m. O período de pico de onda teve o mesmo variação da altura significativa nos seus valores máximos e na média, apresentando em setembro um pico de onda máximo de 15,38 s e uma média de 9,61 s e para o mês de dezembro um máximo de 13,33 s e uma média de 7,90 s. A direção de onda neste período variou entre a direção sul e sudeste. Setembro foi o mês que apresentou maior número de dados de onda tipo swell.

Palavras-chave: Ondas, waverider, costa de Pernambuco.

IDENTIFICAÇÃO DE FEIÇÕES ACÚSTICAS RASAS DE GÁS NA LAGOA DA CONCEIÇÃO, ILHA DE SANTA CATARINA-SC

Larissa F. W. Demarco[1]; Vanessa Guesser[1]; Antonio H. F. Klein[1]; Arthur A. Neto[2]; César Felix[3]; Jarbas Bonetti[1]

[1] lari.fdemarco@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] nessaguesser@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] antonio.klein@ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[2] aayres@id.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[3] cesar.felix@shawgrp.com (Grupo SHAW, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] jarbas.bonetti@ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)

O presente trabalho apresenta a distribuição de bolsões de gases associados aos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição (Ilha de Santa Catarina– SC) obtida com base em levantamento geofísico. A laguna em questão situa-se no setor leste da Ilha de Santa Catarina,possui aproximadamente 20 km^2 de lâmina d'água e apresenta conexão restrita com o oceano através do Canal da Barra da Lagoa,estando sua origem associada às oscilações quaternárias do nível do mar. Aproximadamente 44,62 km de linhas sísmicas foram obtidas na forma de perfis acústicos de alta resolução, utilizando-se um equipamento CHIRP de alta potência com frequência de trabalho entre 1 e 6 KHz. As linhas obtidas estão distribuídas em 30 perfis sísmicos que foram aquisitados em formato SEG-Y, tendo sido em seguida espacializados, processados e interpretados através dos *softwares* SeisPrho e SeiSee. Como resultado foi identificada a presença de feições acústicas rasas de gás em 25 destes perfis. As acumulações de gases apresentam-se na forma de Coberturas Acústicas e Sombras Negras. Foi encontrado escape de gás em 2 perfis, na forma de Plumas Acústicas. Ao identificar as feições, calculou-se a profundidade das mesmas, estando estas em superfície em 15 perfis, em profundidades entre 0,24 e 0,66 metros em 5 perfis e em profundidades entre 1,00 e 1,47 metros em 5 perfis.

Palavras-chave: feições acústicas de gás raso, sísmica de alta resolução

DISTRIBUIÇÃO DO BIVALVE EXÓTICO *Myoforceps aristatus*, PRESENTE NOS CORAIS INVASORES *Tubastraea spp*, NOS ARREDORES DA ILHA GRANDE, RJ, BRASIL

Fabiana Barbosa dos Santos[1]; Joel Christopher Creed[1]

[1] fabianasantos_rj@yahoo.com.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] jccreed@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

As espécies invasoras são consideradas uma ameaça para a biodiversidade local e ao alcançar altas densidades pode causar a redução ou extinção local de espécies nativas. *Myoforceps aristatus* (Dillwyn, 1817) é mais uma espécie exótica invasora registrada para a costa brasileira. Esse bivalve perfura substratos calcários consolidados, principalmente conchas de outros moluscos, e, recentemente, foi encontrado nos corais invasores *Tubastraea coccinea* (Lesson, 1829) e *T. tagusensis* (Wells, 1982). O objetivo deste trabalho foi verificar a distribuição de *M. aristatus*, presente nos corais *Tubastraea* spp., nos arredores da Ilha Grande, RJ. As amostragens foram realizadas em oito costões rochosos: Praia Vermelha, Bananal, Sítio Forte, Lagoa Azul, Guaxumã, Barreto, Ilha do Abraão e Ilha dos Morcegos, localizados no entorno da Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ. Nesses pontos, estabeleceu-se um transecto linear de 50m, onde, por meio de mergulho autônomo, foram removidas 10 colônias de cada espécie do coral ao longo de 10 pontos aleatórios. Em laboratório, com auxílio de marreta e talhadeira, as colônias foram fragmentadas para verificar a presença de *M. aristatus.* Em todos os pontos de coleta, *M. aristatus* foi encontrado perfurando os esqueletos de *T. coccinea* e de *T. tagusensis*. Tal fato confirma a ampla distribuição de *M. aristatus* para a região e também indica que esses corais invasores tem fornecido substrato abundante e disponível para esses moluscos exóticos invasores, uma vez que os mesmos estão amplamente distribuídos e abundantes na Baía da Ilha Grande. Tendo em vista que *M. aristatus* é mais uma espécie invasora na Baía da Ilha Grande e que se trata de um bivalve bioerosor, mais estudos devem ser realizados a fim de inferir sobre sua ameaça a biodiversidade marinha da região. Assim como também estudos sobre seu potencial para causar impactos econômicos, uma vez que na região há o cultivo da vieira *Nodipecten nodosus* (Linnaeus, 1758), uma vez que *M. aristatus*, ao perfurar a concha de moluscos, pode causar deformações nos indivíduos e até mesmo levá-los a morte.

Palavras-chave: Baía da Ilha Grande, bioinvasão, bivalve.

Financiamento Petrobras, através de Programa Petrobras Ambiental.

TEORIA E OBSERVAÇÃO DO TRANSPORTE POR CARGA DE FUNDO NA DESEMBOCADURA SUL DO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ

Mihael M. de Souza; Marcelo R. Lamour

mihael@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná)

Na modalidade do transporte marinho e/ou aluvial, são reconhecidas três formas principais: em suspensão (*suspended load*), por lavagem (*wash load*) e/ou por carga de fundo (*bed load*). (Souslby, 1997). O transporte por carga de fundo é o processo responsável pela conexão entre as condições hidráulicas e a morfologia de canais (Gomez, 1991).

De modo geral, o transporte de sedimentos é muito dependente da rugosidade de fundo, porém, a rugosidade total só é significante no caso de fluxos combinados (ondas + correntes), não sendo importantes no caso de correntes estuarinas (van Rijn, 2007). A efetividade na ressuspensão e transporte de sedimentos apresenta um caráter complexo devido à mistura entre diferentes diâmetros de partículas. A mudança entre silte/areia caracteriza a diferença entre sedimentos coesivos e não coesivos, e influencia na capacidade das correntes de maré em efetuar o transporte (Soulsby, 1997). Amos *et al.* (2010) concluíram que mesmo as areias muito finas podem ser transportadas por carga de fundo, sendo que a partir desta fração, grãos menores tendem a entrar diretamente em suspensão.

Diversas equações foram propostas na literatura para predizer o transporte por carga de fundo. No geral, baseiam-se nas forçantes hidrodinâmicas associadas ao transporte: correntes, ondas, ou ambas, e às características sedimentares e batimétricas da região. As fórmulas criadas para correntes foram idealizadas para fluxos fluviais, entretanto podem ser aplicadas para correntes de maré em escalas instantâneas (Soulsby, 1997), pois apresentam um mesmo comportamento que a vazão de um rio. Porém, é difícil conseguir uma correlação entre dados *in situ* e teóricos com uma acurácia menor que um fator 3 para rios, podendo chegar até um fator 5 no caso de ambientes marinhos (Soulsby, 1997), devido a alta variabilidade inerente aos processos de transporte. Por essa razão, não é realístico avaliar uma fórmula apenas com base em sua capacidade de duplicar valores medidos, ou apenas de reproduzir uma tendência (Gomez, 1991).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a adequação de um conjunto de equações teóricas descritas na literatura para o transporte por carga de fundo, comparando-as com dados coletados *in situ* utilizando um amostrador físico de sedimentos.

A área de estudo compreende a desembocadura sul do Complexo Estuarino de Paranaguá, localizada na porção centro-norte do litoral paranaense (Fig. 1). O regime de maré na região é predominantemente semi-diurno, com amplitudes inferiores a 2 m, caracterizando-o como de micromarés (Marone *et al.*, 1997). Com relação ao padrão de circulação, Noernberg *et al* (2007) verificaram que as correntes de maré acompanham a via de navegação, com uma preponderância das correntes de vazante sobre as de enchente em toda a coluna d'água. Marone *et al.* (1997) caracterizou as ondas que adentram a desembocadura sul como preferencialmente de SE, com alturas entre 0,25 e 0,5 m, e períodos variando dos 5 aos 12 s. Estes autores e Noernberg *et al.* (2007) salientaram que as ondas possuem alto poder de ressuspensão (turbulência) e transporte de sedimentos, atuando principalmente no transporte por carga de fundo e promovendo o assoreamento do canal navegável.

Os dados de correntes foram obtidos a partir de levantamentos pretéritos realizados na região por Ueda (2008) com o uso de um ADP, ao longo de uma seção transversal entre a Ponta do Poço e a Ilha do Mel (Fig. 1), a cada hora durante dois ciclos completos de sizígia (26 h), e correspondem às correntes de maré. A região foi dividida em três seções a partir da sua batimetria (Ponta do Poço (PP) – 24 m; Canal Dragado (CD) – 14 m; Ilha do Mel (IM) – 8 m), para a análise do transporte (Fig. 1A). Para cada seção foi calculada a velocidade média das correntes ao longo do ciclo de maré, obtendo-se valores de até 0,9 m/s.

O diâmetro médio dos sedimentos de fundo varia entre as areias finas, na porção interna da desembocadura, às areias médias, na sua região externa, onde a ação das ondas é mais efetiva. Os graus de seleção variam entre bem a muito bem selecionados, com teores de carbonatos e matéria orgânica abaixo dos 5% e porcentagens de finos inferiores a 10% (Lamour *et al.*, 2004).

Os dados de transporte por carga de fundo em campo foram obtidos com um amostrador do tipo Helley-Smith (Helley & Smith, 1971), adaptado com uma malha de 63 µm, submergida a cada

hora por 5 minutos, ao longo de um ciclo de maré de sizígia (13 h) para as três estações. O tempo de submersão foi adotado como forma de redução dos efeitos de colmatação do ensacador, e evitando que mais que 50% da capacidade do amostrador fosse atingida, o que pode reduzir a sua eficiência. Além disso, foram obtidas amostras de sedimentos de fundo de cada estação, para verificar a sua compatibilidade com os dados pretéritos para a região. Em laboratório, as amostras foram secas em estufa e pesadas em balança analítica com precisão de 10^{-4}. As amostras de sedimentos de fundo foram processadas segundo o método utilizado em Lamour *et al.* (2004) para preservar o potencial de comparação dos resultados.

Para o cálculo das taxas teóricas foi seguido o método proposto por Soulsby (1997), modificando-se o limiar de transporte (Shields crítico - θ_{cr}) segundo van Rijn (2007) para fundos arenosos finos. Também foi calculado o limiar de transporte por ondas (Uw_{cr}), ainda segundo Soulsby (1997), para as três regiões propostas, para verificar se há uma efetiva ação de ondas na região. Foram utilizadas nove equações de transporte por carga de fundo, sete delas obtidas a partir de Soulsby (1997): Ashida & Michiue (1972; AM), Bagnold (1963; BA), Madsen (1991; MA), Meyer-Peter & Müller (1948; MM), Nielsen (1992; NI), Wilson (1966; WI), Yalin (1963; YA); e as equações propostas por Camenen & Larson (2005; CL) e van Rijn simplificada (2007; VR). Este procedimento teórico foi padronizado através de uma rotina e executado utilizando o *software* MATLAB 7.10.

Tanto as taxas obtidas em campo quanto as teóricas foram padronizadas em $kg.m^{-1}.s^{-1}$, e comparadas utilizando uma regressão do tipo II no *software* R 2.15, usando o pacote "smatr" (Fig. 2). Este teste foi realizado para verificar a capacidade das fórmulas de reproduzir a tendência de uma relação ideal entre taxas teóricas e medidas, representadas por b = 1. Neste teste, aceitar H_0 significa que as retas possuem relação entre si, e quanto menor o valor desta correlação (R), melhor a relação (Warton *et al.*, 2006). Além disso, foram plotadas as razões entre as taxas teóricas e medidas em relação à velocidade dos fluxos (Fig. 3), para avaliar a porcentagem de valores destas razões que se encontram no intervalo de um fator 0,5 a 3, conforme descrito por Soulsby (1997). Dessa forma, espera-se que o uso de ambos os testes satisfaça o questionamento de Gomez (1991) quanto à validade da escolha de uma equação.

Quanto às amostras de sedimentos de fundo, verificou-se que todas estão em acordo com os resultados obtidos por Lamour *et al.* (2004). Além disso, a baixa porcentagem de finos e o alto grau de seleção das amostras reduzem os possíveis erros associados a matrizes sedimentares heterogêneas e a efeitos de coesividade, que alteram o transporte sedimentar e diminuem a confiabilidade das equações teóricas (Soulsby, 1997).

Quanto ao Uw_{cr} calculado, foram utilizados os dados de Marone *et al.* (1997) para verificar as velocidades orbitais de ondas na região. A partir destes dados, foi verificado que esse limiar é excedido apenas na IM, onde teve uma ordem de magnitude acima dos demais compartimentos. Esta informação deve ser tratada com ressalva, pois Marone *et al.* (1997) evidencia o pequeno intervalo de tempo amostrado pelos levantamentos de campo. Apesar disso, estes valores demonstraram que o potencial de transporte das ondas na região é pequeno, contrário ao denotado por Noernberg *et al.* (2007).

Em relação à comparação entre as formulações teóricas e os dados de campo, observou-se que para todas as equações a regressão tipo II foi significativa ($P_{valor} < 0,05$), obtendo-se valores de R^2 de até 0,39 (equação de MM). Em relação ao teste de tendência, objetivo desta análise, apenas quatro fórmulas aceitaram H_0, e possuem uma tendência próxima a ideal (MM, VR, AM e NI). No referente as razões (Fig. 3), a porcentagem de dados dentro do intervalo de 0,5 a 3 mais alto foi de 50%, para a equação de MM, e apenas outras 3 equações mantiveram-se acima dos 40% (VR, MA e NI).

Soulsby (1997) salienta que a equação de WI é indicada em condições de fundo plano de fluxo superior (*sheetflow*). Isto fica claro no gráfico de razões, em que a maior parte dos valores encontra-se acima de um fator 3.

Villatoro *et al.* (2010), em um estudo similar na Itália, identificaram que a equação de YA apresentou uma dispersão acentuada nos valores preditos, tal qual neste estudo, como pode ser verificado no gráfico de razões. Ainda, verificaram que a equação de BA tendeu a superestimar o transporte. Neste trabalho, esta equação apresentou uma reta de tendência quase linear, não representando bem os dados medidos.

As equações de NI, AM, MA e CL apresentaram comportamentos das razões muito parecidos, porem com tendências muito diferentes. A partir da análise de ambos os gráficos, podemos supor que

as constantes da equação de AM apresenta o melhor ajuste em relação aos dados testados neste trabalho, já que apresentou a tendência mais próxima a ideal dentre todas as equações testadas, com uma porcentagem razoável de dados no intervalo de razões analisado.

Dentre todas as equações testadas, VR e MM foram as que melhor representaram os dados mensurados quando levados em conta os dois testes realizados.

A equação de VR possui uma larga base de dados ao qual foi calibrada, mas tende a subestimar o transporte em velocidades abaixo de 0,6 m/s, como ressaltado pelo próprio autor (van Rijn, 2007). Esta subestimação pode ser verificada pelo gráfico de razões, constituindo a principal diferença entre seu desempenho em relação à equação de MM. A vantagem desta equação é sua possibilidade de ser utilizada em fluxos combinados, no qual a ação de ondas e correntes é esperada, já que ela inclui parâmetros de ondas na sua formulação.

A equação de MM apresentou o melhor resultado das razões, e uma boa tendência em relação à reta ideal. Aparentemente, esta equação é a que melhor descreveu os dados mensurados, e seria a mais adequada para representar o transporte por carga de fundo na região. Além disso, esta equação é frequentemente utilizada na literatura, como salientado por van Rijn (2007), indicando que se comporta bem em uma variedade de ambientes.

Porém, vale salientar que em ambos os gráficos as amostras referentes a IM apresentaram-se fora do fator 0,5 a 3, e com um comportamento bem diferente do esperado considerando uma tendência ideal (Fig. 2 e 3). Este fato provavelmente está associado à influência de ondas nesta porção do transecto, já que foi o único local em que a velocidade orbital das ondas, a partir dos dados de Marone *et al.* (1997), excedeu o valor limite. Como neste trabalho não foram mensurados dados referentes à ação das ondas, decidiu-se não incluir este parâmetro nas formulações. Caso este parâmetro estivesse disponível, o uso da equação completa de VR poderia ter apresentado um resultado melhor, principalmente nas amostras referentes a essa região.

Portanto, quando se desejar verificar o transporte por carga de fundo influenciado apenas por correntes estuarinas, a equação de MM se mostrou a mais apropriada a ser utilizada, além de ser mais simples (menos parâmetros). Porém, quando há a presença de ondas, a equação de VR pode apresentar um resultado mais adequado, sendo mais indicada.

REFERÊNCIAS

Amos, C.; Villatoro, M.; Helsby, R.; Thompson, C. E. L.; Zaggia, l.; Umgiesser, G.; Venturini, V.; Are, D.; Sutherland, T. F.; Mazzoldi, A. 2010. The measurement of sand transport in two inlets of Venice lagoon, Italy. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 87: 225-236.

Camenen, B.; Larson, M. 2005. A general formula for non-cohesive bed load sediment transport. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 63 (1-2): 249-260.

Helley, E. J.; Smith, W.. 1971. Development and calibration of a pressure difference bedload sampler. USGS Water Resources Division Open File Report, 18 pp.

Lamour, M. R.; Soares, C. R.; Carrilho, J. C. 2004. Mapas dos parâmetros texturais dos sedimentos de fundo do Complexo Estuarino de Paranaguá – PR. Boletim Paranaense de Geociências. 55: 77-82.

Marone, E.; Mantovanelli, A.; Noernberg, M. A.; Klingenfuss, M. S.; Lautert, L. F. C.; Prata junior, V. P. 1997 Caracterização física do complexo estuarino da Baía de Paranaguá. Relatório consolidado do convênio APPA/CEM.

Noernberg, M. A.; Marone, E.; Angulo, R. J. 2007. Coastal currents and sediment transport in paranagua estuary complex navigation channel. Boletim Parananense de Geociências. 60-61:45-54.

Soulsby, R. 1997. Dynamics of marine sands: a manual for practical applications. Thomas Telford Publications, Londres, 249 p.

Ueda, G. M. 2008. Caracterização da dinâmica hídrica da desembocadura sul do Complexo Estuarino de Paranaguá. Monografia. Universidade Federal do Paraná. 130 p.

Van Rijn, L. C. Unified view of sediment transport by currents and waves. I: Initiation of motion, bed roughness and bed-load transport. *Journal of Hydraulic Engineering*, v. 133, p. 649-667. 2007.

Villatoro, M.; Amos, C. L.; Umgiesser, G.; Ferrarin, C.; Zaggia, L.; Thompson, C. E. L.; Are, D. Sand transport measurements in Chioggia inlet, Venice lagoon: Theory versus observations. *Continental Shelf Research*, v. 30, p. 1000-1018. 2010.

Warton, D. I.; Wright, I. J.; Falster, D. S.; Westoby, M. Bivariate line-fitting methods for allometry. *Biological Reviews*, v. 81, p. 259-291. 2006.

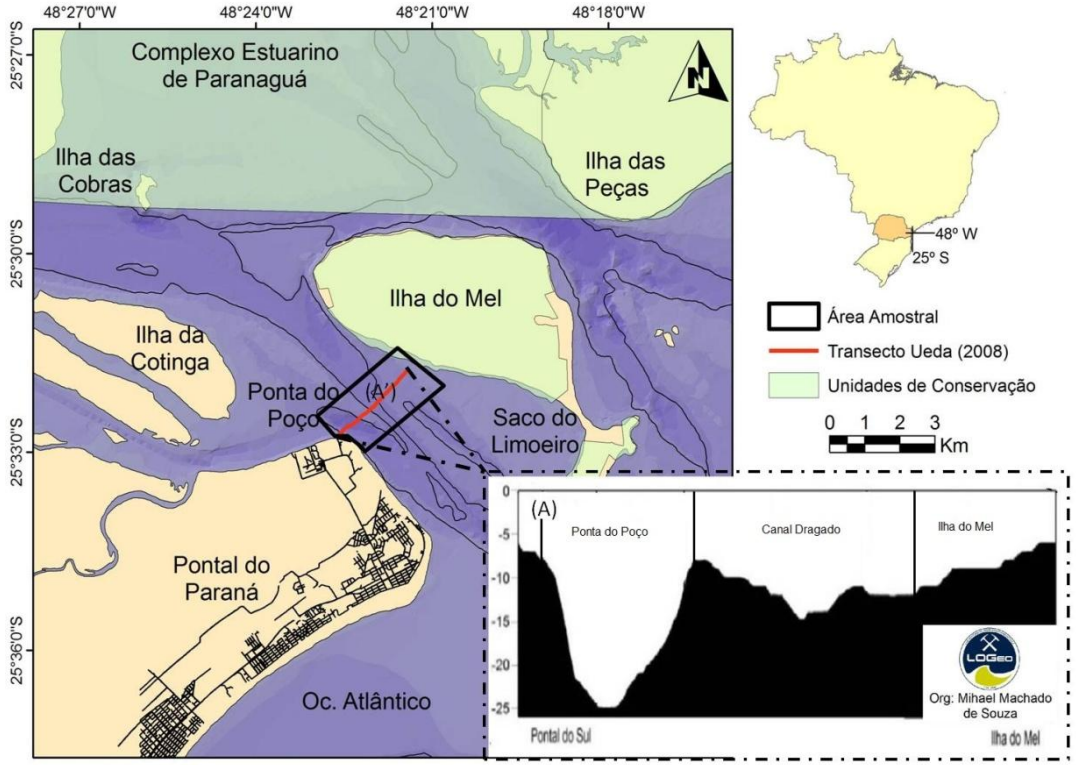


Figura 1 – Transecto no qual foram obtidas as amostras de transporte por carga de fundo e os dados de correntes. Em detalhe (1A), a batimetria da seção com as estações identificadas.

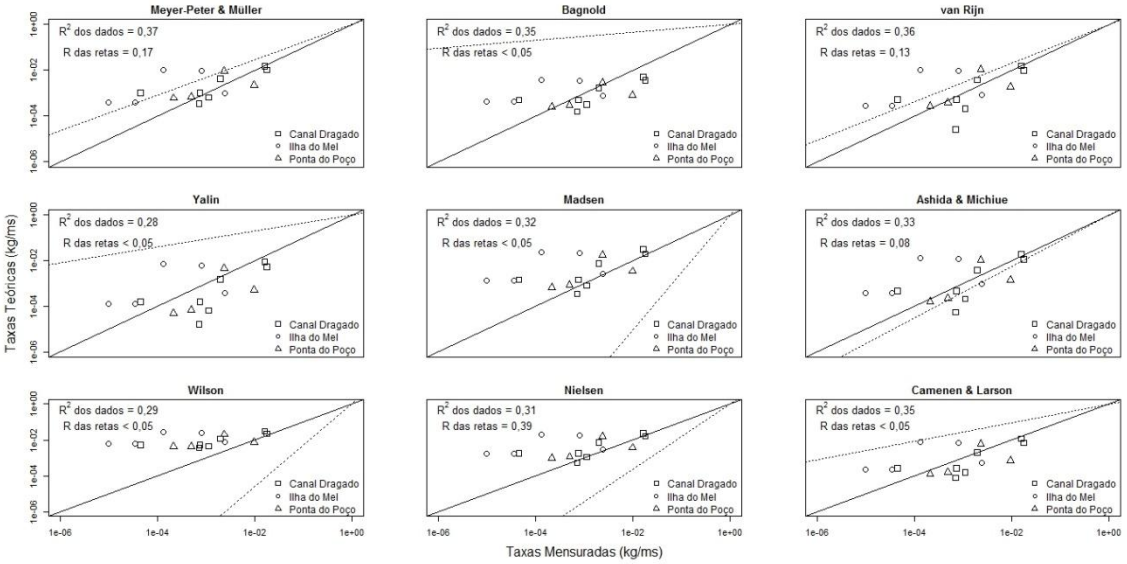


Figura 2 – Regressão tipo II entre as formulações teóricas (eixo x) e os dados medidos *in situ* (eixo y). Em destaque, o índice de determinação R^2, e a correlação entre a reta do modelo e a reta ideal, R. As linhas pontilhadas marcam o intervalo de 95% de confiança fornecido pelo modelo.

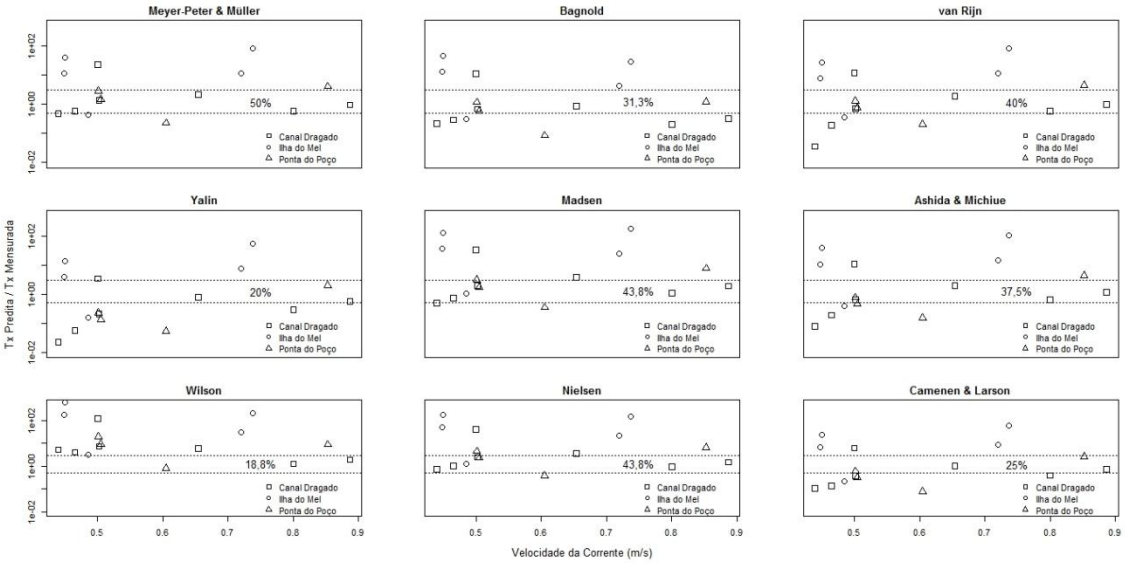


Figura 3 – Razão entre taxas preditas e mensuradas em relação à velocidade das correntes. Linha pontilhada marca o intervalo de um fator 0,5 a 3, com a porcentagem dos dados dentro deste intervalo incluída.

MAPEAMENTO BATIMÉTRICO DA ÁREA DE DESCARTE, LOCALIZADA PRÓXIMO AO EMISSÁRIO SUBMARINO, COMO PARTE DO MONITORAMENTO AMBIENTAL DA OBRA DE DRAGAGEM DO PORTO DE FORTALEZA

José Airton Bezerra Viana Filho[1]; Bruno Nogueira Catunda[1]; Leonardo Hislei Uchôa Monteiro[1]

[1] airton.oceano@gmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] brunocatunda@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] leonardohislei@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

O mapeamento batimétrico é uma técnica que pode ser definida como a análise morfológica do substrato de um corpo d'água, por intermédio de medições da profundidade local. Para isso, pode-se utilizar o equipamento denominado ecobatímetro, que mede a profundidade através de transmissão e recepção de ondas sonoras. O levantamento batimétrico realizado foi na área de Descarte onde se estabeleceu o local do lançamento dos sedimentos dragados no entorno do Porto do Mucuripe. A área de trabalho está localizada ao largo do litoral oeste de Fortaleza próximo a praia da Leste-Oeste com comprimento de 2,8km, 4,1 de largura e área de 11,8km². Para o levantamento batimétrico, utilizou-se uma ecossonda conjugada a um GPS, modelo GPSMAP 421s GARMIN conectada a um laptop para a aquisição dos dados em tempo real. Esse sistema capta dados de profundidade, temperatura, horas e coordenadas geográficas. A taxa de transmissão dos dados foi de 1ping/segundo e as informações eram salvas em formato ASCii. Após a aquisição dos dados foi realizado o processamento para a correção do nível da maré e conversão de coordenadas geográficas para planas (UTM). Todos os dados foram plotados em ambiente de sistema de informação geográfica (SIG) para a produção dos mapas e layouts finais. A batimetria realizada na área de descarte mapeou uma extensão de aproximadamente 8,7 Km^2, com a cobertura de 48.036 pontos cotados. A maior profundidade encontrada foi de 14,91m e a menor 6,51 m. Os perfis apresentam pontos com espaçamento médio de 3,00 m de distância. O mapa de aspecto identificou três sentidos predominantes para o declive: (1) ESE-ONO, na porção localizada mais à direita da área; (2) SSO-NNE na porção central da área; (3) e SSE-NNO na porção mais a esquerda da área. Definindo assim as faces das principais feições submersas entre o alto fundo e o canal natural, localizado na porção mais à direita da área norte. Através do levantamento batimétrico, foi possível observar e detectar algumas estruturas que se destacavam no relevo submerso da área de estudo. O alto fundo localizado na porção centro-leste do levantamento e a presença de um canal na porção leste do levantamento realizado na área de descarte são estruturas que se destacam. Esta área deve ser monitorada constantemente e novos levantamentos devem ser realizados para quantificar possíveis mudanças de localização destas estruturas pela ação da dinâmica costeira.

Palavras-chave: batimetria, geoprocessamento

PRESENÇA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO TRATO GASTROINTESTINAL DE TARTARUGAS MARINHAS NO LITORAL POTIGUAR (RN)

Gerciene M. F. Tavares[1]; Lourival D. Neto[2]; Armando J. B. Santos[2]; Camila R. Cabral[1]

[1] micaelli-biologia@hotmail.com (FACEX – Faculdade de Ciências, Cultura e Extensão do RN)
[2] lourival.dutra@tamar.org.br (Fundação pró TAMAR)
[2] armando@tamar.org.br (Fundação pró TAMAR)
[1] mila_cabralbio@yahoo.com.br (FACEX – Faculdade de Ciências, Cultura e Extensão do RN)

Os resíduos sólidos resultantes de atividades humanas tem sido produzidos em larga escala nos últimos anos e tem causado grandes danos ambientais principalmente pelo longo tempo necessário para sua degradação. Parte desses resíduos, dentre eles o plástico, de alguma forma podem ser descarregados em corpos aquáticos chegando aos oceanos, nestes ambientes muitas espécies são afetadas devido ao entrelaçamento e a ingestão desses resíduos. Sabe-se que os grupos mais impactados são as aves, mamíferos e tartarugas. Diante disso, o presente trabalho registrou a ocorrência de resíduos sólidos nos tratos gastrointestinais de tartarugas marinhas encalhadas no litoral potiguar no período de 2008 a 2010. Os indivíduos encalharam vivos e foram encaminhados para o Aquário Natal, o qual possui uma parceria com o Projeto TAMAR-RN, entretanto, não conseguiram sobreviver e vieram a óbito. Depois de diagnosticado a morte dos exemplares, iniciou-se o procedimento para retirada do trato gastrointestinal. Foi feito uma incisão vertical com o auxílio de lâmina de bisturi no pescoço para retirada do material do esôfago, e em seguida foi realizado um segundo corte na parte ventral para a retirada do plastrão, permitindo acesso à remoção dos órgãos. Posteriormente, foram separados estômago, esôfago, intestino delgado e grosso, dentro dos quais foram encontrados fragmentos de resíduos sólidos tais como nylon, borracha, isopor e plástico, sendo este ultimo o mais abundante. Foi analisado o conteúdo estomacal de 39 indivíduos representantes de quatro das cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no litoral brasileiro: *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, *Lepdochelys olivacea* e *Eretmochelys imbricata*. Observamos a presença de resíduos sólidos no trato gastrointestinal de 31 dos 39 (79,84%) indivíduos analisados. A presença de resíduos sólidos variou de acordo com as espécies: *Chelonia mydas* 84,62% (22 indivíduos de 26), *Eretmochelys imbricata* 100% (8 indivíduos de 8), *Lepdochelys olivacea* 25% (1 indivíduo de 4) e *Caretta caretta* 0% (1 indivíduo). O presente estudo mostrou que a maioria dos indivíduos apresentou resíduos sólidos em seus tratos gastrointestinais e que isso pode ter ocasionado consequências negativas para os organismos, como a falsa sensação de saciedade e o desinteresse por alimentos, ambos gerados a partir da ingestão dos resíduos, podendo, inclusive, terem contribuído para suas mortes.

Palavras-chave: lixo marinho, conteúdo estomacal e perda de biodiversidade.

RHODOPHYTA MARINHAS BENTÔNICAS DA PRAIA DE COSTA DOURADA, MUCURI, BA

Pablo Sales Almeida[1]; Wakisthelen Bolsanello Costa[2]; Dióginа Barata[3]

[1] pablofuznav@hotmail.com (Universidade Federal de do Espírito Santo, São Mateus, ES)
[2] wakisthelenbolsanello@hotmail.com (Universidade Federal de do Espírito Santo, São Mateus, ES)
[3] dioginabarata@ceunes.ufes.br (Universidade Federal de do Espírito Santo, São Mateus, ES)

O presente trabalho foi realizado na praia de Costa Dourada-BA, com o objetivo de realizar o levantamento taxonômico das espécies de macroalgas da divisão Rhodophyta no referido ambiente. Para obtenção do material botânico, foi realizada uma coleta no mês de agosto de 2011, onde as algas foram obtidas em um recife de arenito de praia. O material coletado foi acondicionado em sacos plásticos, etiquetados, encaminhado ao laboratório e fixado em solução formalina à 4%. Para a identificação das espécies foram utilizadas literaturas especializadas e o material observado foi identificado segundo o sistema apresentado por Wynne (2011). Ao todo foram encontradas 19 espécies, representando 16 gêneros, 06 ordens, distribuídos em 07 famílias. A divisão Rhodophyta foi representada pelas espécies *Arthrocardia variabilis* (Harv.) Weber Bosse, *Bryocladia cuspidata* (J. Agardh) De Toni, *Bryocladia sp.*, *Bryothamnion seaforthii (*Turner) kütz, *Ceramium brasiliense* A.B Joly, *Ceramium brevizonatum* var. *caraibicum* H.E. Petersen & Børgesen, *Ceramium fujianum* Barros-Barreto & Maggs in Barros Barreto et al., *Ceratodictyon variabile* (Grev, ex J. Agardh) R.E Norris, *Centroceras clavulatun* non (C.Agardh in Kunth) Mont in Durieu, *Corallina panizzoi* Shnetter & U.Richt, *Cryptonemia seminervis* (C.Agardh) J.Agardh, *Dipterosiphonia dendritica* (C. Agardh) F.Shmitz in Engl. & Prantl, *Gelidium pusillum* (Stackh) Le Jol., *Grateloupia sp.*, *Herposiphonia secunda* (C. Agardh) Ambronn, *Hypnea* cf. *musciformis* (Wulfen in Jacq.) J.V. Lamour, *Jania capillacea* Harv., *Palisada flagellifera* (C. Agardh) K.W. Nam., *Polysiphonia subtilissima* Montagne. A ordem Ceramiales apresentou maior número de espécies, representando 57,9% da amostragem coletada, como observado em outras localidades do litoral brasileiro. A ordem Corallinales representou 15,8%, seguido pela ordem Halymeniales representando 10,5%. As ordens Rhodymeniales, Gelidiales e Gigartinales representaram 5,3% cada. O litoral brasileiro apresenta uma grande diversidade de algas marinhas vermelhas, apesar dos resultados serem preliminares, a composição florística das Rhodophyta encontradas no recife de arenito de praia de Costa Dourada, já pode ser comparada com os resultados de outros trabalhos realizados no litoral do Brasil. Este estudo pode contribuir de forma significativa para a ampliação do conhecimento da ficoflora bentônica de Costa Dourada-BA, podendo subsidiar estudos posteriores, contribuindo cada vez mais para a conservação e manutenção desse ambiente.

Palavras-chave: Rhodophyta, taxonomia, Costa Dourada-BA.

SELEÇÃO DE FORAMINÍFEROS CALCÁRIOS E AGLUTINANTES ATRAVÉS DA BARREIRA ARENOSA DA LAGUNA DE MARICÁ, RJ

Regina L. M. Bruno[1]; Claudia G. Vilela[1]; José Antônio Baptista Neto[2]

[1] regina_forams@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] claudiagvilela@ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] jabneto@id.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)

Com o objetivo de avaliar a distribuição dos foraminíferos associados aos aspectos sedimentológicos, foram realizadas duas testemunhagens na laguna de Maricá, RJ para verificar paleoníveis costeiros. A laguna de Maricá está inserida em um sistema denominado de Maricá-Guarapina, pois é formado pelas lagunas de Maricá, Barra, Padre e Guarapina, incluindo dois canais artificiais, São Bento e Ponta Negra. As lagunas são oriundas de antigas baías que foram fechadas pela migração de cordões arenosos. A barreira arenosa da laguna de Maricá é descontínua, sendo formada por dois cordões litorâneos, um interno pleistocênico e um externo holocênico relacionado à praia atual. Nos testemunhos da laguna de Maricá, coletados nas proximidades da barreira arenosa, foram observadas duas biofácies bem demarcadas: da base ao meio dos testemunhos, foi registrada a presença de foraminíferos calcário-hialinos, como *Ammonia parkinsoniana*, *A. tepida* e *Elphidium excavatum*, associada à alternância de lama-siltosa e lama-arenosa com conchas desgastadas e quebradas, e do meio ao topo dos testemunhos, foram observados foraminíferos aglutinantes, como *Ammotium cassis*, *A. salsum*, *Trochammina inflata*, *Miliammina fusca*, *Ammobaculites* spp, entre outros, associados à lama-siltosa, com raros exemplares de conchas. Esta mudança da microfauna calcária para aglutinante ocorreu a aproximadamente 1040-970 anos A.P., sendo que esta datação sugere um possível fechamento das áreas descontínuas da barreira arenosa e consequente mudança ambiental de fase com maior influência marinha para ambiente mais confinado. Esta pesquisa corrobora estudos relacionados à dinâmica sedimentológica da barreira arenosa, sendo relevante para estudos de reconstrução paleoambiental.

Palavras-chave: barreira arenosa, foraminíferos, paleoambiente.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO CANAL DA JOATINGA, RJ

Ana B. Ramos[1]; Ana C. Lavagnino[1]; Aline L. de Freitas[1]; Nafisa R. Ansari[1]

[1] bia.29.ramos@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] lavagnino.ac@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] alfreitas.ocn@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] nafisarizzini@yahoo.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

A pesquisa realizada teve como objetivo a caracterização físico-química do Canal da Joatinga, localizado na Barra da Tijuca, na região metropolitana do Rio de Janeiro. Este canal é um estuário, dessa forma liga-se ao mar e à Lagoa da Tijuca, que faz parte do complexo lagunar de Jacarepaguá. O Canal da Joatinga é responsável pelo deságue do complexo lagunar de Jacarepaguá, formado pelas lagoas da Tijuca, de Jacarepaguá, de Marapendi e de Camorim, no mar. No dia 10 de maio de 2012 foi realizada uma amostragem ao longo de um ciclo de maré (13h), das 6 às 18h. A cada hora foram medidos *in situ* os parâmetros temperatura, oxigênio dissolvido (OD), salinidade e pH, através de sensores. A cada hora também foram coletadas amostras de água que foram filtradas com filtros de acetato de celulose (0,45 µm) e conservadas para a posterior análise de clorofila-a e material particulado em suspensão nos filtros e de nutrientes na água. Os nutrientes determinados na água foram fosfato, nitrito e nitrogênio amoniacal total. Para a determinação da profundidade local e da zona fótica utilizou-se o disco de Secchi. A variação da altura de maré foi determinada por uma régua de maré, fixada próximo ao ponto de coleta. O ponto de amostragem foi escolhido propositalmente na foz do Canal da Joatinga com o intuito de analisar a influência da forçante maré. No horário de menor altura de maré foi possível observar uma forte influência do aporte fluvial, o que resultou em um aumento da turbidez e da clorofila-a e em uma diminuição do OD. As determinações dos nutrientes mostraram uma relação inversa entre as concentrações de fosfato e a maré, indicando uma possível presença de aportes de efluentes urbanos nas lagoas adjacentes e no estuário. Também foi possível observar elevados níveis de nitrogênio amoniacal durante quase todos os horários do dia e concentrações de nitrito e fosfato sem relação aparente com a maré, entretanto apresentando variações ao longo do dia. Estes resultados podem indicar um ambiente eutrofizado como consequência da crescente urbanização desta área e pressão sobre os corpos hídricos aumentada com o aporte de efluentes de origem antrópica, como esgotos. Apenas as concentrações de nitrogênio amoniacal foram consideradas impróprias segundo os valores limites estipulados pela Resolução CONAMA nº 357 para águas salobras classe I.

Palavras-chave: Estuário, nutrientes, Joatinga.

LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO REALIZADO NA PRAIA DO FUTURO COMO PARTE DO MONITORAMENTO AMBIENTAL DA OBRA DE DRAGAGEM DO PORTO DE FORTALEZA

Bruno Nogueira Catunda[1]; José Airton Bezerra Viana Filho[1]; Leonardo Hislei Uchôa Monteiro[1]

[1] brunocatunda@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] airton.oceano@gmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] leonardohislei@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

O mapeamento batimétrico é uma técnica que pode ser definida como a análise morfológica do substrato de um corpo d´água, por intermédio de medições da profundidade local. Para isso, pode-se utilizar o equipamento denominado ecobatímetro, que mede a profundidade através de transmissão e recepção de ondas sonoras. O levantamento batimétrico realizado estendeu-se por toda a Praia do Futuro, desde a foz do rio Cocó até mole do Mucuripe. A Praia do Futuro é considerada uma fonte de sedimentos que proporciona o assoreamento do canal do Porto de Fortaleza onde, através da corrente de deriva e outros processos de transporte, o sedimento é carreado até a região do Porto. Para o levantamento batimétrico, utilizou-se uma ecossonda conjugada a um GPS, modelo GPSMAP 421s GARMIN conectada a um laptop para a aquisição dos dados em tempo real. Esse sistema capta dados de profundidade, temperatura, horas e coordenadas geográficas. A taxa de transmissão dos dados foi de 1/segundo e as informações eram salvas em formato ASCii. Após a aquisição dos dados foi realizado o processamento para a correção do nível da maré e conversão de coordenadas geográficas para planas (UTM). Todos os dados foram plotados em ambiente de sistema de informação geográfica (SIG) para a produção dos mapas e layouts finais. A batimetria realizada na Praia do Futuro mapeou uma extensão de aproximadamente 20,2 Km^2, com a cobertura de 70502 pontos cotados. A maior profundidade encontrada foi de 14,96m e a menor 0,61 m. Os perfis apresentam pontos com espaçamento médio de 2,50 m de distância. Com relação à declividade desta área, existe um padrão dominante, que segue o sentido SO-NE, em todo o modelo. Com relação ao mapeamento batimétrico da Praia do Futuro, pode-se visualizar faixas com profundidades próximas, paralelas à linha de costa e apresentando certa uniformidade. Observando o TIN dessa batimetria, nota-se um acúmulo de sedimento no lado direito do espigão do Titãzinho. Esta área deve ser monitorada constantemente e novos levantamentos devem ser realizados para quantificar possíveis mudanças de localização destas estruturas pela ação da dinâmica costeira.

Palavras-chave: batimetria, geoprocessamento

DISTRIBUCION VERTICAL Y ESPACIAL DE LAS PRINCIPALES FAMILIAS DE NEMATOFAUNA BENTÓNICA COMO BIOINDICADOR DE MICROHÁBITAS SEDIMENTARIOS EN LA PLATAFORMA CONTINENTAL FRENTE A CALLAO (12°S) Y PISCO (14°S) COSTA CENTRAL DEL PERU

Williams Yupanqui [1]; Luis Quipúzcoa[1]; Robert Marquina[1] y Dimitri Gutiérrez [1]

[1] wyupanqui@imarpe.gob.pe (Instituto del Mar del Perú (IMARPE), Unidad de Investigaciones en Oceanografía Biológica, Av. Gamarra y Gral. Valle, s/n, Chucuito, Callao, Perú)

El subsistema bentónico frente a Perú central conjuga características particulares, bajo nivel de oxígeno (< 0,5 ml L^{-1}) y alto flujo de materia orgánica a los sedimentos. Además lo caracteriza una baja riqueza de especies de las comunidades macrobentónicas dominada por bacterias filamentosas gigantes del genero Thioploca. En este escenario, la meiofauna metazoaria juega un papel adaptativo importante. De este grupo, los nemátodes dominantes podrían ser considerados como bioindicadores de microhabitats sedimentarios. Se analizó la distribución de las principales familias de la nematofauna bentónica marina, la biomasa húmeda de *Thioploca* spp. y la concentración del fitodetritus (clorofila-a) en la plataforma media y externa de las zonas de Callao (12°S) y Pisco (14°S) en abril y agosto de 2011. La muestras se tomaron usando un mini-multisacatestigos Oktopus®. Fueron colectados tres testigos de lances independientes y luego submuestreados con un tubo de menor diámetro interno. Cinco centímetros de sedimento fueron analizados en 07 niveles: 0-0,5; 0,5-1; 1-1,5; 1,5-2; 2-3; 3-4 y 4-5 cm. Para determinar la distribución vertical de la nematofauna hasta los 5 primeros centímetros, se usó el índice Average Living Depth (ALD). La densidad fue mayor en la plataforma media frente a Callao, por el aporte de Desmodoridae (83-86%) con un máximo de 1147±64 ind.$10cm^{-3}$ (agosto) en el primer centímetro. En la plataforma externa, donde la cantidad de materia orgánica lábil es menor, dominó Oxystomatidae (17-50%) con máximos de 164±93 ind.$10cm^{-3}$ (agosto). Los Desmodoridae, Chromadoridae y Oxystomatidae mostraron una correlación positiva significativa con la clorofila-a (r-spearman = 0,314 - 0,521 $p<0,05$, N=56) para ambas zonas. La distribución vertical de las familias mostró diferencias significativas; mientras la familia Desmodoridae presentó la distribución más superficial (<ALD_5=0,336±0,07cm) donde la concentración de materia orgánica lábil es mayor, las otras dos familias Oxystomatidae y Chromadoridae presentaron distribución más profunda de hasta ALD_5=1,82±0,52cm y ALD_5=1,74±0,13cm respectivamente. *Thioploca* spp. mostro diferencias significas en su distribución y correlación positiva con Desmodoridae. Por lo tanto, a escala espacial y vertical el mayor o menor aporte de material orgánico hacia los sedimentos, cumple un rol clave en la estructura de la comunidad meiofaunal del borde superior de la zona de mínimo oxígeno frente a la costa central de Perú.

Palabras claves: Nematofauna bentónica, Zona de Mínimo de Oxigeno, Sedimentos Perú

HEMOGRAMA E BIOQUÍMICA SANGUÍNEA DE TARTARUGAS-VERDES (*Chelonia mydas*) COM E SEM FIBROPAPILOMATOSE

Cinthia C. da Silva[1]; Adalto Bianchini[1]

[1] teca@vetorial.net (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS)
[1] adaltobianchini@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS)

A fibropapilomatose é uma doença que afeta globalmente as tartarugas marinhas, principalmente a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*). Ela é caracterizada pelo crescimento de tumores simples ou múltiplos, cutâneos ou ocasionalmente viscerais. Embora alguns tumores representem uma transformação maligna, a maioria perece ser benigna. Entretanto, o tamanho, a localização e o número de tumores podem prejudicar funções básicas do indivíduo como natação, visão, alimentação e respiração, além de acarretar no mau funcionamento dos órgãos internos. Segundo alguns autores, as tartarugas com tumores são mais suscetíveis ao emaranhamento em redes de pesca do que aquelas sem tumores. Fatores etiológicos, incluindo outros agentes infecciosos, bem como resposta a ovos de trematódeos, poluentes ambientais imunotóxicos e o estresse crônico também têm sido avaliados como fatores indutores da fibropapilomatose. O hemograma e a bioquímica sangüínea representam um instrumento valioso de diagnóstico para o acompanhamento da saúde e da condição da vida selvagem livre-natante. O objetivo deste estudo foi comparar os valores do hemograma sangüíneo e de alguns parâmetros bioquímicos de tartarugas-verdes clinicamente normais com aqueles de um grupo de tartarugas afetadas com fibropapilomatose, na mesma classe de idade. Foram colhidas amostras sanguíneas de 20 tartarugas-verdes juvenis, destas 10 com fibropapilomas e 10 sem tumores. As amostras foram obtidas junto à Base do Projeto TAMAR em Ubatuba (SP, Brasil), entre março de 2011 e março de 2012. As tartarugas clinicamente saudáveis apresentaram um tamanho (CCC) menor do que aquelas com fibropapilomatose. Além disso, as tartarugas com a doença apresentaram menores valores de hematócrito, concentração de colesterol e atividade da ALP e CK, bem como maior percentagem de monócitos e linfócitos e concentração de magnésio. Em ambos os grupos de tartarugas, os níveis de uréia registrados foram bastante superiores aos relatados na literatura para indivíduos saudáveis. Considerando que a bioquímica sanguínea é uma valiosa ferramenta de diagnóstico para o monitoramento da saúde e condição da vida selvagem, os resultados de estudos comparativos de tartarugas clinicamente normais e doentes, como aqueles relatados no presente estudo, podem fornecer informações importantes para a gestão e conservação das populações destes animais.

Palavras-chave: *Chelonia mydas*, fibropapilomatose, sangue.

ESTUDO DAS ONDAS GERADAS POR EMBARCAÇÃO NO RIO GUAMÁ, PRÓXIMO A BELÉM-PA

José Otávio Rodrigues das Chagas Júnior[1]; Yuri Onça Prestes[1]; Marcelo Rollnic[1]

[1] otaviojrmil@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém)
[1] y.prestes@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém)
[1] rollnic@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém)

O transporte hidroviário está em crescente valorização no Brasil, portanto o volume de tráfego de embarcações vem ocasionando problemas para as margens dos mesmos, particularmente em canais estreitos, porém, estudos que abordem a temática dos efeitos negativos das ondas geradas por embarcação (OGE) são incipientes. O rio Guamá (direção NE-SW), localizado ao sul da cidade de Belém – PA faz parte da sub-bacia Guamá-Mojú, ligando-se ao estuário do rio Pará a jusante na baía de Guajará, onde tem grande influência de aporte de sedimentos. Observou-se que há um elevado tráfego de embarcações atraído por bares e restaurantes assim como para a prática de navegação de recreio no baixo curso do rio próximo a Belém. O presente trabalho analisa as OGE quanto suas alturas, energias e potências. Foram realizados dois experimentos em diferentes locais, num canal de navegação e na margem do rio Guamá. No experimento 1, utilizou-se dois sensores de pressão, um em cada margem submersa. Os trens de OGE detectados foram associados a quatro tipos de embarcação: barco com motor de centro (BMC), rabeta (RAB), jet ski (JS) e lancha (LAN). No experimento 2, os sensores distribuíram-se em diferentes distâncias de uma margem. Considerou-se um trem de ondas gerado por uma lancha. Quantificou-se as alturas, energias e potências da maior onda de cada trem de OGE para uma embarcação dos quatro tipos citados. A ordem crescente de energia e potência das maiores OGE relacionada aos tipos de embarcação, para a extensão 30m do experimento 1 é: BMC < JS < RAB < LAN. Para 50m de extensão do experimento 2, os sensores de pressão mediram alturas diferentes, sendo que na região mais rasa, as alturas foram maiores, assim como os valores de energia e potência. As ondas geradas por lanchas foram as mais altas, mais energéticas e potentes, dentro do esperado. Já o tipo BMC obteve os menores valores desses parâmetros. Quanto à erosão, a presença de vegetação não é suficiente para controlá-la, pois as causas principais são fatores geológico-hidrodinâmicos. Concluiu-se que os valores do parâmetro *número de Froude* (parâmetro importante na classificação das ondas) para ambientes com correntes como o rio Guamá devem ser corrigidos levando-se em conta a velocidade da água em contato com o casco da embarcação. Devem-se fazer estudos a respeito da problemática das OGE em conjunto com outros trabalhos sobre a agressão de ondas sob a margem e transporte resultante de sedimento.

Palavras-chave: Navegação, ondas, erosão.

ORGANIZAÇÃO TRÓFICA ESPACIAL DA COMUNIDADE DE PEIXES DA BAÍA DE SEPETIBA, RIO DE JANEIRO, BRASIL

Ana Paula P. Guedes[1]; Francisco Gerson Araújo[1]

[1] anapaulabio@ig.com.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro)
[1] gerson@ufrrj.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro)

O objetivo deste trabalho foi determinar a organização trófica de 24 espécies de peixes na Baía de Sepetiba, visando testar a hipótese de que os componentes da ictiofauna desenvolvem uma possível segregação trófica ao longo do gradiente espacial, bem como estimar o grau de conectância e onivoria das teias tróficas. A área de estudo foi dividida em três zonas de amostragem, de acordo com o gradiente ambiental de proximidade com o mar. Foram realizadas coletas trimestrais de arrasto de fundo de 24 horas entre o inverno de 2000 e o outono de 2001. Os peixes foram dissecados em laboratório para a retirada do estômago e posterior análise dos conteúdos estomacais sob microscópio estereoscópio. Seis guildas tróficas e duas espécies com alimentação diferenciadas foram determinadas para a zona interna. As guildas dos consumidores de Polychaeta/Crustacea e a dos consumidores de Polychaeta apresentaram o maior número de espécies. Polychaeta, Copepoda e Ostracoda foram os itens que mais contribuíram para estas guildas. A conectância da teia foi de 0,0714. Cinco guildas tróficas e duas espécies com alimentação diferenciadas foram determinadas para a zona central. A guilda dos consumidores de Crustacea apresentou o maior número de espécies. Caprella, Copepoda, Polychaeta e Teleostei foram os itens que mais contribuíram para estas guildas. A conectância foi de 0,0760. Cinco guildas tróficas e uma espécie com alimentação diferenciada foram caracterizadas para a zona externa. A guilda dos consumidores de Polychaeta/Crustacea apresentou o maior número de espécies. Caprella foi o item que mais contribui para estas guildas, seguido de Amphipoda, Copepoda, Decapoda, Mysida, Polychaeta e Teleostei. A conectância foi de 0,0848. A diferenciação espacial no uso dos recursos pela ictiofauna na Baía de Sepetiba foi determinada, com a maioria das espécies utilizando Polychaeta na zona interna e Crustacea na zona externa. A zona interna apresentou o maior número de nós (número de predadores + presas), contudo a maior conectância foi observada para a zona externa. A zona interna apresentou também tendência à maior onivoria, onde o maior aporte de nutrientes desta zona, associado à disponibilidade de recursos abundantes como Polychaeta e Teleostei, podem ter favorecido esta tendência. Pode ser concluído, que a separação em guildas tróficas no uso dos recursos alimentares ao longo do gradiente espacial foi um dos mecanismos utilizados para a coexistência da ictiofauna na Baía de Sepetiba, sendo estas informações uma importante ferramenta na tomada de decisões e gestão de recursos pesqueiros da região.

Palavras-chave: guildas tróficas, peixes, baías

COMPARAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE SEDIMENTOS FINOS – PIPETAGEM E ANALISADOR DE PARTÍCULAS A LASER

Iná P. Barros[1]; Leandro F. Nogueira[1]

[1] inapbarros@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] leandronogueira5@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

A análise granulométrica de amostras de sedimentos determina as dimensões das partículas que as constituem em diversos intervalos de tamanho. A pipetagem determina a quantidade de material fino existente em frações dimensionais previamente estabelecidas, enquanto o analisador de partículas a laser mede os ângulos de difração do raio laser, que estão relacionados ao diâmetro das partículas constituintes da amostra. Com objetivo de comparar os resultados obtidos por estes dois métodos de análise, a distribuição granulométrica da fração fina (silte e argila) de 14 amostras de sedimentos foi determinada segundo os dois métodos. O tratamento estatístico dos resultados no programa Gradistat e os gráficos e tabelas gerados no programa Microsoft Office Excel 2007, permitiram realizar a comparação dos resultados das análises. As classes silte muito grosso, silte grosso e silte muito fino apresentaram diferença percentual pouco expressiva entre os dois métodos. As classes silte médio e silte fino apresentaram valores percentuais mais altos no método do analisador a laser em todas as amostras. Em relação à fração silte médio, a diferença percentual entre os dois métodos foi considerável, e alcançou 27,8%, enquanto na classe silte fino a diferença foi significativa em apenas 4 amostras, com máxima diferença de 22,3%. Na fração argila foram registrados valores mais altos na pipetagem em todas as amostras e a diferença percentual entre os dois métodos chegou a 45,6%. A pipetagem é um método que se utiliza do diâmetro de sedimentação das partículas, que é uma grandeza física teórica, e consequentemente a distribuição que se obtém é hipotética. Além disso, é um método manual e que está mais sujeito a erros, em função de interferências externas (temperatura, vibração, erro humano etc.). A distribuição obtida pelo analisador de partículas a laser também corresponde a uma medida indireta, dada através dos ângulos de difração do raio laser, entretanto não está sujeita a interferências externas como a pipetagem e avalia a gama de tamanhos dos finos com maior detalhamento e precisão. Os altos valores percentuais de argila registrados pela pipetagem podem corresponder a uma superestimativa desta classe, dadas as limitações do método. Os resultados obtidos neste trabalho indicam que o analisador de partículas a laser se mostra mais indicado para o estudo da granulometria dos sedimentos finos, em especial aqueles que apresentam altos percentuais de sedimentos na fração argila.

Palavras-chave: granulometria, pipetagem, analisador a laser

ESTRUTURA GENÉTICA POPULACIONAL EM *Lutjanus jocu* (PERCIFORMES, LUTJANIDAE) DE POÇAS DE MARÉ EM SÃO LUÍS, MA (BRASIL)

Solange F. Almeida[1]; Pâmella S. Brito[2]; Jorge L. S. Nunes[3]; Luis F. C. Carvalho[4]

[1] solangefrazao14@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, Maranhão)
[2] pamellabrito@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luis, Maranhão)
[3] silvanunes@yahoo.com (Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, Maranhão)
[4] lfecc@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, Maranhão)

O pargo *Lutjanus jocu* é amplamente distribuído nas águas tropicais do Brasil, e é um importante recurso na pesca artesanal de pequena e média escala. Estudos sobre a genética das populações desses peixes são escassos no Brasil. Dessa forma, o presente estudo visou a análise da diversidade e da estrutura genética em populações de *Lutjanus jocu* em poças de maré de diferentes praias de São Luis (Maranhão). Para atingir esse objetivo, foram amplificados e sequenciados fragmentos nucleotídicos do gene mitocondrial do Citocromo b. As análises estatísticas foram realizadas nos programas Bioedit e DNAsp. Amostras de tecido de nadadeira caudal foram retiradas de peixes coletados em poças de marés de três diferentes praias de São Luis: São Marcos, Araçagy e Panaquatira. Foram usadas 29 amostras, (6 de São Marcos, 11 do Araçagy e 12 de Panaquatira). No total, obtivemos 392 pares de bases do gene do Citocromo b, onde foi observado apenas um sítio variável (uma mutação). Os testes de neutralidade (Tajima's D: -0,76373, Fu e Li's D*: 0,59448, Fu e Li's F*: 0,25254) não foram significativos. Dos dois haplótipos encontrados (diversidade haplotípica, Hd: 0,129; diversidade nucleotídica, Pi: 0,00033; número médio de diferenças nucleotídica, k: 0,12874), um ocorreu exclusivamente na praia do Araçagy (2 amostras), enquanto o outro é compartilhado entre as três praias (27 amostras). Esse baixo nível de variação populacional é esperado para o gene do Citocromo b, que sofre fortes restrições seletivas, sendo um dos genes mitocondriais mais conservados. A existência de haplótipo único nas praias de São Marcos e Panaquatira também pode ser explicada por algum tipo de seleção do tipo *selective sweep* ou reflete apenas o número amostral reduzido. Alternativamente, esses dados podem estar mostrando uma estrutura genética panmítica (Fst: 0,09091, Nm: 5,00), ou seja, a existência de considerável fluxo gênico entre as populações das diferentes praias, que estão separadas, aproximadamente, por 44 km (São Marcos-Panaquatira), 10 km (São Marcos-Araçagy) e 34 km (Araçagy-Panaquatira). Neste caso, a ação das marés e correntes marinhas poderiam proporcionar oportunidades para homogeneização da variação genética, neste trecho do litoral de São Luis, para *L. jocu*, já que esta não uma espécie residente de poças de maré, apenas utilizando este habitat como berçário. Portanto, pode-se observar neste estudo que os níveis de diversidade genética em *L. jocu* foram baixos, pois apenas dois haplótipos foram encontrados ao longo de 44 km de praias, ocasionando uma aparente falta de estruturação genética.

Palavras-chave: DNA mitocondrial, Variação genética, Citocromo b.

ANÁLISE DE POSSÍVEIS IMPACTOS DA DRAGAGEM DO PORTO DE MUCURIPE NA SEDIMENTOLOGIA DOS SETORES EMERSOS E SUBMERSOS DA ORLA DE FORTALEZA-CEARÁ

Carlos Eduardo Castro Jorge Camelo[1]; Diego Bezerra de Melo e Silva[2]; Cibele Torres Lemos[3]; Maria Cidrônea da Conceição Silva[4]; Maria Ozilea Bezerra Menezes[5]; Lidriana de Souza Pinheiro[6]

[1] castropk@gmail.com (Instituto de Ciências do Mar / LABOMAR-UFC, Fortaleza, Ceará)
[2] diego_dbms@hotmail.com (Instituto de Ciências do Mar / LABOMAR-UFC, Fortaleza, Ceará)
[3] bele_lcdr@hotmail.com (Instituto de Ciências do Mar / LABOMAR-UFC, Fortaleza, Ceará)
[4] marcidronea@gmail.com (Instituto de Ciências do Mar / LABOMAR-UFC, Fortaleza, Ceará)
[5] ozilea@gmail.com (Instituto de Ciências do Mar / LABOMAR-UFC, Fortaleza, Ceará)
[6] lidriana.lgco@gmail.com (Instituto de Ciências do Mar / LABOMAR-UFC, Fortaleza, Ceará)

As mudanças texturais e geoquímicas nos sedimentos da faixa de praia e da plataforma continental adjacente à cidade de Fortaleza, na fase de pré-dragagem e pós-dragagem do canal de acesso do Porto do Mucuripe foram utilizadas como indicadoras dos possíveis na orla de Fortaleza. Foram coletadas amostras desde o RN até a isóbata de 10 m, ao longo dos 05 perfis topobatimétricos distribuídos desde a praia do Futuro até a Barra do Ceará. Para isto foram realizadas campanhas em setembro/10, fevereiro/11, setembro/2011 e abril de 2012. As amostras foram analisadas por peneiramento mecânico, úmido e gravimétrico, com posterior análise estatística. Os sedimentos no perfil emerso e submersos são predominantemente constituídos por grãos de quartzo. Na zona de arrebentação e plataforma interna são verificados cascalhos litoclastos e bioclastos marinhos. Os sedimentos de pós-praia e estirâncio são areias variando de média a fina. A partir da zona de espraiamento até a profundidade de 10 m, a classe textural predominante é areia com cascalhos esparsos (10%). Destaca-se ocorrência de recifes de arenito na zona de surf e arrebentação. Não foram observadas deslocamentos de material fino da zona de descarte para a faixa de praia indicando rápida sedimentação na área de descarte. O percentual de sedimentos finos aumentou no substrato localizado entre as isóbatas de 5 a 13 m nos perfis 02, 04 e 05. A concentração de lamas terrígenas é observada nos perfis 02,04 e 05 nas regiões mais profundas, anterior a profundidade de fechamento do perfil. Apesar do aumento sutil do percentual de material de D50 menor, os resultados não indicam o transporte de sedimentos para as regiões mais rasas e sim a influência da sazonalidade climática. Este trabalho (N.15)é resultado do Plano Básico Ambiental da Obra de Aprofundamento do Porto de Fortaleza (Nº 041/10, CDC/UFC-LABOMAR/FCPC e SEP).

Palavras-chave: Portos, Sedimentologia, Praias arenosas

MORFOLOGIA E MORFOMETRIA DOS OTÓLITOS DE TELEÓSTEOS DO SUDESTE BRASILEIRO

Carmen Rossi-Wongtschowski[1]; Carolina Siliprandi[1]; César Santificetur[1]; Sílvia Gonsales[1]; Marina Brenha[1]; André Vaz-dos-Santos[2]

[1] cwongski@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] siliprandi@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] csantificetur@hotmail.com (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] silvia.gonsales@gmail.com (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[2] andrevaz@gmail.com (Unisanta, Santos e Universidade São Judas, São Paulo)

Coleções bem organizadas, disponibilidade de desenhos/fotos detalhados de otólitos, descrições precisas e a existência de medidas que os caracterizem são ferramentas imprescindíveis para diversas áreas, dentre elas, taxonomia, filogenia, ecologia, pesca, paleontologia, diversidade, relações presa/predador e modelagem. Da Coleção de Otólitos de Peixes Teleósteos da Região Sudeste-Sul do Brasil (COSS-Brasil), IOUSP, constam trinta mil pares relativos a 150 espécies. Um guia prático desses otólitos vem sendo preparado e constituirá importante instrumento para os estudos citados. Foram desenhados e fotografados três otólitos de cada espécie e, organizadas pranchas. A análise morfológica - terminologia de Assis (2004) e Tuset *et al.* (2008)- envolveu análise de: 1) formato do otólito; 2) da região anterior; 3) da região posterior; 4) bordas dorsal e ventral; 5) posição do *sulcus acusticus*; 6) orientação do *sulcus*; 7) abertura do *sulcus* 8) morfologia do *sulcus*; 9) morfologia do *colliculum*; 10) morfologia do *ostium*; 11) morfologia da *cauda*; 12) perfil do otólito; 13) relação *rostrum* e *antirostrum*; 14) desenvolvimento do *rostrum* e *antirostrum*; 15) do *pseudorostrum* e *pseudoantirostrum.* Para cada feição foi calculada a frequência de ocorrência, por classe de comprimento e para o total, e diferenças ao longo do desenvolvimento, foram analisadas aplicando teste χ^2 múltiplo (ns. 0,05)**.** Análises morfométricas foram realizadas quanto ao comprimento, altura, espessura, perímetro e área dos otólitos, sendo calculados índices de circularidade e retangularidade. Os resultados para *Caelorinchus marinii* foram: ***Formato:*** elíptico (80,95%). ***Região anterior*****:** oblíqua a angular arredondada (50,79%), ou oblíqua arredondada. ***Região posterior:*** pontiaguda arredondada (88,89). ***Borda dorsal:*** lobada a sinuosa (85,71%). ***Borda ventral*****:** lobada a sinuosa (36,51%) ou sinuosa a lisa (36,51%). ***Perfil:*** biconvexo. ***Orientação rostrum e antirostrum****:* concordantes. ***Rostrum:*** pouco desenvolvido (87,30%). ***Antirostrum****:* pouco desenvolvido (55,56%) ou ausente. ***Pseudorostrum:*** ausente (77,78%). ***Pseudoantirostrum:*** ausente. ***Sulcus acusticus:*** *posição* supramedial (88,89%); *orientação* ascendente (66,67%) ou horizontal; *abertura* para-ostial (44,44%), ou ostial; morfologia homossulcoide; *colliculum* homomórfico; *ostium* elíptico; *cauda* elíptica. Diferença estatística significativa durante o desenvolvimento foi constatada para a região posterior do otólito. A circularidade variou entre 14,7 e 18,83 e a retangularidade entre 0,46 e 0,75. Serão apresentados resultados para: *Caelorinchus marinii, Malacocephalus laevis, Malacocephalus occidentalis, Ventrifossa macropogon, Gadella imberbes, Laemonema goodebeanorum, Urophycis mystacea, Urophycis brasiliensis, Merluccius hubbsi, Bregmaceros cantori e Bregmaceros atlanticus.*

Palavras-chave: morfologia, morfometria, *sagittae*.

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA CORVINA, *Micropogonias furnieri* (PERCIFORMES, SCIAENIDAE), NA BAÍA DE GUANABARA, RJ.

Iuri Pacheco Mulato [1]; Beatriz Corrêa[1]; Kiani Mello Sant' Anna[1]; Marcelo Vianna[1]

[1] iurismc@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Marinha, Laboratório de Biologia e Tecnologia Pesqueira. Rua Professor Rodolfo P. Rocco, 211)

ABSTRACT

The white croaker *Micropogonias furnieri* is a commercially important marine fish that uses bays and other semi-closed coastal areas early in its life. The samples were collected during two years at seven sites in Guanabara Bay, southern Brazil, from June 2005 to July 2007, with the objective of assessing the patterns of temporal and spatial usage of the bay by white croaker during its life. The croaker was present in all areas of collection. The recruits had the highest frequency in the areas of Outer and Inner bay. There was significant difference between the sizes of croaker in different areas, adults were present in all areas. Recruits appear high abundant in winter, spring and autumn wicth low frequency in summer. The study suggests that *M. furnieri* may be maturing early or larger individuals are not being caught so often because they are migrating to reproduce outside the estuary.

Keywords: Sicianidae, whitemouth croaker, size structure

INTRODUÇÃO

A corvina, *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823), é um Scianidae com larga distribuição geográfica no Atlântico ocidental (Caribe até a Argentina), ocorrendo em fundos lamosos e arenosos e possuindo hábitos demersais (Vazzoller, 1991). No Brasil, estudos evidenciam a existência de duas populações ao longo da costa, uma delas ocorrendo entre 23°S e 29°S (População I) e outra de 29°S a 33°S (População II). Estas possuem parâmetros biológicos e ecológicos distintos (Vazzoler,1991).

O presente estudo foi realizado na Baía de Guanabara, inserida na área de ocupação da População I. O estuário da Baía de Guanabara (22°40' e 22°59'S; 43°17' e 43°02'W), no estado do Rio de Janeiro, possui uma área total é de 384 km^2, com extensões máximas de 28 km no sentido leste-oeste e 30 km em norte-sul, sendo o seu volume de água de aproximadamente 2 x 10^9 m^3 (Kjerfve et. al., 1997). Trata-se de um ecossistema historicamente impactado e eutrofizado devido às atividades antrópicas (Mayr et al., 1989).

Os resultados encontrados estão inseridos no programa "Avaliação Ambiental da Baía de Guanabara", coordenado e financiado pelo CENPES-Petrobrás em colaboração com a Universidade Federal do Rio de Janeiro, tendo como principal objetivo gerar conhecimento acerca da ictiofauna demersal para subsidiar o manejo responsável desse ecossistema. O objetivo especifico deste estudo foi descrever o padrão de distribuição espaço-temporal da corvina, na Baía, gerando informações capazes de ajudar a subsidiar o manejo da espécie, que é um importante recurso econômico da região.

MATERIAIS E MÉTODOS

Na Baía de Guanabara encontramos regiões com diferentes conjuntos de variáveis ambientais, que influenciam a ocupação de nichos por espécies e grupos marinhos distintos, em seus diferentes estágios de desenvolvimento. Dessa maneira, foram selecionadas sete estações de coleta (Fig.1). Em cada uma das estações, arrastos de fundo foram realizados quinzenalmente, no período de junho de 2005 a julho de 2007, totalizando 48 campanhas e 336 arrastos, com duração média de 30 minutos.

Em campo, o material biológico coletado foi acondicionado em gelo e posteriormente levado ao Laboratório de Biologia e Tecnologia Pesqueira – IB/UFRJ, onde foram processados. Na triagem os exemplares foram mensurados (comprimento total, CT, cm) e tiveram o peso total obtido (PT, g).

Para analisar como os indivíduos se comportavam ao longo do tempo e no espaço, o tamanho

dos mesmos foi trabalhado em histogramas com classes de comprimento, com intervalo de 0,5 cm. Os peixes foram classificados em recrutas (<7 cm de CT), juvenis (7–15 cm de CT) e subadultos ou adultos (> 15 cm de CT), segundo Vazzoler (1991) e Costa e Araújo (2003).

Como os dados eram referentes a dois anos de coleta, as análises foram divididas em Ano 1 e Ano 2, com cada ano compreendendo de julho a junho. Dentro de cada ano, os dados foram trabalhados mensalmente e agrupados em estações sempre que necessário: Inverno (Julho – Setembro), Primavera (Outubro – Dezembro), Verão (Janeiro – Março) e Outono (Abril – Junho).

Para testar as hipóteses acerca da distribuição espacial da corvina foi realizada uma análise de variância não- paramétrica, o teste de Kruskal-Wallis, devido à heterocedasticidade dos dados (Zar, 1999). A homogeneidade das variâncias foi verificada através do teste de Hartley (α=0,05). Quando havia diferença significativa no teste de Kruskal-Wallis (p<0,05), empregava-se o teste de pós-comparações de Nemnyi-Dunn (α=0,05). Para aplicação dos testes foi utilizado o STATISTICA (versão 7.0).

RESULTADOS

A corvina esteve presente em todas as estações de coleta, porém a sua distribuição ao longo do estuário não foi considerada uniforme para os dois anos de estudo. Houve diferença significativa entre o tamanho dos espécimes nas diferentes estações de coleta (H=353,42 e p=0,000, para o Ano 1 e H=717,92 e p=0,000, para o Ano 2), assim rejeitamos a hipótese nula (H_0) de que as diferentes áreas da Baía seriam ocupadas por indivíduos de uma mesma classe de tamanho.

Durante o primeiro ano de estudo as estações consideradas semelhantes foram: 1 e 4; 2 e 3; 2 e 5; 6 e 7 (p>0,05, para o teste de pós-comparações da análise de Kruskal-Wallis). As maiores médias de tamanho estão localizadas nas estações 6 e 7, enquanto as menores médias de tamanho foram encontrados nas estações 1 e 4. Houve um grande desvio padrão nas estações 5, 6 e 7, indicando que essas áreas seriam frequentadas por indivíduos de todos os estratos populacionais.

Ao longo do Ano 1 a maioria dos indivíduos que ocupam o estuário são juvenis. Recrutas estiveram presentes na estação 6, porém com maiores frequências nas estações 1, 5 e 7, sendo em 5 registrada a presença do menor indivíduo (3,0 cm). Adultos estiveram presentes em todas as estações, porém indivíduos com tamanho superior a 20,0 cm foram encontrados em maior frequência nas regiões mais externas da Baía, como as estações 6 e 7.

Durante o segundo ano de estudo as estações consideradas semelhantes foram: 1, 2 e 5 (p>0,05, para o teste de pós-comparações da análise de Kruskal-Wallis). A maior média de classe de tamanho corresponde aos indivíduos localizados na estação 6 e a menor média de comprimento foi encontrada na estação 7.

Como no Ano 1, durante o Ano 2 a maioria dos indivíduos que ocupou o estuário foram juvenis. Os recrutas apresentaram as maiores frequências nas estações 1, 2, 5 e 7, sendo em 5 relatado a presença do menor indivíduo capturado (2,3 cm). Adultos estiveram presentes em todas as estações.

Durante o Ano 1 juvenis estiveram presentes ao longo de todo o ano. Recrutas apareceram quase o ano inteiro, com exceção de janeiro. As maiores abundâncias ocorreram durante os meses de Setembro e Junho, e as menores em Outubro, Dezembro, Abril e Maio. Uma grande abundância de juvenis correspondentes a tamanhos 7–9 cm ocorreu em Novembro, Janeiro e Março, evidenciando um período de recrutamento nos meses anteriores a eles.

Adultos foram representados ao longo do ano na maioria das vezes por indivíduos de 15 – 20 cm, exceto para Fevereiro e Abril, quando houve presença de indivíduos com comprimento superior a 20,0 cm. Sendo em Abril capturado o maior espécime, com 27,8 cm.

Assim como no Ano 1, durante o Ano 2 os juvenis também foram o estrato populacional com maior abundância. Recrutas estiveram presentes o ano todo, com maior abundância em Junho. Grandes abundâncias também foram relatadas em Julho, Novembro e Dezembro. Menores abundâncias ocorreram em Agosto, Setembro, Outubro, Abril e Maio, sendo o menor indivíduo capturado neste último mês com 2,3 cm. A presença das menores classes de tamanho dos juvenis (7–9 cm) nos meses de Julho, Agosto, Setembro, Outubro, Novembro, Dezembro, Maio e Junho, indicam recrutamento nos meses anteriores a cada um. Logo, recurtas estiveram presente em todas as estações do ano durante os 2 anos de estudo (Tabela1).

Assim como os juvenis, adultos também estiveram presentes todo o ano, logo em todas as estações do ano (Tabela 1), com maioria dos indivíduos com tamanho entre 15 – 20 cm. Sendo que em Setembro, Janeiro e Abril, indivíduos de respectivamente 53 cm, 32,5 cm e 30,8 cm foram capturados.

DISCUSSÃO

Para a Baía de Guanabara percebemos uma tendência do aumento do tamanho médio dos indivíduos a medida que vamos da região mais interna da baía para a mais externa. Esse mesmo padrão foi encontrado para a espécie em diferentes estuários (Gianinni & Paiva-Filho, 1990; Robert & Chaves, 2001; Costa & Araújo, 2003; Bruno & Muelbert, 2009). Em geral, recrutas tendem a ocupar águas rasas enquanto juvenis e adultos são normalmente encontrados em regiões mais profundas e próximas à plataforma continental (Vazzoler, 1991; Robert & Chaves, 2001; Costa & Araújo). No presente estudo, porém, esse padrão não se manteve tão claro, uma vez que a estação 7, que corresponde a uma área externa da baía, apresenta o menor tamanho médio de indivíduos. Os recrutas apareceram durante os Anos 1 e 2 bem representados e com maior abundância nas estações 1, 5 e 7. Eles também aparecem na estação 2, porém apenas durante o segundo ano. A presença deles nas estações 1 e 2 era esperada porém nas estações 5 e 7 não.

A estação 5, localizada no canal central, pode apresentar águas com características estuarinas ou oceânicas, dependendo do regime de marés. Portanto, essa seria uma região com uma qualidade da água melhor do que as regiões mais interiores da baía. Aqui um grande número de recrutas foi observado (86 indivíduos foram capturados no Ano 1 e 316 no Ano 2), e entre eles os menores exemplares encontrados durante o período de coletas (2,3 e 2,5 cm). Os indivíduos menores podem estar sendo encontrados em grande número nesta estação por uma provável sensibilidade à eutrofização, preferindo ocupar regiões com condições ambientais mais oceânicas. A área 7 corresponde à área da enseada de Botafogo, a presença de recrutas nesse ponto pode ser explicada pelo fato da região apresentar uma geografia que favorece o recrutamento da espécie: área em forma de saco, com baixas profundidades (uma região de 11 m de profundidade e as demais inferiores a quatro metros) e elevada turbidez da água, além de possuir maior influência de águas oceânicas e, portanto de melhor qualidade ambiental.

A baixa quantidade de indivíduos adultos encontrada no presente trabalho pode confirmar o padrão de migração desse estrato populacional para o oceano, onde procuram águas com profundidades superiores a 30 m para desovar. Os ovos e as larvas seriam trazidos para o estuário de maneira passiva, e recrutariam em águas rasas onde as condições ambientais são favoráveis para a sua sobrevivência (Vazzoler, 1991). A turbidez da água e a elevada disponibilidade de nutrientes das áreas rasas transformam o estuário em um berçário natural, onde os juvenis podem crescer em segurança (Blaber, 2000). Esse padrão é confirmado em nosso estudo pela presença de recrutas nas estações 1 e 2, correspondentes ao fundo da baía, sendo as áreas mais protegidas e eutrofizadas do estuário (Mayr et. al. 1989).

Vazzoler (1987) em estudos sobre a biologia reprodutiva da espécie constatou que esta apresenta um longo período de reprodução, ocorrendo três picos de desova ao longo do ano, um no outono (Abril–Junho), outro no inverno (Agosto-Setembro) e o último na primavera-verão (Novembro-Janeiro). Costa e Araújo (2003), em estudos sobre a distribuição da corvina na Baía de Sepetiba (RJ), observou que recrutas estiveram presentes durante a primavera e no outono-inverno (Maio-Agosto). Robert e Chaves (2001) constataram a presença de recrutas durante a primavera e verão em Paranaguá (PR). Tanto no primeiro quanto no segundo ano as maiores quantidades de recrutas foram encontradas durante os períodos de reprodução descritos por Vazzoler (1987). Durante o verão não houve uma captura com grande número de recrutas, porém durante o primeiro ano de estudo, no mês de Março houve captura grande de juvenis correspondente às menores classes de tamanho (7 – 9 cm), o que é indicativo de que recrutas ocupavam o estuário no mês anterior, ou seja, estiveram presentes na região durante fevereiro e cresceram.

Os juvenis aparecem durante todo o ano, ao longo dos dois anos de estudo, sendo a população em geral constituída em sua maior parte por juvenis, como também descrito por Andrade-Tubino et. al (2009), porém a abundância das classes de tamanho dos mesmos varia dependendo de cada mês, como, por exemplo, durantes Fevereiro, Março e Abril, do Ano 1, houve um deslocamento da

abundância dos indivíduos juvenis das menores classes de comprimento para as maiores classes, isso também aconteceu durante Dezembro, Janeiro e Fevereiro, do Ano 2, logo, corroborando que a espécie utiliza o estuário como área de crescimento.

A presença de adultos é comum ao longo de todo o ano, a maioria dos indivíduos corresponde à classe de tamanho entre 15 – 20 cm, poucos são os que possuem tamanho superior a 20,0 cm, sendo a presença deles esporádica ao longo do ano. Vazzoler (1991) inferiu um L_{50} para *M. furnieri* de 22,4 cm, porém, como poucos indivíduos com tamanho igual ou superior a este foram capturados, é possível acreditar que os peixes possam estar amadurecendo precocemente ou os indivíduos maiores não estão sendo capturados com tanta frequência porque eles estão migrando para reproduzir-se fora do estuário.

REFERÊNCIAS

Andrade-Tubino, M.F.; Fiore-Correia, L.B. & Vianna, M. 2009. Morphometrics and length structure of *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Perciformes, Sciaenidae) in Guanabara Bay, state of Rio de Janeiro, Brazil. B. Inst. Pesca, São Paulo, 35 (2): 239-246.

Blaber, S.J.M. 2000. Tropical Estuarine Fishes - Ecology, Exploitation and Conservation. Blackwell Science, London, 372 pp.

Bruno, M.A. & Muelbert, J.H. 2009. Distribuição espacial e variações temporais da abundância de ovos e larvas de *Micropogonias furnieri* no estuário da Lagoa dos Patos: registros históricos e forçantes ambientais. *Atlântica*. 31: 51-68.

Costa, M.R., & Araújo, F.G. 2003. Use of a tropical bay in southeastern Brazil by juvenile and subadult *Micropogonias furnieri* (Perciformes, Sciaenidae). ICES Journal of Marine Science, 60: 268–277.

Isaac-Nahum, V.J & Vazzoler, A.E.A.M.1987. Biologia Reprodutiva de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Teleostei, Scianidae). 2. Relação Gonadossomática, comprimento e peso dos ovários como indicadores do período de desova. Boletim Inst. Oceanogr, São Paulo. 35(2):123-134.

Kjerfve, B.; Ribeiro, C.H. A.; Dias, G.T.; Filippo, A. M. & Quaresma, V. S. 1997. Oceanographic characteristics of an impacted coastal bay: Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brazil. *Continental Shelf Research*, 17 (13): 1609-1643.

Mayr, L.M.; Tenenbaum, D.R.; Villac, M.C.; Paranhos, R.; Nogueira, C.; Bonecker, S. & Bonecker, A. 1989. Hydrobiological characterization of Guanabara bay. *In*: C. Neves (ed) *Coastlines of Brazil*. American society of civil engineers, New York. 124-138 pp.

Robert, M.C. & Chaves, P.T. 2001. Observações sobre o ciclo de vida da corvina *Micropogonias furnieri* (Deamarest) (Teleostei, Scianidae), no litoral do Estado do Paraná, Brasil. Rev. Bras. Zool. 18 (2): 421 -428.

Vazzoler, A.E.A.M. 1991. Síntese de conhecimento sobre a biologia da corvina, *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823), da costa do Brasil. Atlântica 13(1): 55-74.

Zar, J.H. 1999. *Biostatistical analysis*. Prentice Hall, Upper Sadle River, 929 pp.

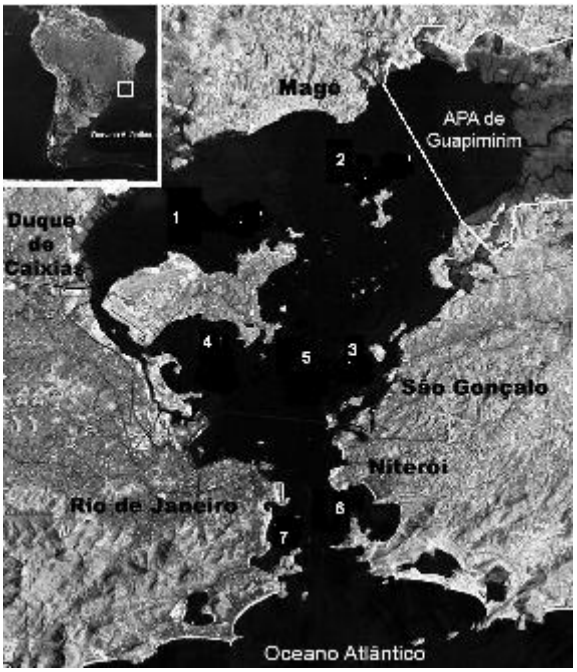


Figura 1: Mapa da Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, indicando a localização das sete estações de coleta (1 - 7), (imagem modificada de Ab´Saber, 2001).

Tabela 1: Número de indivíduos de *Micropogonias furnieri*, capturados durante os dois anos de coleta, na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro.

	ANO 1			ANO 2		
	Recrutas	Adultos	Adultos	Recrutas	Juvenis	Adultos
Inverno	35	480	75	108	1174	69
Primavera	37	472	121	186	826	90
Verão	21	854	123	19	926	96
Outono	81	484	61	412	1304	77

ASPECTOS BIOLÓGICOS DO SIRI-AZUL, *Callinectes danae* SMITH, 1869 (DECAPODA: PORTUNIDAE) NO LITORAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL: OUTONO 2012

André M. Vaz-dos-Santos[1]; Felipe V. A. P. de Araújo[2]; Bruno Kuchkarian[2]; Eduardo M. Ferraz[3]; Evandro Severino-Rodrigues[3]; Marcelo A. A. Pinheiro[4]; Cíntia Badaró-Pedroso[3,5]

[1] prof.andre@pq.cnpq.br (Universidade São Judas Tadeu, São Paulo / Universidade Santa Cecília, Santos / Instituto de Pesca – PPGIP, São Paulo)
[2] (Instituto de Pesca, Bolsistas PIBIC)
[3] (Instituto de Pesca, Pesquisador Científico, Santos e São Paulo)
[4] (Universidade Estadual Paulista, Campus Experimental do Litoral Paulista (CLP), Santos)
[5] cintiabpedroso@hotmail.com (Instituto de Pesca, São Paulo – Coordenadora do Projeto)

Os siris são importantes em ambientes costeiros, por sua abundância e por serem destacados recursos pesqueiros. No Estado de São Paulo o siri-azul, *Callinectes danae*, é um dos mais abundantes (junto com *C. sapidus*) e sua captura é expressiva: 3,3t desembarcadas para a categoria em 2010, 5,2t em 2011 e, até março de 2012, 8t. Com o objetivo de monitorar o estado do estoque foram realizadas amostragens de siri-azul na Baixada Santista junto aos pontos de comercialização em Santos (dados georreferenciados através de entrevistas), compreendendo inicialmente o outono de 2012. Em laboratório os exemplares foram medidos (comprimento da carapaça – CC, largura da carapaça sem e com espinho – LC e LCE) e pesados (PT), sendo o sexo e a maturação identificados macroscopicamente. As medidas foram submetidas à análise exploratória, sendo as médias para machos e fêmeas comparadas (teste-t). O modelo de Huxley ($y=ax^b$) foi ajustado (CC x LC, CC x PT, LC x LCE) para todos os exemplares e por sexo (logaritmos comparados através de teste-t). O fator de condição foi calculado para todos os indivíduos, para machos e para fêmeas em separado, sendo comparados. Foram analisados 27 exemplares de *C. danae*, com CC entre 3,41 e 5,16cm (média=4,39), LC entre 6,81 e 9,26cm (média=7,86cm), LCE entre 8,62 e 11,86cm (média=9,97cm) e PT entre 43,38 e 98,15g (média=62,10g). Os valores para fêmeas (n=13) e machos (n=14) foram significativamente diferentes ($P<0,05$ em todos os casos), sendo as fêmeas (médias: CC=4,13cm, LC=7,35cm, LCE=9,25cm, PT=52,21g) menores que os machos (médias: CC=4,13cm, LC=7,35cm, LCE=9,25cm, PT=52,21g). Os modelos ajustados por sexo diferiram estatisticamente ($P<0,05$) em função das diferentes fases em que machos (crescimento rápido) e fêmeas (crescimento lento) se encontravam. Para fêmeas obteve-se $LC=1,7389CC^{1,0219}$; $PT=9,9163CC^{1,1684}$ e $LCE=1,5466LC^{0,8964}$ e para machos $LC=3,6521CC^{0,4936}$, $PT=0,4252CC^{3,3341}$ e $LCE=1,4945LC^{0,9261}$. O fator de condição foi (média ± intervalo de confiança) de 1,11±0,05 para todos, 1,12±0,10 para fêmeas e 1,10±0,04 para machos ($t=0,4267$; $P=0,3393$); considerando que os exemplares analisados estavam maduros (incluindo várias fêmeas ovadas), a média maior para fêmeas reflete o efeito do peso dos ovócitos. No outono de 2012, na Baixada Santista, *C. danae* apresentou diferença entre machos e fêmeas, sendo que estas estavam menores que os machos. Durante o período também foi documentada atividade sexual. Os resultados obtidos até o momento deverão ser comparados com as informações das estações subsequentes para um diagnóstico completo e atual do ciclo de *C. danae* no litoral do Estado de São Paulo.

Palavras-chave: comprimento, crescimento relativo, fator de condição.

DINÂMICA E CIRCULAÇÃO DE ESTUÁRIOS AMAZÔNICOS DURANTE PERÍODOS DE BAIXA VAZÃO FLUVIAL – NE DO PARA/BRASIL

Nils E. Asp[1]; Paulo T. A. Freitas[2]; Vando J. C. Gomes[3]; José D. Gomes[4]

[1] nilsasp@ufpa.br (Instituto de Estudos Costeiros – IECOS/UFPA, Bragança)
[2] pt_afreitas@yahoo.com.br (Programa de Pós-graduação em Biologia Ambiental - PPBA/UFPA, Bragança);
[3] vjcgomes@yahoo.com.br (Faculdade de Engenharia de Pesca – UFPA, Bragança);
[4] jdiegogv@hotmail.com (Programa de Pós-Graduação em Biologia Ambiental- PPBA – UFPA, Bragança);

Três estuários no nordeste do Pará (Caeté, Gurupi e Mocajuba) foram comparados através da batimetria, sedimentologia e hidrodinâmica, com levantamentos realizados no setor médio a cerca de 20 km da desembocadura, em períodos de sizígia e estiagem (Outubro-Dezembro). Neste período o rio Mocajuba apresentou vazão de 8 m³/s, o Caeté de 30 m³/s e o Gurupi de 300 m³/s, contudo picos de vazão podem atingir 180 m³/s no Caeté e 2.000 m³/s no Gurupi. No estuário do rio Mocajuba registrou-se duração similar entre as fases de enchente (6h16min) e vazante (6h06min), com velocidades de corrente virtualmente simétricas e picos na enchente de 0,45 m/s e 0,40 m/s na vazante. A altura de maré foi de 4,17 m e a salinidade oscilou entre 27,4 e 29,2, sem estratificação. A batimetria revelou grandes profundidades, com máxima de 38 m. Os sedimentos de fundo variaram de silte a areia média, ocorrendo areia grossa e cascalho nas áreas mais profundas. Tanto os sedimentos quanto as profundidades estão em desacordo com a dinâmica observada. O material teria origem no embasamento, assim como as elevadas profundidades teriam origem neotectônica. No Caeté verificou-se forte assimetria de maré, com vazante se estendendo por 8h00min e enchente 4h22min, refletindo em picos de corrente de enchente de 2,22 m/s e vazante de 2,09 m/s. A altura de maré foi 4,09 m, com salinidade variando significativamente durante um ciclo (de 0 a 24), sem variação entre superfície e fundo. A morfologia caracteriza um estuário raso, embora o canal se apresente por vezes mais escavado. O fundo é coberto por areia fina e silte. O estuário do rio Gurupi mostrou semelhança ao Caeté: assimetria com vazante de 7h30min e enchente de 4h50min, correntes igualmente assimétricas em favor da enchente, com um pico de 1,76 m/s. A altura de maré foi de 4,64 m. A salinidade variou de 0 a 15, sem estratificação durante a enchente, ocorrendo um padrão parcialmente estratificado durante a vazante. Morfologicamente, este é um estuário raso, com profundidade média de 5,24 m. Os sedimentos de fundo são areias tipicamente fluviais e silte associado à maré. Os resultados demonstram grandes diferenças entre os ambientes, sendo as principais relacionadas à geomorfologia e extensão das bacias de drenagem. Este panorama reflete o importante efeito da vazão fluvial e como esta forçante atua deformando a maré (salina e dinâmica) que adentra os estuários, bem como a morfologia e tipos de fundo.

Palavras-chave: Costa Amazônica; Morfodinâmica Estuarina; Macromaré.

UM FATOR DE ATENUAÇÃO/DISTORÇÃO DA MARÉ COMO INDICATIVO DA OCORRÊNCIA DE POROROCA EM UM *TIDAL RIVER* AMAZÔNICO (SISTEMA GUAMÁ-CAPIM, NORDESTE DO PARÁ/BRASIL)

Paulo T. A. Freitas[1]; Nils E. Asp[2]

[1] pt_afreitas@yahoo.com.br (Programa de Pós-graduação em Biologia Ambiental - PPBA/UFPA)
[2] nilsasp@ufpa.br (Instituto de Estudos Costeiros – IECOS/UFPA)

Objetivando analisar a ocorrência de *pororoca* no sistema fluvial Guamá-Capim no Pará (Zona Costeira Amazônica), utilizou-se dados de vazão, velocidade de corrente e alturas de maré, além de topografia e batimetria. Propondo que a sazonalidade da vazão fluvial e variações na geometria do canal podem ser os principais causadores da *pororoca*, buscou-se uma relação que comparasse os efeitos de distorção (assimetria) e atenuação/amplificação da maré para melhor entender porque tal fenômeno ocorre somente em alguns sistemas e em determinadas situações. Assim, se propôs uma relação empírica chamada de "Fator de Atenuação e Distorção da maré" ou ADF (*Attenuation Distortion Factor*). No sistema investigado a *pororoca* se intensifica entre os km 108 e 161 da foz, onde o nível d'água chega a subir cerca de 3 m em poucos minutos. Tal fenômeno ocorre durante períodos de alta vazão e marés equinociais de sizígia (Março-Abril), quando a onda de maré torna-se extremamente assimétrica e esbelta, resultando em sua quebra. O ADF consiste na análise simultânea da atenuação (redução da altura) e distorção (diferença de duração das fases de enchente e vazante) da maré. Valores positivos indicam que a distorção (assimetria) seria mais forte que a atenuação, havendo a possibilidade de ocorrência de *pororoca*. Valores em torno de 1 seriam críticos, e valores próximos de 2 indicam a ocorrência de fato da *pororoca*. Valores próximos de zero seriam indicativos da "equivalência" entre distorção e atenuação. Já valores negativos indicariam uma maior atenuação em relação à distorção. Nestas condições, a maré apresentaria um gradual decréscimo rio acima, com efeitos friccionais prevalecendo. Acredita-se que as principais diferenças observadas entre a atenuação e distorção da maré nos rios Guamá e Capim são resultado da diferença na geomorfologia e hidrologia das bacias de drenagem. Os resultados mostraram que a redução da altura de maré é mais acentuada no período de alta descarga, contudo a assimetria se intensifica muito rapidamente rio acima, sendo neste caso, a distorção mais relevante que a atenuação. Como a área da seção transversal é virtualmente a mesma durante períodos de alta e baixa descarga, a variação sazonal do fluxo fluvial parece ser fator decisivo para o aumento da assimetria e consequente ocorrência de *pororoca*. O ADF mostrou-se consistente no ambiente estudado, podendo se tornar uma importante ferramenta em estudos de outros estuários dominados por maré, sendo que sua aplicabilidade para outros sistemas ainda precisa ser testada.

Palavras chave: Rios com maré; sazonalidade; propagação da maré.

PADRÃO LATITUDINAL DE BIOMASSA E ABUNDÂNCIA BACTERIANA ASSOCIADA AO *TURF* ALGAL EM AMBIENTES RECIFAIS NA COSTA DO BRASIL

Fernando L. Ritter[1]; Alexandre V. Berri[2], Maria L. Fontes[3]

[1] fernandolcr@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC)
[2] alexandreberri@msn.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC)
[3] fontesml@ccb.ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC)

A microbiota associada aos organismos do bentos em ambientes recifais é muito pouco conhecida e seu papel, pouco esclarecido. Os ambientes recifais são complexos, dinâmicos e altamente produtivos. A grande parte dos estudos contempla a microbiota na coluna d'água, entretanto as densidades encontradas no bentos são cerca de 10 000 vezes maiores. Na costa brasileira, não há registro de trabalhos envolvendo a estrutura das comunidades bacterianas associadas aos *turfs* (assembléias multiespecíficas de algas verdes, pardas e vermelhas, freqüentemente associadas à cianobactérias filamentosas algais ou a recifes de coral). Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a distribuição da abundância e biomassa bacterianas associada aos *turfs* algais em ambientes recifais na costa brasileira ao longo de um gradiente latitudinal. As amostras foram coletadas em 7 ambientes recifais ao longo da costa brasileira, desde 3º de latitude Sul, em Fernando de Noronha, até os 20º S no Espírito Santo. Foram estimadas a biomassa e a abundância de bactérias heterotróficas e autotróficas presentes na água intersticial dos *turfs* algais. De modo geral, as amostras mais ao sul no gradiente latitudinal apresentaram valores de abundância e biomassa maiores tanto para autotróficas quanto heterotróficas. Em todos os ambientes amostrados houve dominância de bactérias heterotróficas. O ponto com maior abundância de autotróficas foi na Baía de Todos os Santos, Bahia, supostamente um local com alta influência antrópica. Os locais com maior abundância de heterotróficas foram: um ponto no Atol das Rocas e o outro na costa do Espírito Santo. Já com relação a um gradiente de distância da costa, utilizando os ambientes recifais de Natal-RN, Atol das Rocas e Fernando de Noronha, as duas mais afastadas da costa apresentaram maiores valores de biomassa e abundância de heterotróficas. Com isso, demosntramos a existência de um gradiente latitudinal de biomassa e densidade bacteriana, e que a densidade de heterotróficas e autotróficas pode ser regulada pela ação antrópica.

EFEITOS DA VAZÃO FLUVIAL SOBRE A DINÂMICA E CIRCULAÇÃO DE UM ESTUÁRIO AMAZÔNICO DE MACROMARÉ (NORDESTE DO PA/BRASIL)

José Diego Gomes[1]; Vando J. Costa Gomes[2]; Paulo T. A. Freitas[3]; Nils E. Asp[4]

[1] jdiegogv@hotmail.com (Programa de Pós-Graduação em Biologia Ambiental- PPBA – UFPA, Bragança);
[2] vjcgomes@yahoo.com.br (Faculdade de Engenharia de Pesca – UFPA, Bragança);
[3] pt_afreitas@yahoo.com.br (Programa de Pós-graduação em Biologia Ambiental - PPBA/UFPA, Bragança)
[4] nilsasp@ufpa.br (Instituto de Estudos Costeiros – IECOS/UFPA, Bragança)

A dinâmica sazonal do estuário do rio Gurupi (nordeste do Pará) foi investigada através da batimetria, sedimentologia e hidrodinâmica, com levantamentos na porção média, a aproximadamente 26 km da desembocadura, em marés de sizígia no período seco e chuvoso. Em períodos de mínima descarga registra-se vazão de 300 m³/s no Gurupi. Contudo, picos de vazão podem chegar a 2.000 m³/s durante o período chuvoso. Assim, buscou-se analisar como esta grande variação na descarga fluvial afeta a circulação neste ambiente. Os resultados, para o período seco, evidenciaram uma marcante assimetria de maré com a vazante se estendendo por 7h30min e enchente por 4h50min. As correntes se mostraram igualmente assimétricas, em favor da enchente, que foi marcada por um pico de 1,76 m/s. A altura de maré foi, em ambos os períodos, superior a 4,5 m. Os picos de vazão instantânea foram também maiores durante a enchente (6.900 m^3/s e 4.450 m^3/s na vazante) no período seco. Porém, no período chuvoso a vazante (5.647 m³/s) foi maior que a enchente (5.055 m³/s), onde o volume total durante a vazante é maior em decorrência da vazão fluvial. Os valores de salinidade variaram de 0 a 15 no período seco, onde o pico ocorreu aproximadamente 1h após a preamar e o mínimo cerca de 1h após a baixa-mar, reflexo da elevada vazão fluvial. Porém, sem variação entre superfície e fundo durante a enchente, mas com uma considerável estratificação durante a vazante, onde um gradiente de 4 foi observado durante quase toda a fase de vazante. Já para o período chuvoso, devido a elevada descarga fluvial, os valores de salinidade mantiveram-se constantemente próximos de 0, com um leve acréscimo de 1 na preamar. A batimetria revelou um canal bem delimitado e escavado, com profundidades de até 13 m, com margens expostas durante a baixamar. Acredita-se que essa configuração do canal se dê em função de altas vazões no período de chuvas, ou mesmo como herança geológica da incisão fluvial durante níveis de mar baixos. Os dados sedimentológicos mostraram a presença de sedimentos grossos, variando entre areia média a grossa, e finos, com predominância de silte, depositados em associação com as marés. Este panorama demonstra a importância da sazonalidade da vazão fluvial, típica da região amazônica, sobre os ambientes estuarinos, exercendo distintos efeitos sobre as velocidades das correntes (de maré e fluviais), salinidade e a morfologia de fundo destes ambientes.

Palavras-chave: Marés**,** Sazonalidade, Descarga fluvial

DINÂMICA DE UM ESTUÁRIO DE MACROMARÉ EM CONDIÇÕES DE SIZÍGIA/QUADRATURA E ALTA/BAIXA DESCARGA FLUVIAL

Vando J. C. Gomes[1]; José Diego Gomes[2]; Paulo T. A. Freitas[2]; Nils E. Asp [4]

[1] vjcgomes@yahoo.com.br (Faculdade de Engenharia de Pesca – UFPA, Bragança);
[2] jdiegogv@hotmail.com (Programa de Pós-Graduação em Biologia Ambiental- PPBA – UFPA, Bragança);
[3] pt_afreitas@yahoo.com.br (Programa de Pós-graduação em Biologia Ambiental - PPBA/UFPA, Bragança)
[4] nilsasp@ufpa.br (Instituto de Estudos Costeiros – IECOS/UFPA, Bragança)

Este trabalho apresenta uma avaliação da hidrodinâmica da porção média do estuário do rio Caeté estuário localizado na porção oriental da ZCA (Zona Costeira Amazônica) e dos efeitos da variação sazonal de precipitação e vazão, incluindo situações de sizígia e quadratura. Foram realizadas campanhas de coleta de dados no estuário durante ciclos completos de maré, 13 horas, em condições de maré de sizígia e quadratura em períodos de chuva (Alta descarga) e seca (Baixa descarga) durante o ano de 2011. Nestas campanhas foram monitoradas velocidade e direção de correntes, níveis d'água, salinidade e material particulado em suspensão (MPS). O estuário mostrou ser dominado por correntes de vazante, onde nos períodos de enchente é possível observar a existência de dois picos de velocidade, especialmente na sizígia, sendo um no início, devido à entrada propriamente da enchente no canal, e o outro relacionado à inundação das áreas de mangue. A curva de maré apresentou uma tendência assimétrica, onde as fases de maré de vazante são mais longas que as de enchente em marés de sizígia e de quadratura. Já as velocidades de corrente foram mais elevadas durante a vazante (e.g. 1,3 $m.s^{-1}$ sizígia/chuvoso) que durante a enchente (e.g. 1,1 $m.s^{-1}$ sizígia/chuvoso) em todas as situações, com a exceção da quadratura no período seco, onde estas foram praticamente equivalentes (0,74 $m.s^{-1}$ na vazante e 0,78 $m.s^{-1}$na enchente). A concentração de MPS mostrou ser influenciada diretamente pelo processo de resuspensão de sedimento de fundo, podendo-se afirmar que o transporte de MPS ocorre de maneira efetiva apenas nas marés de sizígia. As concentrações de MPS foram consideravelmente maiores nos períodos de sizígia e durante o período chuvoso, atingindo valores máximos acima de 3 $g.L^{-1}$.A variação de salinidade ao longo do ciclo de maré foi substancialmente maior na maré de sizígia(e.g. 22 no período seco e 2 no período chuvoso) que na quadratura (e.g. 14 no período seco e 0 no período chuvoso), assim como na estação seca em relação ao período de chuvas, sendo isso o produto da migração sazonal e no ciclo lunar da zona de mistura. O mesmo parece acontecer com a zona de turbidez máxima, como sugere a variação de MPS. Assim, os resultados mostram uma extrema importância das variações de enchente/vazante, sizígia/quadratura e período seco/chuvoso para este setor estuarino para os aspectos hidrológicos.

Palavras-chave: Morfodinâmica Estuarina, Costa Amazônica, Sazonalidade.

RELATO DE ENCALHE DE UM PEIXE-BOI MARINHO *(Trichechus manatus manatus)*, OCORRIDO NA PRAIA DO SAGI-RN

Silva, D. C.[1]; Rolemberg, A. P.[1]; Santos-Jr. E.[1]; Castro, G. H. C.[1]; Bergamini, M. A.[2]

[1] daniel_costa2007@hotmail.com (Projeto Pequenos Cetáceos – ECOMAR – Rio Grande do Norte).
[1] andreaprl@hotmail.com (Projeto Pequenos Cetáceos – ECOMAR – Rio Grande do Norte).
[1] esanior@yahoo.com.br (Projeto Pequenos Cetáceos – ECOMAR – Rio Grande do Norte).
[1] gcastrorn@gmail.com (Projeto Pequenos Cetáceos – ECOMAR – Rio Grande do Norte).
[2] mavetpipa@hotmail.com (Projeto Pequenos Cetáceos – ECOMAR – Rio Grande do Norte).

O peixe–boi marinho (*Trichechus manatus manatus)*, mamífero aquático da ordem Sirenia, é um animal herbívoro, que necessita de grande quantidade diária de macrófitas, principalmente o capim-agulha, para seu sustento alimentar. Atualmente, esta espécie encontra–se ameaçada de extinção no Brasil, e está na lista de fauna ameaçada de acordo com a CITES. No dia 17 de fevereiro de 2012 no Município de Sagi (06°27'61,0"S e 34°58'44,6"W), litoral sul do Estado do Rio Grande do Norte, foi notificado ao Projeto Pequenos Cetáceos – Ecomar através de moradores, o encalhe de um filhote de peixe–boi, em estado de decomposição avançado, código 4 de acordo com o Protocolo de Conduta para Encalhes de Mamíferos Aquáticos (2005) da Rede de Encalhes de Mamíferos Aquáticos do Nordeste. Foi realizado no local a biometria e necropsia do mamífero constatando que se tratava de um macho com 137 cm de comprimento total e envergadura dorsal com 155 cm. A partir do exame realizado pela equipe de resgate, observou–se na parte do dorso diversas escoriações devido a possíveis choques contra recifes, no trato gastrintestinal a presença de sacolas plásticas localizados no estômago e no intestino grosso havia a presença de fecalomas o que possivelmente causou constipação levando o animal ao óbito. Em referência aos dados supracitados fica caracterizado a presença da ação antrópica humana indireta determinante como um dos fatores contribuintes para a questão da extinção desta espécie.

Palavras-chave: Peixe-boi, extinção, encalhe.

DADOS PRELIMINARES DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DO TUBARÃO RAPOSA, *Alopias superciliosus* (Lowe, 1839), NO ATLÂNTICO SUDOESTE EQUATORIAL

Emmanuelly Creio Ferreira[1]; Paulo Guilherme V. de Oliveira[1]; Fábio Hissa V. Hazin[1]

[1] manucreio@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE, Recife, Pernambuco)

A família Alopiidae, pertencente à ordem Lamniformes, é uma espécie epipelágica, nerítica e epibentônica, com hábitos oceânicos e costeiros, apresentando uma distribuição circumtropical, entre as latitudes de 46°N a 40°S. Com o objetivo de conhecer a biologia reprodutiva do *Alopias superciliosus*, foram coletadas amostras de aparelhos reprodutores de machos e fëmeas capturados pela pesca comercial de atuns com espinhel, entre 2003 e 2011. Para os exemplares fêmeas foram analisados os ovários, glândulas oviducais e úteros, registrando-se o número e o diâmetro dos ovócitos e número de ovos ou embriões nos úteros, bem como, o tamanho, sexo e peso dos mesmos (quando presentes). Dos machos foram aferidos o peso e medidas dos testículos, largura do epidídimo e conteúdo da vesícula seminal, medindo-se, ainda, o comprimento e largura dos cláspers, além do seu estado de calcificação. Foram analisados 19 exemplares, sendo 14 fêmeas e 5 machos. As fêmeas analisadas apresentaram um comprimento total (CT) entre 140 e 424 cm, com peso dos ovários entre 70,2 e 995,0 g, tendo sido classificadas em 6 estágios: juvenil (n= 1), pré-ovulatória (n= 2), em ovulação (n= 5), prenhe (n= 3), pós-parto (n= 2), e em repouso (n= 2). As fêmeas juvenis exibiram aparelho reprodutor pouco desenvolvido e úteros filiformes. As fêmeas prenhes possuíam CT de 380 cm e peso do ovário entre 556,0 a 995,0 g, com a largura do útero variando entre 10,3 e 16,0 cm. Os machos analisados possuíam um CT de 140 a 393 cm e peso dos testículos entre 10,5 a 235,8g, tendo sido classificados em juvenis (n= 1) e adultos (n= 4). Os machos juvenis apresentaram cláspers flexíveis, com comprimento da margem livre variando entre 4 e 25 cm, enquanto que os machos adultos exibiram clásperes rígidos, entre de 28 e 34 cm.

Palavras-chave: Aparelhos reprodutores, Alopias superciliosus, Lamniforme.

FLUXOS DE ÓXIDO NITROSO NA INTERFACE AR-MAR NA BAÍA DE GUANABARA

Tainá Maria Miranda Souza[1]; Giselle Parno Guimaraes[1]; Andrea Ferreira Monte Novo[1]; Alex Enrich Prast[1]

[1] taina_mms@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] gisaparno@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] anddreamonte@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] aenrichprast@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Atualmente, a concentração de Óxido nitroso (N_2O) na atmosfera tem aumentado a uma taxa de 0,25 % ao ano e este crescimento é atribuido majoritariamente a ações antrópicas como queimadas, processos industriais e agrícolas. Em sistemas aquáticos a eutrofização provoca aumento da produção e emissão de N_2O através de processos biogênicos de desnitrificação e nitrificação. A nitrificação é um processo de oxidação biológica do amônio (NH_4^+) resultando em NO_2^- e NO_3^- onde pode-se obter o N_2O como subproduto. A desnitrificação é um processo que ocorre na ausência de O_2, onde bactérias utilizam o carbono orgânico como fonte redutora e NO_2^-/NO_3^- como aceptores de elétrons, resultando na produção de N_2O e N_2. A coleta das amostras foi realizada mensalmente entre fevereiro de 2011 e janeiro de 2012, em dois pontos: um no canal central (A), com maior renovação das águas e maior profundidade e outro com maior concentração de detritos e poluentes (D). O N_2O foi extraído em headspace e analisado em cromatrografia gasosa (Varian CP3800), a temperatura e salinidade foram medidos *in situ* e os nutientes analisados por métodos espectrofotométricos. No ponto A os valores de nitrato (1,07± 0,66 μmol L^{-1}) e amônio (19,78± 23,15 μmol L^{-1}) foram inferiores aos do Ponto D (NO_3^- : 3,78±2,75 μmol L^{-1}, NH_x: 77,51± 57,27 μmol L^{-1}). O valor máximo de N2O na água no ponto A foi 120,78nM e o mínimo 3,52Nm. No ponto D o valor máximo foi 191,53nM e o mínimo 10,38nM. Devido a maior concentração de NH_x e NO_3^- presente no ponto D se tem uma maior produção de N_2O, pois a ação das bactérias nitrificantes e desnitrificantes é favorecida. Pode-se observar que nos meses de temperatura mais amena (abril, maio, setembro e outubro) ocorreu maior produção de N_2O. As concentrações nas águas superfíciais da Baía de Guanabara apresentam uma correlação estatística significativa com as concentrações de NH_X (R^2= 0,122) em relação ao as concentrações de NO_3^- e NO_2^- (R^2=0,05; R^2= 0,0) indicando que a pordução de óxido nitroso tem uma associação predominante com o processo de nitrificação

Palavras-chave: Óxido Nitroso, Baía de Guanabara, Eutrofização

PRECISÃO E ACURÁCIA DE EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PELA OCEANOGRAFIA NA DETERMINAÇÃO DE TEMPERATURA

Thaís A. da C. Borba[1]*; Marcos V. B. da Silva[1]; Alex Costa Alves[1]; Marcelo Rollnic[1]

[1]*tacborba@gmail.com (Universidade Federal do Pará)

A temperatura é um dos parâmetros físicos mais facilmente coletados em campo e, atualmente, inúmeros equipamentos que tem com principal função medir outras propriedades físicas, químicas e dinâmicas dos corpos aquosos trazem em seu sistema algum sensor que registra a temperatura. Para a medição desta propriedade são utilizados termômetros, técnicas de sensoriamento remoto e termistores. Este trabalho tem como objetivo avaliar o tempo de resposta em função da variação desta propriedade no meio, precisão e acurácia de alguns equipamentos que possuem termistores como sensores de temperatura. Foram realizados dois experimentos, o primeiro em condições reais de campo e o segundo em laboratório. Durante os experimentos foram utilizados cinco equipamentos: um CTD modelo SBE 37-SM (equipamento 1) , dois turbidímetros modelo Turbi Infinity ATU75W-USB (equipamentos 2 e 3) e dois sensores de pressão modelo HOBO U2 *water level logger* (equipamentos 4 e 5). Em campo os equipamentos foram acoplados a uma gaiola de forma a medirem, aproximadamente, a mesma massa de água, e coletaram informações desde o início da manhã até o entardecer, afim de registar as mudanças de temperatura em resposta a variação da incidência solar no corpo aquoso. Em laboratório os equipamentos foram colocados em um pequeno tanque de água em um ambiente cuja temperatura do ar foi controlada. Como resultado verificou-se que o equipamento 1 tem a melhor resposta as variações de temperatura com alta precisão, os equipamentos 2 e 3 (mesmo fabricante) não apresentaram boa acurácia mas boa resposta as variações de temperatura. Os equipamentos 4 e 5 não apresentaram boa precisão nem boa acurácia entre si, nem com relação aos demais equipamentos. Dessa forma, afirma-se que a utilização de cada equipamento depende da precisão e acurácia necessária ao estudo que se objetiva fazer. Se o enfoque central do estudo for a temperatura ou a precisão de medida dessa propriedade deve ser alta, julga-se necessário a utilização de CTD ou aparelho em que a temperatura seja a principal ou uma das principais propriedades por ele medidas. Entretanto se não há necessidade de alta precisão ou resposta as variações os custos com tais aparelhos não se faz necessários, podendo ser utilizados aparelhos mais simples. Vale ressaltar também a importância de se pré-determinar as escalas de variação da propriedade em determinada região.

Palavras-chave: precisão, acurácia, temperatura

RECONSTITUIÇÃO PALEOCEANOGRÁFICA NO ATLÂNTICO SUDOESTE COM BASE EM COCOLITOFORÍDEOS ENTRE 440 E 140 MIL ANOS

Adriana Leonhardt[1]; Felipe A. L. Toledo[2]; João Carlos Coimbra[3]

[1] adriana.leonhardt@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul
[2] ftoledo@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[3] joao.coimbra@ufrgs.br (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul)

A dinâmica paleoceanográfica no Oceano Atlântico Sudoeste ainda é pouco conhecida, com a maioria dos trabalhos descrevendo os últimos 25 mil anos. Neste estudo, foram utilizados como indicadores as assembleias fósseis de cocolitoforídeos e isótopos estáveis de oxigênio (em testas do foraminífero planctônico *Globigerinoides ruber*). O testemunho analisado foi coletado no talude da Bacia de Campos, compreendendo o intervalo entre 440-140 mil anos (Estágios Isotópicos Marinhos - EIMs - 12 a 6). Os resultados apontam que espécies do grupo "placolitoformes", como *Gephyrocapsa* spp. e *Emiliania huxleyi*, e a espécie *Florisphaera profunda*, habitante da zona fótica inferior, dominaram a assembleia. A abundância absoluta de cocólitos foi maior no início do EIM 11, atingindo um máximo de 50,3 $\times 10^8$/g ao redor de 415 mil anos; as menores abundâncias foram registradas no EIM 12 e do EIM 9 ao 6, com algumas amostras com abundância próxima a zero. A produtividade (avaliada pela razão N de cocolitoforídeos) foi alta em todo o intervalo, independente da alternância entre estágios glaciais/interglaciais, atingindo seu máximo ao redor de 207 mil anos. O período de dominância de *Gephyrocapsa caribbeanica* (aqui indicados por *Gephyrocapsa* "transitional" e "oligotrophic") foi reconhecido entre 420 - 340 mil anos; ele está relacionado ao evento *Brunhes* médio, quando as condições climáticas no hemisfério sul eram do tipo "interglaciais", relacionadas a uma circulação atmosférica e oceânica intensificadas, aumentando a ressurgência costeira e a produtividade ao longo de todo este período de tempo. Comparando-se a abundância absoluta e a razão N, especula-se que entre 420 - 410 mil anos houve uma transgressão marinha de grande porte, em função do início de um estágio interglacial, ou uma diminuição dos fluxos dos rios Doce e Paraíba do Sul, levando à escassez de silicatos nas águas da região de estudo.

Palavras-chave: paleoceanografia, produtividade, Quaternário.

SUSCEPTIBILIDADE ANTIMICROBIANA DE CEPAS DE *Escherichia coli* ISOLADAS DE ÁGUAS DO RIACHO MACEIÓ, FORTALEZA-CE

Camila M. Silva[1]; Iara P. Soares[1]; Edirsana M. R. Carvalho[1]; Regine H. S. F. Vieira[2]

[1] camilapesca@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1.] iarapimentell@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] edirsana@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza,Ceará)
[2] regine@labomar.com.br (Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR) – Departamento de Engenharia de Pesca/ UFC. Pesquisadora do CNPq)

O riacho Maceió localizado no Bairro Varjota, Fortaleza – CE, apesar de ser área de proteção ambiental, encontra-se em estágio evolutivo de degradação ambiental em razão do desordenado processo de urbanização. A contaminação de corpos d'água por resíduos humanos é feita utilizando os chamados indicadores microbiológicos, sendo os coliformes totais, coliformes fecais, *Escherichia coli* e enterococos os mais utilizados quando a água examinada é marinha. Diversos trabalhos de investigação fazem alusão à significativa resistência aos antimicrobianos em diferentes microrganismos patogênicos, dentre eles *Escherichia coli* que apresenta uma reconhecida capacidade em aceitar e transmitir genes de resistência até para bactérias filogeneticamente afastadas, conferindo-lhe uma enorme importância ecológica na dispersão desses genes. Considerando assim a importância desse grupo na contaminação dos corpos aquáticos e na propagação de genes de resistência o trabalho teve por objetivo isolar cepas de *E.coli* provenientes de amostras do Riacho Maceió, Fortaleza-CE, determinar os perfis de susceptibilidade a diferentes antimicrobianos das cepas isoladas e estabelecer a possível origem genômica da resistência entre os isolados que se apresentarem resistentes a dois ou mais antimicrobianos testados, além de determinar o índice de resistência múltipla aos antimicrobianos (MAR). Foram realizadas 10 coletas no período de abril a junho de 2011 gerando um total de 10 amostras de água durante períodos de chuva e de estiagem. Depois de identificadas as estirpes foram submetidas ao teste de antibiograma realizado pelo método de difusão em placa , seguindo a metodologia proposta por Kirby - Bauer, segundo a orientação técnica ditada pelo Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2012). As cepas resistentes foram submetidas à técnica da "cura" do plasmídeo, pelo agente curagênico *Acridine orange*. Foram isoladas 115 cepas suspeitas de *E.coli* das amostras de água do riacho Maceió, sendo confirmadas 43 (38%). Trinta e sete (86,1%) das 43 cepas de *E. coli* testadas apresentaram resistência a, no mínimo, um antimicrobiano testado e apenas seis (13,9%) demonstraram sensibilidade a todos os fármacos. Todas as cepas mostraram-se sensíveis a Gentamicina e a Meropenem. O índice de multirresistência a antimicrobianos (MAR) foi calculado para 24 cepas sendo todas caracterizadas como multirresistentes (MAR >0,2). Após a "cura", a maior parte da resistência (22 cepas) ficou caracterizada como de origem plasmidial. Conclui-se que as cepas de *E.coli* isoladas das amostras de água coletadas no Riacho Maceió apresentaram elevado grau de resistência aos antimicrobianos podendo facilitar a disseminação de genes entre a população bacteriana desse ambiente.

Palavras-chave: Galerias pluviais, *Escherichia coli*, Antimicrobianos

RESÍDUOS DE PESCADO COMO FONTE DE ALIMENTO. ESTUDO DE CASO: EMPRESA DE BENEFICIAMENTO DE PESCADO, ITAJAÍ – SC

Isabela M. Massambani[1]; Patrícia F. S. Costódio[2]; Marcos L. Pessati[3]

[1] massambani@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)
[2] pscherer@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)
[3] pessati@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)

O Estado de Santa Catarina é um dos principais polos de concentração de frota pesqueira industrial do país. A maior parte do pescado desembarcado é destinado as indústrias de beneficiamento. Durante o processamento, cerca de 50% da biomassa do pescado se torna resíduo, logo, as indústrias de beneficiamento do pescado são responsáveis pela produção de uma grande quantidade de resíduos, sendo que estes são altamente nutritivos e poderiam ser usados como fonte de alimento para seres humanos. A utilização destes resíduos também torna-se uma boa alternativa para evitar a entrada em demasia de materiais com caráter poluidor para o ambiente. O presente estudo é apresentado como parte do projeto "APL-PESCADO - Arranjo Produtivo Local do Pescado: identificar fraquezas para apontar soluções e estabelecer prioridades", onde o objetivo é determinar as concentrações dos metais traço Cu, Zn, Cr e Ni nos resíduos de pescado coletados em uma empresa de beneficiamento no município de Itajaí, bem como nos subprodutos que foram elaborados a partir desses resíduos. Foram coletados na empresa de beneficiamento resíduos de peixe e camarão provenientes do processamento desses organismos. As amostras de tecido de peixe retiradas do resíduo foram liofilizadas, já os resíduos de camarão (carapaça) foram secos em estufa até atingirem peso constante, seguido da etapa de digestão ácida e por fim, a quantificação dos metais por Espectrometria de Absorção Atômica. As análises permitiram avaliar a viabilidade deste resíduo como fonte de alimento para a elaboração de subprodutos, a partir da comparação com a legislação vigente para alimentos estabelecida pela ANVISA. Com exceção do Cr, todos os metais ficaram abaixo dos limites máximos toleráveis estabelecidos por lei para as amostras analisadas. Sendo que entre os resíduos de peixe a concentração desse elemento variou entre 0,13± 0,00 para o resíduo da maria-mole (*Cynoscion striatus*) á 1,63±0,02 para o resíduo da cabra (*Prionotus punctatus*). O subproduto analisado foi o concentrado proteico de merluza (CPM), onde as concentrações de Cr em dois desses concentrados ficaram acima do limite máximo tolerável, sendo elas 0,12±0,01 e 0,14±0,00 para CPM2 e CPM6, respectivamente.

Palavras-chave: Indústria pesqueira, reaproveitamento de resíduos, metais traço.

COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DE COMUNIDADE DE MACROALGAS ADERIDAS EM PNEUMATÓFOROS NO MANGUEZAL DA PRAIA DE GUAXINDIBA - CONCEIÇÃO DA BARRA- ESPÍRITO SANTO

Juliana da Silva Penha[1]; Diógina Barata[2]

[1] juliana.bio.2008@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo)
[2] diogina@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo)

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar a composição e a estrutura da comunidade de macroalgas aderidas em pneumatóforos no manguezal da praia de Guaxindiba - Conceição da Barra-Parque Estadual de Itaúnas. Para o levantamento taxonômico, os pneumatóforos foram obtidos de forma sistemática em um bosque de mangue, onde foram realizadas coletas bimestrais nos meses de maio a novembro de 2011. Para a obtenção dos dados de estrutura, uma parcela de 30x30 metros foi amostrada em um bosque de mangue, que teve seu início na região perpendicular à linha d'água do estuário, estendendo-se em direção ao continente. Ao todo 15 espécies foram encontradas, representando nove gêneros, distribuídos em oito famílias. A divisão Rhodophyta foi representada pelas espécies *Bostrychia calliptera* (Mont.) Mont., *B. radicans* (Mont.) Mont., *B. montagnei* Harvey, *B. moritziana* (Sonder ex Kützing) J.Agardhe, *B. tenella* (J.V.Lamouroux) J.Agardh, *Caloglossa leprieurii* (Mont.) G. Martens, *C. ogasawaraensis* Okamura e *Catenella caespitosa* (Wither.) L.M. Irvine. A divisão Chlorophyta foi representada pelos táxons *Boodleopsis pusilla* (F.S.Collins) W.R.Taylor, A.B.Joly & Bernatowicz, *Cladophora vagabunda* (Linnaeus) Hoek, *Derbesia* sp, (?) *Protomonostroma*, *Rhizoclonium africanum* Kütz., *Rhizoclonium riparium* (Roth.) Kütz. ex Harv. e *Ulva flexuosa* Wulfen. *Derbesia* sp é registrada pela primeira vez para manguezais no Brasil. As espécies *B. radicans/moritziana* e *Rhizoclonium* spp, foram as que obtiveram maiores valores de frequência de ocorrência, superiores a 80% e enquadrando-se na categoria como abundante. Os maiores valores de biomassa durante todos os meses amostrados também foram de *Bostrychia radicans/moritziana* com (0,4894 g.cm-2) e *Rhizoclonium* spp. com (0,4939 g.cm-2). O *Bostrychietum* é uma associação muito utilizada como ferramenta de biomonitoramento, sendo um bom indicador de poluição, pois variações na composição e na biomassa algal, podem estimar os impactos sofridos no ecossistema manguezal, essa associação foi bem representativo na área estuda, quanto à composição de espécies e a sua biomassa, este resultado provavelmente está relacionado ao fato de o manguezal estudado estar em uma área de preservação, este estudo contribui de forma significativa para a ampliação do conhecimento da ficoflora e da estrutura da comunidade de macroalgas do litoral norte do estado do Espírito Santo e principalmente para o manguezal da praia de Guaxindiba, além de servir como base projetos de preservação ambiental do Parque Estadual de Itaúnas.

Palavras-chave: Manguezal, *Bostrychietum*, Espírito Santo

SECREÇÃO DE ENZIMAS LIPOLÍTICAS POR BACTÉRIAS OCEÂNICAS DA REGIÃO DA ELEVAÇÃO DO RIO GRANDE

Rodrigo Leão Penque; Amanda Massucatto; André Oliveira de Souza Lima; Marcus Adonai Castro da Silva

marcusadonai@cttmar.univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)

As regiões de cordilheiras submarinas, como a Elevação do Rio Grande, podem abrigar uma grande diversidade microbiana, pouco conhecida, em razão da dificuldade de obtenção e manutenção das amostras. O interesse no conhecimento da diversidade microbiana presente na região da Elevação do Rio Grande, esta relacionada ao potencial biotecnológico destes microrganismos, como produção de enzimas e outras moléculas. As enzimas produzidas por bactérias que habitam regiões de cordilheiras submarinas apresentam características especiais, que permitem suas atividades em condições adversas do ambiente. O presente trabalho visou à avaliação da secreção de enzimas lipolíticas de 39 bactérias lipolíticas, provenientes de amostras da região da Elevação do Rio Grande, sobre diferentes substratos lipídicos e temperaturas de incubação. As 39 bactérias foram avaliadas e comparadas quanto o crescimento e à secreção de enzimas lipolíticas, em ensaio enzimático em placas contendo meio sólido suplementado com os substratos lipídicos (Tween20, 40, 60 e 80), e em outro ensaio enzimático em placas contendo meio sólido suplementado com o substrato lipídico Tween20, incubadas em três temperaturas distintas (5, 15 e 30ºC). Em relação ao crescimento, observou-se que o lipídio Tween20 permite melhor crescimento e o lipídio Tween80 permite pior crescimento das cepas. Das 39 cepas, sete apresentaram índice de secreção enzimática no ensaio com diferentes lipídios, e foram comparados quanto a esta secreção através de testes estatísticos. A cepa LAMA1006 e LAMA982 foram as mais versáteis na secreção de enzimas nos quatro diferentes lipídios testados, sendo o índice de secreção enzimática da LAMA982 mais significativo. No ensaio enzimático em três temperaturas distintas de incubação, observou-se que a temperatura de incubação que proporcionou melhor crescimento das cepas foi a de 30°C e a que proporcionou pior crescimento a de 5°C. Em relação à secreção de enzimas lipolíticas em três temperaturas testadas, dezoito cepas apresentaram índice de secreção enzimática. Sendo que as 18 apresentaram índice na temperatura de 30°C. Dentre estas cepas, 4 também tiveram índice de secreção enzimática na temperatura de 15ºC. Nenhuma das 39 cepas apresentou índice de secreção enzimática na temperatura de incubação de 5°C. Assim como no ensaio enzimático com diferentes substratos, as cepas que apresentaram índices de secreção enzimática foram comparadas através de testes estatísticos. A cepa LAMA1008 teve diferenças significativas quando comparado com outras cepas, além de apresentar o maior índice de secreção enzimática na temperatura de 30°C. As 39 bactérias utilizadas podem ter potencial biotecnológico, porém mais estudos são necessários para a comprovação de suas aplicações em diversos processos industriais.

Palavras-chave: Bactérias lipolíticas, Cordilheiras submarinas, Atlântico Sul Ocidental.

ANÁLISE DA AÇÃO DE SUPLEMENTOS ANTIBACTERIANOS COMO ALTERNATIVA AO USO DE ANTIBIÓTICOS NA ECLOSÃO DE ARTÊMIA

Shirley Guedes[1]; Nathalia Calazans[1]; Juliana A. Iteraminense[1]; Bruna do Valle[1]; Camila Brito[1]; Silvio Peixoto[1]; Roberta Soares[1]

[1] shirley_guedes_@hotmail.com(Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] nathicalazans@hotmail.com(Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] legioju@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] brunacaritas@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] mila-laranjinha@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] silvio.peixoto@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] beta.ufrpe@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Na larvicultura de camarões peneídeos, a alimentação é um dos fatores mais importantes, responsável pelo ganho de peso e manutenção de condições favoráveis a pós-larvas. As rações são utilizadas com bastante frequência, porém, o uso de artêmia como alimento vivo ainda se faz necessário. No entanto, com a oferta de artêmia, bactérias patógenas podem ser introduzidas no sistema de cultivo de pós-larvas. Na tentativa de controlar essa contaminação, antibióticos são aplicados de forma incorreta, mesmo sem a indicação da existência do patógeno, além disso o uso dessas drogas podem resultar em toxicidade para organismos de cultivo, consumidores humanos e no desenvolvimento de resistência bacteriana. Para substituir o uso de antibióticos e desinfetantes, agentes alternativos (probióticos, microalgas, emulsões) são utilizados no processo de preparação das artêmias para alimentação de pós-larvas de camarão. Dessa maneira, o presente estudo avaliou a ação antibacteriana de microalga e probiótico no controle de *Vibrio* spp. no processo de eclosão de artêmia. O experimento consistiu em quatro tratamentos com 3 repetições cada: TP- tratamento com utilização de probiótico (2 x 10^5 céls/mL^{-1} de *Bacillus* spp.) , TA-tratamento com antibiótico (3 ppm de Florfenicol), TM-tratamento com microalga (8 x 10^5 céls/mL^{-1} de *Chaetoceros calcitrans*) e TC- tratamento controle, sem adição de suplementos. Após o período de eclosão (24 h) foram coletadas amostras de água e náuplios recém eclodidos para a realização da quantificação de *Víbrio* spp.. As amostras foram serialmente diluídas (1:10) em solução salina (2,5% NaCl) e plaqueadas em ágar Triosulfato Citrato Bile Sacarose(TCBS), seletivo para o gênero *Vibrio*. A quantificação de Unidades formadoras de colônias foi realizada após a incubação das placas de Agar TCBS em temperatura de 30ºC durante 24h em estufa. A média de quantificação bacteriana na água do TA foi estatisticamente menor em relação aos demais tratamentos. Em relação à quantificação em náuplios recém eclodidos, TA, TM e TP não diferiram estatisticamente e apresentaram eficácia no controle de *Vibrio* spp.. Apesar do antibiótico ter apresentado uma maior redução de *Vibrio* spp. na água de eclosão de artêmia, os tratamentos com a utilização de suplementos apresentaram-se estatisticamente menos contaminados em relação ao TC. Os resultados apresentados neste trabalho sugerem que a adição de suplementos com propriedade antibacteriana foi eficiente no controle de *Vibrio* spp. em náuplios de artêmia, apresentando potencial para melhorar a qualidade desse alimento vivo para a alimentação de pós-larvas de camarão em alternativa ao uso de antibióticos.

Palavras-chave: Artêmia, *Vibrio* spp., Antibióticos.

VARIAÇÃO SAZONAL DAS HIDROMEDUSAS (CNIDARIA) NA PLATAFORMA RASA DO PARANÁ

Lorena S. do Nascimento[1], Miodeli Nogueira Jr.[2], José Guilherme F. Bersano[1]

[1] lorena.sn@ufpr.br (Centro de Estudos do Mar – UFPR, Pontal do Paraná, Paraná)
[2] miodeli@gmail.com (Instituto Oceanográfico – USP, São Paulo)
[1] bersano@ufpr.br (Centro de Estudos do Mar – UFPR, Pontal do Paraná, Paraná)

As hidromedusas estão entre os grupos mais diversos do zooplâncton marinho, sendo importantes predadores de vários crustáceos planctônicos e também, de ovos e larvas de peixes. No presente estudo foi analisada a composição específica e a variação sazonal da abundância das hidromedusas na plataforma rasa do estado do Paraná, Sul do Brasil, e sua relação com a dinâmica oceanográfica. As campanhas amostrais ocorreram em dezembro de 2010, em abril, julho e outubro de 2011, numa transecção perpendicular à costa com 4 estações de coleta (entre 3,2 e 11,3 km da costa; de 12 a 20 m de profundidade). O zooplâncton foi coletado por arrastos oblíquos desde o fundo até a superfície com uma rede cônica de malha 200 µm e diâmetro de boca de 30 cm. Os valores de temperatura e salinidade foram relativamente homogêneos para todas as estações, não havendo uma variação significativa entre o fundo e a superfície. A temperatura variou entre 23-25°C em dezembro, e ficou em torno de 18°C em julho. A salinidade variou entre 29-35 em dezembro e, 31-33 em julho. Um total de 6297 medusas foi encontrado, pertencentes a 16 espécies, sendo que *Liriope tetraphylla* foi dominante, representando 97% do total. Sua abundância foi menor no inverno, com média de 5,2 org. m^{-3}, enquanto nos outros períodos ocorreu em densidades médias entre 21-29 org. m^{-3}, chegando ao máximo de 76,5 org. m^{-3} em outubro. As demais espécies foram consideravelmente menos abundantes, com *Obelia spp.* e *Proboscydactila ornata* ocorrendo principalmente no inverno e na estação mais rasa (máximo de 1,1 org.m^{-3}). Os padrões sazonais de ocorrência de espécies foram relativamente similares aos observados por outros autores na área de estudo e aparentemente estiveram relacionados principalmente ao incremento da disponibilidade alimentar (zooplâncton) durante a primavera.

Palavras-chave: hidromedusas, distribuição sazonal, *Liriope tetraphylla*

AVALIAÇÃO DO ESTADO OXIDATIVO EM LEUCÓCITOS DO ELEFANTE MARINHO DO SUL, MIROUNGA LEONINA, DA ILHA ELEFANTE (ANTÁRTICA) NO PERÍODO DE PERMANÊNCIA EM TERRA

Jannine Marquez-Lencina Avila[1]; Roberta D. Klein[1]; Elton P. Colares[1]; Adalto Bianchini[1]

[1] nineavila@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande)
[1] klein.robertadaniele@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande)
[1] epcolares@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande)
[1] adaltobianchini@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande)

O ambiente antártico vem sofrendo alterações em suas características físico-químicas devido a fatores como a poluição e o aquecimento global. O estresse alcançado devido a esses fatores pode gerar aumento de espécies ativas de oxigênio (EAOs) que podem levar a danos associados ao estresse oxidativo. O elefante marinho do Sul, *M. leonina*, é um mamífero aquático marinho, sendo as interações desta espécie com fatores estressantes uma questão preocupante. O presente estudo objetiva avaliar o estado oxidativo de leucócitos de juvenis do elefante marinho do sul da ilha Elefante (Antártica) no período de permanência em terra nos anos de 2006 e 2007. Analisou-se as concentrações plasmáticas de leptina e cortisol, concentrações de glutationa (GSH) e proteínas semelhantes a metalotioneínas (MT), capacidade antioxidante total contra radicais peroxil (ACAP) e danos oxidativos em lipídios, proteínas e DNA em leucócitos. Tanto machos como fêmeas coletados no verão de 2007, que corresponde ao período de chegada em terra para muda, apresentaram maiores níveis de cortisol plasmático e de leptina, indicando maior nível de estresse e melhor condição nutricional. Os níveis de ACAP também foram maiores nestes indivíduos do que naqueles coletados na primavera de 2006. Como os níveis de GSH e MT não diferiram entre ambos os grupos coletados, sugere-se que a maior ACAP nos indivíduos de verão estaria associada a uma maior capacidade antioxidante coligada ao sistema de defesa antioxidante enzimático. Por sua vez, esta maior ACAP explica os menores danos oxidativos observados em proteínas dos leucócitos dos indivíduos coletados no verão de 2007, quando comparados aos observados nos dos indivíduos coletados na primavera de 2006. Portanto, os dados do presente estudo indicam que os leucócitos de juvenis do elefante marinho do Sul, *M. leonina*, estariam mais susceptíveis a danos oxidativos em biomoléculas, especialmente lipídios e proteínas, durante o seu período de permanência em terra. Maiores níveis de danos oxidativos em leucócitos neste período poderiam levar também a uma menor capacidade do sistema imunológico inato dos juvenis da espécie, tornando-os mais susceptíveis ao ataque de patógenos.

Palavras-chave: Antártica, biomarcadores, mamíferos aquáticos

RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO DA ICTIOFAUNA NA REGIÃO ESTUARINA DO RIO SÃO FRANCISCO

José Otavio S. Bezerra[1]; Arthur M da S. S. Bruno[1]; Andréa C. G. de Paiva[1]

[1] acg_paiva@hotmail.com (Universidade Federal de Alagoas, *Campus* Arapiraca, Unidade de Ensino Penedo, Alagoas)
[1] otavio.com@gmail.com(Universidade Federal de Alagoas, *Campus* Arapiraca, Unidade de Ensino Penedo, Alagoas)

A relação peso-comprimento é uma importante ferramenta para a análise de populações de peixes, sendo utilizada sob dois diferentes aspectos: estimar biomassas a partir de dados de frequência de comprimento, e como medida da variação do peso esperado para ocomprimento de um indivíduo, indicando sua condição, ou seja, o acúmulo de gordura e desenvolvimento gonadal. Diante desse contexto, o presente trabalho objetiva descrever a relação peso-comprimento (RPC) das espécies mais abundantes. O presente estudo foi realizado na região estuarina do rio São Francisco. As coletas, autorizadas pelo SISBIO/ICMBio, sob o número 22211-1, foram realizadas por um período de dez meses (fevereiro a novembro de 2010), em seis pontos do estuário do rio São Francisco.Foram determinados quatro pontos para a coleta com tarrafa e dois pontos para a coleta com rede-de-arrasto. Em campo, os peixes foram acondicionados em caixas de isopor contendo gelo, a fim de que fossem anestesiados. Em laboratório, foram fixados em formaldeído a 10%, e posteriormente conservados em álcool etílico a 70% até serem analisados. Foi realizada a identificação, contagem, biometria e pesagem. A RPC dos peixes foi expressa pela equação potencial $y = ax^b$, onde "y" representa o peso total, "x" o comprimento total, "a" o coeficiente linear e "b" a taxa de crescimento (coeficiente angular). A fim de verificar se b foi significativamente diferente do valor isométrico (b ¼ 3), foi feito o Teste de Student (t) (H0: b ¼ 3) com um nível de confiança de ± 95% (um ¼ 0,05). Foi coletado um total de 1790 indivíduos, pertencentes a 24 famílias representadas por 59 espécies. No entanto, foi feita a RPC das mais abundantes totalizando 19 espécies. Os dados obtidos na análise da RPC mostraram que apenas 12 espécies tiveram tipo de crescimento alométrico positivo, sete negativo para o Comprimento Total (CT). Já para o Comprimento Padrão (CP) nove apresentaram tipo de crescimento alométrico positivo e dez negativos. Através do Teste t, observou-se que 17 espécies não mostraram diferenças significativas entre CT e CP, com exceção de *Lutjanus jocu* e *Stellifer brasiliensis.*

Palavras-chave: Baixo São Francisco, peixes, estuário.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO INSTRUMENTO DE CONSCIENTIZAÇÃO E MITIGAÇÃO DOS INCIDENTES COM TUBARÕES NA COSTA DE PERNAMBUCO

Maria Elizabeth R. S. Cavalcanti[1]; Emmanuelly Creio Ferreira[1]; Mariana G. de Azevedo[1]; Luísa V. M. de V. Queiroz[1]; Maria Carolina F. da Silva[1]; Juliana M. W. Viana[1]; Mariana R. P. de Araujo[1]; Isa M. Coutinho[1]; Camila C. Amorim[2]; Karla Alessandra V. da Silva[2]; Fábio H. V. Hazin[1]; Paulo G. V. de Oliveira[1]

[1] manucreio@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] (Universidade Católica de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Entre 1992 e 2011, 55 ataques de tubarões foram registrados nas praias da região metropolitana do Recife (RMR), dos quais 20 foram fatais. A maioria dos incidentes ocorreu no trecho compreendido entre a praia do Pina e do Paiva, causando graves prejuízos sócio-econômicos ao estado, motivando, consequentemente, o desenvolvimento de ações de pesquisa, monitoramento e educação ambiental. Diante desse contexto, o presente trabalho descreve os esforços de educação ambiental conduzidos pelo Núcleo de Educação Ambiental- NEA do Laboratório de Oceanografia Pesqueira- LOP e Laboratório de Etologia de Peixes- LEP, do Departamento de Pesca e Aquicultura da UFRPE, como instrumento de conscientização da população sobre o real risco desse tipo de incidente e os cuidados necessários para evitá-los, assim como sobre a grande importância desses animais para o equilíbrio do ecossistema marinho e a consequente necessidade de sua conservação, dando suporte a instituições de ensino, nos mais variados eventos, bem como na realização de feiras de conhecimento e exposições, incluindo a realização de palestras, distribuição de materiais didáticos e empréstimo de material biológico para realização de exposições. Durante o ano de 2011 foram atendidas pelo NEA 61 instituições, sendo, 41 públicas e 20 particulares, do ensino superior, médio, fundamental I e II, e infantil, além de empresas e indústrias, com o ensino fundamental II tendo sido o responsável pelo maior número de atendimentos com 39%, seguido do ensino superior, com 23%. Novembro foi o mês que apresentou o maior índice de visitas, com um número total de 19 instituições, resultado que está certamente relacionado ao fato das feiras de conhecimento acontecerem, na maioria das vezes, entre agosto e dezembro, mas principalmente no mês de novembro. A expectativa é de que o trabalho de educação ambiental desenvolvido pelo NEA ajude a minimizar a incidência de ataques de tubarão na RMR, contribuindo para desmistificar a visão distorcida que a população tem sobre esses animais.

Palavras-chave: Tubarão, Educação Ambiental, Pernambuco.

ANÁLISE INTERANUAL E ESPACIAL DA ABUNDÂNCIA DO ICTIOPLÂNCTON NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS

Gabriel B. Santos[1]; José H. Muelbert[2]

[1] gabetks@gmail.com (Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande (IO-FURG), RS)
[2] docjhm@furg.br (Instituto de Oceanografia, Universidade Federal do Rio Grande (IO-FURG), RS)

O Estuário da Lagoa dos Patos (ELP) é marcado por uma grande variabilidade nas condições físicas e hidrológicas que modulam mudanças na composição e abundância de espécies e influenciam o recrutamento de ovos e larvas de peixes. O objetivo deste trabalho é analisar a variabilidade espacial e interanual da abundância do ictioplâncton durante o período reprodutivo em 3 regiões distintas do ELP ao longo de 10 anos de coleta. Ovos e larvas foram coletados através de arrastos manuais com duração de 2 min de uma rede de plâncton cônica de 50 cm de diâmetro com malha de 300µm dotada de fluxômetro para estimativa do volume filtrado. As coletas foram realizadas mensalmente entre janeiro de 2000 e março de 2010 em 3 estações fixas de praias distribuídas na região costeira adjacente, na zonal de entrada do ELP, e no interior do ELP. Em todas as estações foram coletados dados de temperatura e salinidade com um termosalinômetro YSI. As amostras foram fixadas em formol 4%, e ovos e larvas foram triados e identificados em laboratório com o auxílio de um microscópio estereoscópico. Os dados foram planilhados, e para este estudo foram agrupados os resultados entre outubro e março que representam o período reprodutivo para a maioria das espécies de peixes da região. Médias de temperatura e salinidade foram calculadas para cada período. Os resultados mostram que a abundância de ovos e larvas na região costeira adjacente se mantem praticamente estável ao longo dos 10 anos, com estabilidade da temperatura e moderadas variações de salinidade. Na entrada do ELP observaram-se maiores variações interanuais de salinidade com aumento da abundância do ictioplâncton associado ao aumento de salinidade. No interior do ELP a abundancia de ovos e larvas foi baixa e sua variabilidade associada à flutuação da salinidade. Esses resultados sugerem que a produção de ovos e larvas na região costeira é constante ao longo do tempo, porém a entrada e a distribuição do ictioplâncton no ELP esta relacionada à intrusão de água salgada. Variações interanuais na intrusão de água salgada produzem variações interanuais na abundância de ovos e larvas devem influenciar o recrutamento de peixes, o que pode ter consequências para a comunidade de pescadores artesanais que atuam nesta região.

DIVERSIDADE E ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA NA REGIÃO ESTUARINA DO RIO SÃO FRANCISCO

Andréa C. G. de Paiva[1]; José Otavio S. Bezerra[1]

[1] acg_paiva@hotmail.com (Universidade Federal de Alagoas, *Campus* Arapiraca, Unidade de Ensino Penedo, Alagoas)
[1] otavio.com@gmail.com(Universidade Federal de Alagoas, *Campus* Arapiraca, U.E. Penedo, Alagoas)

Muitos peixes utilizam os ecossistemas estuarinos para alimentação, reprodução e/ou como áreas de proteção contra os predadores. Além de abrigar as espécies residentes, os estuários funcionam como viveiros, rota de migração e áreas de refúgio para uma grande variedade de espécies oriundas de outros ecossistemas, como o marinho e o dulciaquícola. O presente trabalho objetiva: descrever a distribuição espacial da ictiofauna estuarina, correlacionando-a com algumas variáveis ambientais; identificar as espécies de peixes recifais que utilizam o estuário do rio São Francisco como área de berçário natural e de refúgio; além de verificar a ocorrência de espécies vulneráveis ou ameaçadas. As coletas, autorizadas pelo SISBIO/ICMBio, sob o número 22211-1, foram realizadas por um período de dez meses, em seis pontos do estuário do rio São Francisco.Foram determinados quatro pontos para a coleta com tarrafa e dois pontos para a coleta com rede-de-arrasto. Em campo, os peixes foram acondicionados em caixas de isopor contendo gelo, a fim de que fossem anestesiados. Em laboratório, foram fixados em formaldeído a 10% e conservados em álcool etílico a 70% até serem analisados. Foi realizada a identificação, contagem, biometria e pesagem. Foi coletado um total de 1791 indivíduos, pertencentes a 25 famílias representadas por 60 espécies, sendo a maioria delas (69%) migrantes marinhas, e 54,2% associadas a ambientes recifais, em estágio juvenil. Entre estas, *Lutjanus analis* e *L. cyanopterus* são consideradas como vulneráveis, e *Epinephelus itajara*, criticamente ameaçada. A família Gerreidae foi a mais especiosa, sendo representada por sete espécies. Quatro espécies foram as mais abundantes: *Eugerres brasilianus*, *Sciades herzbergii*, *Atherinella brasiliensis* e *Eucinostomus melanopterus*, correspondendo a 48,4% do número total de espécimes coletados. As espécies mais frequentes foram: *Centropomus parallelus* e *Citharichthys spilopterus*, estando presentes em todos os pontos de coleta; além de *E. brasilianus*, que também esteve entre as mais abundantes. Através da análise de agrupamento foi possível verificar maior similaridade entre a Lagoa da Foz e a Lagoa do Cabeço e entre Dunas e Ilha da Nega. O sedimento foi classificado como lamoso na Lagoa da Foz e na Lagoa do Cabeço, sendo a salinidade média (3,73) também mais elevada nesses pontos.

Palavras-chave: Baixo São Francisco, estuário, peixes, vulnerabilidade.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE METAIS PESADOS NO SEDIMENTO NO RIO ITAJAÍ-AÇÚ, DURANTE PROCESSO DE APROFUNDAMENTO DO CANAL DO PORTO DE ITAJAÍ-SC

Luiza da Luz Nunes[1]; Patrícia Fóes Scherer Costódio[2]

[1] luiza.oceano@hotmail.com (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC)
[2] pscherer@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC)

O estuário do rio Itajaí-Açú apresenta grande importância econômica, social e ecológica para o estado de Santa Catarina, abrigando um dos portos mais relevantes do Estado. Com a finalidade de aprofundar o canal de navegação do Porto de Itajaí, foram realizadas ações de dragagem durante o período de 8 meses no estuário em questão. Este processo gera grande remobilização de sedimentos, podendo haver a disponibilização de poluentes que estavam sedimentados. Este trabalho surgiu como parte integrante do Plano Básico Ambiental - PBA da Dragagem de Aprofundamento (-14,0 Metros DHN) do Canal de Acesso e da Bacia de Evolução do Porto Organizado de Itajaí, SC, desenvolvido pela UNIVALI sendo o foco deste a avaliação dos metais traços nos sedimentos superficiais. Foram analisados mensalmente concentrações dos metais Cd, Cr, Ni e Zn no sedimento, em doze pontos amostrais, sendo 7 localizados no interior do estuário e 5 na área adjacente, região do bota-fora, com objetivo de verificar a influencia da dragagem na disponibilização destes metais durante o período de maio a dezembro de 2011. Para tal, foi utilizando a metodologia por digestão ácida e determinação pelo método de Espectrometria de Absorção Atômica com atomização por chama Perkin Elmer 3110 ou eletrotérmica (forno de grafite AnalytikalJena), sendo comparados com a legislação Conama/344. Os metais avaliados apresentaram uma forte correlação com sedimentos finos (p=0,000), sendo este determinante nas concentrações dos mesmos, apresentando grande variação em função da dragagem, com as maiores concentrações encontradas nos pontos mais a montante do estuário, local sem ação da dragagem. Para Cd foram encontradas concentrações variando de 0 a 0,31mg/kg no interior do estuário e 0 a 0,23mg/kg na área adjacente; Cr: 5,92 a 139mg/kg no estuário e de 5,2 a 64,15mg/kg área adjacente; Ni: 4,22 a 54,3mg/kg no estuário e 3,16 a 52,7mg/kg área adjacente e o Zn apresentou no estuário valores de 10,31 a 209 mg/kg e 5,47 a 118 mg/kg na região externa. O níquel, apresentou durante todo período de estudo concentrações elevadas no sedimento, encontrando-se acima do limite estabelecido para o Nível I (20,9 mg.kg-1) do. CONAMA.

Palavras-chave: Dragagem, Concentração de metais, Portos.

COMPARAÇÃO ENTRE EFEITOS DO TAMANHO E COMPOSIÇÃO DE PIGMENTOS NO COEFICIENTE DE ABSORÇÃO DE LUZ PELO FITOPLÂNCTON (a_{ph}) NA PLATAFORMA CONTINENTAL SUL E SUDESTE BRASILEIRA

André F. Bucci[1]; Áurea M. Ciotti[1]

[1] bucci.andre@usp.br (Instituto Oceanográfico IO-USP, Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] ciotti@usp.br (Centro de Biologia Marinha CEBIMar, Universidade de São Paulo, São Paulo)

Modelos bio-óticos tem sido usados na descrição e classificação da comunidade fitoplanctônica dos oceanos, e esses dependem em grande parte da caracterização do coeficiente de absorção de luz pelo fitoplâncton (a_{ph}), regido, em primeira ordem, pela concentração de clorofila-a e pelo tamanho celular dominante das comunidades fitoplanctônicas. Essas podem ser analizadas em termos de seu comportamento spectral completo, mas geralmente são simplicadas nos modelos que representam os efeitos dominantes do tamanho cellular e de alguns pigmentos indicadores. O objetivo é analisar as diferenças entre a caracterização spectral completa de (a_{ph}) versus uma possivel caracterização simplificada. Foram realizados dois cruzeiros oceanográficos (jul/2010 e dez/2010-jan/2011, respectivamente) na plataforma continental do estado do Rio de Janeiro (MCT-1 CostaRJ) e do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (MCT-2 CO2 SSE) sendo (a_{ph}) mensurado em 26 estações oceanográficas, em superfície [3-5m] e na Profundidade de Fluorescência Máxima da clorofila-a (PFMC) através de métodos convenciais de espectrofotometria (QFT). Os 38 espectros de (a_{ph}) foram normalizados pela média dos comprimentos de onda entre 400nm e 700nm e computados o parâmetro de tamanho celular (S_f). Foi realizada análise de Cluster tanto para os espectros originais como para os mesmos ajustados pelo parâmetro S_f. As analises resultaram em 5 grupos para os espectros originais, sendo um grupo dominado por amostras da PFMC, um grupo dominado por amostras de superfície, dois grupos mistos, e o último grupo composto por apenas uma curva e não sera discutido. O dendograma para os ajustes com S_f resultou em 4 grupos, sendo 3 grupos mistos e um grupo composto exclusivamente por amostras de superfície. Os espectros originais foram capazes de distinguir melhor entre amostras de superfície e PFMC, sugerindo que os efeitos da composição de pigmentos celulares são importantes nas diferenças entre as duas profundidades. Ambos os dendogramas possuem grupos mistos e não coincidentes, sugerindo que a adição da informação dos pigmentos seja importante para a caracterização de grupos de (a_{ph}). Desta forma, os modelos bio-óticos futuros podem se beneficiar pela caracterização espectral completa de (a_{ph}). As mudanças espectrais de (a_{ph}) de acordo com a composição de pigmentos podem indicar diferenças significativas nos grupos de organismos domintantes nas comunidades fitoplanctônicas. Em caracterizações simplificadas de (a_{ph}), grande parte dessas informações é perdida e consequentemente a classificação da comunidade fitoplanctônica acaba sendo simplificada e limitada.

Palavras-chave: coeficiente de absorção de luz; composição pigmentos; tamanho celular

A URBANIZAÇÃO DA LAGUNA DA JANSEN, SÃO LUÍS, MARANHÃO, COMO UM ESTUDO DE CASO DOS PADRÕES DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO EM REGIÕES COSTEIRAS BRASILEIRAS

Ronnessa C. Q. Carvalho[1]; Márcio Costa Fernandes Vaz dos Santos[1]; Geisy Karolynne Martins Monteiro[1]

[1] ronnessacarvalho@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] marciovazsantos@uol.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] karolynne.monteiro@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

Até meados da década de 1980 a cidade de São Luís estava restrita a um conjunto de penínsulas e pequenas ilhas situadas na foz dos rios Bacanga e Anil, na porção oeste da ilha do Maranhão. A expansão urbana desde então ocorreu para o interior da ilha e para as áreas de manguezais e baixios nas regiões estuarinos. Interessantemente, a ocupação das áreas baixas estuarinas não foi feita apenas pela urbanização informal por populações de baixa renda, mas também por projetos urbanísticos de classe alta e média. A região da laguna da Jansen se constitui no melhor exemplo desse último padrão de urbanização tanto na sua forma de origem quanto nos modelos de zoneamento e infraestrutura urbana que a ela foram posteriormente agregados. Criada pelo represamento do igarapé da Ana Jansen na década de 1980, pela construção da avenida Maestro João Nunes, a laguna resultante apresentava 140 hectares e uma profundidade média de 1,0 metros (RABELO MOCHEL - 1991). Desde a sua criação a laguna da Jansen foi objeto de vários projetos urbanísticos e ambientais, iniciando-se com o loteamento de todo o seu entorno e metade do espelho d´água pela antiga SURCAP (antiga superintendência de terras da Prefeitura Municipal de São Luís) e criação do Parque Ecológico Estadual da Lagoa da Jansen em 1985. A primeira tentativa de construção de anel viário de entorno ocorreu em 1993, e a urbanização total do entorno da laguna, com vias e infraestrutura de esporte e lazer foi concluída em 2001. A urbanização das áreas de espelho d´água e mangues obedeceu a padrões de urbanização de áreas nobres brasileiras, com implantação de esgotamento sanitário e drenagem, áreas livres e verdes em abundância, e infraestrutura viária, de esporte e lazer e cultura. Em uma época na qual se discute a viabilidade econômica e ambiental da ocupação das áreas inundáveis de regiões costeiras, o estudo da evolução dos padrões de uso e ocupação do solo da laguna da Jansen adquire, portanto, significado especial ao ilustrar cenários de custo e benefício associados à instalação de áreas de alto padrão urbanístico em regiões de marés. A elaboração de modelo conceitual de custo e benefício para a região da laguna e entorno imediato foi baseada em georeferenciamento e mapeamento temático de fotos aéreas e imagens satélites das décadas de 1960, 1980 e 2000, que deram origem a banco de dados SIG (Sistema de Informações Geográficas).

Palavras-chave: Laguna da Jansen, Manguezal, Geoprocessamento.

CARACTERIZAÇÃO DA INTRUSÃO SALINA NO ESTUÁRIO DO RIO ITANHAÉM UTILIZANDO MODELAGEM NUMÉRICA - DELFT3D

Laura Topics Caneda[1]; Mariana Artuso Munhoz[2]; Roberto Fioravanti Carelli Fontes[3]

[1] laura_domany@hotmail.com (Universidade Estadual Paulista, São Vicente, São Paulo)
[2] marymunhoz@gmail.com (Universidade Estadual Paulista, São Vicente, São Paulo)
[3] rcfontes@clp.unesp.br (Universidade Estadual Paulista, São Vicente, São Paulo)

A mistura de água doce, de origem fluvial, e de água salgada, oriunda do oceano adjacente, confere aos estuários as mais intrigantes características físicas e biológicas desses ambientes. A presença do sal, definindo maior densidade característica das águas oceânicas, em comparação às fluviais é um dos principais fatores que garante a heterogeneidade dos estuários. A Modelagem Numérica é uma metodologia de baixo custo, comparada àquelas experimentais de campo. Possui capacidade de aferir os processos físicos e químicos do ambiente aquático e de simultaneamente simular cenários bem próximos da realidade. Empregamo-la nesse trabalho, a fim de caracterizar a dinâmica e a distribuição de salinidade no estuário do Rio Itanhaém. O objetivo deste trabalho foi determinar a intrusão salina no Rio Itanhaém e em seus contribuintes, por meio de simulações computacionais, capazes de subsidiar futuros trabalhos relacionados dinâmica deste estuário. Foram realizadas três simulações utilizando o modelo Delft-3D, considerando valores diferentes de vazão dos rios Branco e Preto, os principais contribuintes do Itanhaém. Os resultados possibilitaram descrever a intrusão salina no estuário e seu gradiente vertical, classificando-o, de acordo com Pritchard (1967), como estuário parcialmente misturado. Também foi possível representar a influência da maré, em escalas diária, quinzenal e sazonal, considerando também as diferentes condições de vazão dos rios. Dentre os valores de vazão, a implantação da vazão mínima (Q7,10) levou a uma situação de penetração salina mais próxima da real. As vazões médias (vaões de longo termo) e as mais intensas (vazões de permanência) sobrepujam as condições dinâmicas da mistura, nos período de maré de quadratura, enquanto a condição de mistura, durante os eventos de vazão mínima, é dominada mesmo nos períodos de marés de quadratura.

Palavras-chave: intrusão salina, Modelagem Numérica, Rio Itanhaém.

DISTRIBUIÇÃO SAZONAL DOS NUTRIENTES INORGÂNICOS DISSOLVIDOS E CLOROFILA NO ESTUÁRIO DO RIO CACHOEIRA, ILHÉUS- BA

Maria A. M. Silva[1]; Marcelo F. L. Souza[2]; Paulo C. Abreu[1]

[1] cidahmacedo@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[2] marland@bgqmar.net (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[1] docpca@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

Com o objetivo avaliar a dinâmica dos nutrientes inorgânicos dissolvidos (N, P, Si) e da biomassa fitoplanctônica no estuário do Rio Cachoeira, foram realizadas campanhas mensais de amostragem entre fevereiro de 2010 e janeiro de 2011. Foram coletadas amostras em 4 pontos ao longo do estuário, durante o estofo de maré baixa. Dois pontos de amostragem foram localizados na porção interna do estuário onde fica localizada uma estação de tratamento de esgoto (ETE) que lança seus efluentes após tratamento primário, e os demais na porção externa. Um experimento de microcosmo também foi feito num período seco (Agosto de 2009) e chuvoso (Abril de 2010) com objetivo de se identificar os processos responsáveis na remoção dos nutrientes. As maiores concentrações de nutrientes foram observadas na porção interna variando entre 0,04 e 56.9 µM para o nitrogênio amoniacal; 0,08 e 97,7 µM para o nitrato; 3,20 e 36,4 para o fosfato e de 12,0 a 314 µM para o silicato. O nitrito apresentou concentrações abaixo de 5 µM, exceto em Julho quando concentrações elevadas (até 41,8 µM) foram registradas nos pontos mais internos. As concentrações de clorofila-a na porção interna variaram de 3,60 a 792 µg . L^{-1} e na porção externa entre 1,77 e 78,8 µg . L^{-1}. De acordo com as concentrações de clorofila-a o estuário apresenta condições eutrófica/hipereutrófica na porção interna e mesotrófica na porção externa. A distribuição das concentrações de nutrientes demonstram a importância da diluição pela água do mar e distância das principais fontes poluidoras na atenuação da eutrofização na porção externa. Com exceção do fosfato, foram observadas menores concentrações de nutrientes nos meses chuvosos. A clorofila-a foi mais elevada no período seco. A elevada biomassa do fitoplâncton sugere que a assimilação de nutrientes pelo fitoplâncton seja um mecanismo importante na remoção de nutrientes no estuário. Os experimentos de microcosmos confirmaram a importância das microalgas na remoção de nutrientes. A descarga fluvial, o tempo de residência da água, e a diluição na porção externa também são importantes na dinâmica dos nutrientes neste estuário.

Palavras-chave: Nitrogênio inorgânico dissolvido, eutrofização, clorofila-a.

ANÁLISE DAS INTERFERÊNCIAS NA MORFOLOGIA DAS PRAIAS DA ORLA DE FORTALEZA-CEARÁ ASSOCIADAS À DRAGAGEM DO PORTO DE MUCURIPE

Lidriana de Souza Pinheiro[1]; Cibele Torres Lemos[2]; Carlos Eduardo de Castro Jorge Melo[3]; Diego Bezerra Melo e Silva[4]; Augustos C. O. Freitas[5]; Glacianne Gonçalves de Oliveira Maia[6]

[1] lidriana.lgco@gmail.com (Instituto de Ciências do Mar / LABOMAR-UFC, Fortaleza, Ceará)
[2] bele_lcdr@hotmail.com (Instituto de Ciências do Mar / LABOMAR-UFC, Fortaleza, Ceará)
[3] castropk@gmail.com (Instituto de Ciências do Mar / LABOMAR-UFC, Fortaleza, Ceará)
[4] diego_dbms@hotmail.com (Instituto de Ciências do Mar / LABOMAR-UFC, Fortaleza, Ceará)
[5] augusto.freitas@alu.ufc.br (Instituto de Ciências do Mar / LABOMAR-UFC, Fortaleza, Ceará)
[6] glacianne@gmail.com (Instituto de Ciências do Mar / LABOMAR-UFC, Fortaleza, Ceará)

A caracterização dos possíveis impactos da obra de aprofundamento do canal de acesso do Porto do Mucuripe na mofodinâmica das praias de Fortaleza consiste no objetivo deste trabalho. Foram realizados 05 perfis topobatimétricos desde a praia do Futuro até a Barra do Ceará nos meses de setembro/10, fevereiro/11, outubro/11 e abril/12. Os perfis realizados perpendiculares a linha de costa partiram de um Referencial de Nível (RN) até a isóbata de -10m. Os dados foram tratados em laboratório e organizados em zonação, identificação de feições, declividade e volume. A Praia do Futuro, não mostrou modificação do perfil submerso, com uma declividade média de 0,40%. Em outubro/2011 houve aumento do volume do setor emerso em 25%. Na Praia do Náutico, a região da pós- praia apresentou berma com declividade de 30%, no perfil submerso declividade média de 0,13%, seguida por feições tabulares e uma posterior feição suave com declividade de 0,46%. O perfil emerso sofreu desnível de 2m. Na Praia da Leste-Oeste verificou-se a retirada de material da pós-praia e estirâncio para o perfil submerso. Houve erosão de material arenoso do topo do recife localizado a 2 km do RN para águas mais rasas. Na praia das Goiabeiras, local de descarte de material do porto, entre os recifes e a isóbata de 10m houve aumento da cota de 1 a 1,8m. Na Barra do Ceará ,o perfil submerso apresentou-se plano (0,20%), seguido de estruturas características de barras arenosas. Os volumes dos perfis emersos variaram de 422 a 8.000 m³/m e dos submersos de 751 a 7.000 m³/m. Comparando os dados das coletas da fase pré e pós- dragagem, observa-se que nos perfis emersos dos pontos 1,3 e 4 houve acumulo de sedimentos, enquanto nos demais prevaleceu a erosão. A erosão das praias das Goiabeiras e Barra do Ceará é anterior à obra de aprofundamento. Em outubro/11 houve redução do volume de sedimentos no perfil submerso, processo também observado em abril/2012. Observou-se que as principais alterações da morfologia do perfil emerso entre a leste-oeste e Goabeira são decorrentes das obras do projeto de urbanização do governo municipal. Este trabalho (N.16)é resultado do Plano Básico Ambiental da Obra de Aprofundamento do Porto de Fortaleza (Nº 041/10, CDC/UFC-LABOMAR/FCPC e SEP).

Palavras-chave: Portos, Praias arenosas, morfodinâmica

ANÁLISE MEIOFAUNÍSTICA DAS PRAIAS DO OLHO D'ÁGUA E SÃO MARCOS DO LITORAL DE SÃO LUÍS, MARANHÃO

Simei Santana Mendes[1];Vivian Cristina Sodré Campos[2]; Sildiane Martins Cantanhêde[2]; Almerinda Macieira Medeiros[2]; Raimunda Nonata Fortes Carvalho Neta[2]

[1] simeiquibio@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão)
[2] vivik_bio@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão)
[2] sildymartins@hotmail.com(Universidade Estadual do Maranhão)
[2] florzinhamm3@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão)
[2] raimundafortes@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Maranhão)

A meiofauna integra a dieta alimentar de diversas espécies marinhas e participam nos processos de biomineralização da matéria orgânica. Os animais que os compõem se distribuem de acordo com a zonação das praias arenosas, sendo possível observar uma variação em suas dimensões que vão de 0,044 mm a 0,5 mm.Devido ao curto ciclo de vida, a meiofauna responde rapidamente as condições de estresse.Objetivando identificar os grupos taxonômicos e analisar a diversidade meiofaunística nas praias do Olho D'água e São Marcos, foram realizados transectos de 100m. Realizou-se três amostragens do sedimento em cada praia, sendo uma amostra para cada zona praial (supralitoral, mediolitoral, e infralitoral) no período de estiagem.Em laboratório, por elutriação, o material biológico foi separado do sedimento através de uma série de cinco peneiras para meiofauna. O material retido na última peneira foi corado com Rosa de Bengala e observado em placa de Dolfus sob estereomicroscópio. A diversidade meiofaunística foi calculada utilizando-se o índice de Simpson e o índice Shannon-Wiener. Foram identificados nas análises oito grupos taxonômicos: Cnidaria, Platyhelmintes Turbellaria, Nemertea, Nematoda, Mollusca Bivalvia, Annelida Polychaeta e Oligochaeta, Crustacea, Echinodermata, além de larvas diversas. A praia do Olho D'água apresentou um índice de riqueza mais elevado em relação à praia de São Marcos. Entretanto, essa mesma praia apresentou índices de diversidade e uniformidade menores do que na praia de São Marcos. A zona supralitoral do Olho D'água apresentou maior riqueza de espécies, enquanto que o mediolitoral apresentou maior índice de diversidadee de uniformidade. Na praia de São Marcos, o mediolitoral apresentou maior riqueza de táxons e maior diversidade. De acordo com o padrão das regiões tropicais, os Nematoda (encontrados em sedimentos finos) dominam em relação aos demais táxons, entretanto, as praias analisadas apresentaram uma alteração nesse padrão, uma vez que o grupo Platyhelmintes Turbellaria foi dominante. Isso pode ser devido ao fato das coletas terem sido realizadas no período de estiagem, onde os ambientes praiais ficam desprovidos da maior parte dos sedimentos finos carreados pelas chuvas. A distribuição desigual de táxons nas zonas das praias provavelmente está relacionada com as características de aporte de sedimentos, pois esta depende de propriedades do sedimento e de características físico-químicas do ambiente intersticial. Além disso, esses dados também podem estar relacionados com os níveis de influência antrópica já que os impactos devido à maior descarga de esgotos domésticos e resíduos sólidos, influenciam as propriedades físico-químicas do ambiente intersticial e comprometem a biodiversidade meiofaunística.

Palavras-chave: Meiofauna; Biodiversidade; Praia arenosa.

ASSENTAMENTO DA ESPÉCIE *Ophioblennius trinitatis* (TELEOSTEI: BLENNIDAE) NA BAÍA DE TAMANDARÉ, PE

Pedro Noto Campos Paulino[1]; Sergio de Magalhães Rezende[2]; Beatrice Padovani Ferreira[3]

[1] pedro.noto@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] rezende_sergiomagalhaes@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3] beatricepferreira@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Os peixes da família Blenniidae são bentônicos e solitários, e fazem parte da ictiofauna críptica dos ambientes de recifes de corais, utilizando a rugosidade recifal como abrigo. O ciclo de vida da espécie *Ophioblennius trinitatis* é curto (cerca de 3 anos) e marcado pela transição entre os ambientes pelágico e bentônico. A fase planctônica larval é longa, atingindo de 6 a 8 semanas. As larvas assentam em um intervalo de tamanho entre 42 e 58 mm e o período de assentamento varia entre 9 e 10 dias acerca da segunda lua nova a partir da eclosão dos ovos. Os indivíduos adultos apresentam comportamento territorialista e atingem comprimento total entre 56 e 126 mm. O presente trabalho teve como objetivo determinar a época de assentamento e o tamanho dos espécimes assentantes, por meio da coleta de larvas por armadilhas de luz modelo Ecocean. No período entre dezembro de 2010 e o presente momento, as armadilhas foram dispostas em três pontos na Baía de Tamandaré, PE (08°46'S, 035°05'W). As coletas foram realizadas em três dias consecutivos, acerca das fases lunares nos anos de 2010 e 2011 e acerca da lua nova em 2012, reunindo um total de 13 meses de amostragem. As larvas de *O. trinitatis* estiveram presentes nas amostras dos meses de janeiro a março de 2011 e, posteriormente, em novembro de 2011 e abril de 2012. As maiores frequências de indivíduos ocorreram nos meses de março (n = 100) e novembro (n = 16) de 2011. O comprimento total das larvas assentantes coletadas apresentou variação entre 40,41 e 49,84 mm, com um comprimento total médio de 44,3 mm. O tamanho atingido pelas larvas de *O. trinitatis* indica um investimento metabólico precoce em preparação para o territorialismo presente na vida adulta. O longo período de assentamento (9-10 dias) reflete uma alta adaptação à vida planctônica, assim como uma alta flexibilidade na escolha do local propício ao assentamento. As larvas ocorreram nas amostragens realizadas durante a lua nova (período de assentamento). A diferença de frequência de ocorrência entre o verão de 2011 (n = 104) e o verão de 2012 (n = 0) ilustra uma possível variabilidade interanual de recrutamento, fenômeno importante na manutenção do estoque populacional, principalmente para as espécies de ciclo de vida curto como *O. trinitatis*. Estudos posteriores permitirão confirmar a variabilidade e suas possíveis causas.

Palavras-chave: *Ophioblennius trinitats*; assentamento; Ecocean.

DINÂMICA SEDIMENTAR SAZONAL NA PRAIA DO PAIVA, CABO DE SANTO AGOSTINHO, ESTADO DE PERNAMBUCO

Roberto L. Barcellos[1]; Marília Sequeira da Silva[1]; Pedro de Souza Pereira[1]; Tereza Cristina M. de Araújo[1]

[1] roberto.barcellos@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco-UFPE)
[1] marilia_sequeira@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco-UFPE)
[1] psppraias@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco-UFPE)
[1] terezaraujo.ufpe@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco-UFPE)

O presente estudo tem como objetivo o monitoramento morfodinâmico bimestral para a determinação das variações espaciais e temporais da dinâmica sedimentar marinha do sistema praial do Paiva, Cabo de Santo Agostinho (PE). A Praia do Paiva localiza-se a 20 km do centro do Recife, exibindo extensão de cerca de 5km entre os paralelos 8°13'S e 8°16'S e direção NNE-SSW, sendo composta por sedimentos marinhos predominantemente quartzosos. Para a verificação das variações topográficas da praia foi aplicada a metodologia de transporte de coordenadas para o levantamento dos perfis topográficos, por meio de dois equipamentos GPS (Trimble-R3), a base e o outro usado para o caminhamento na praia. E, em conjunto com a realização da topografia da praia, foram coletadas 18 amostras de sedimentos superficiais, bimestralmente em 2010/2011, para caracterização sedimentológica e geoquímica básica do sistema praial. Foram observadas variações morfológicas e uma grande homogeneidade sedimentar nas três campanhas realizadas, com o predomínio de areias médias, bem selecionadas, com baixos teores de carbonato biodetrítico na face praial superior e média e o domínio de areias finas, moderadamente selecionadas, com teores de $CaCO_3$ acima de 15,0% na face praial inferior. São sedimentos típicos de ambientes praiais e condizentes com sua condição de exposição às ondulações de NNE a SSE. Nos setores da praia amostrados, apesar da homogeneidade, foram observados sedimentos com maiores teores de siltes, carbonatos, menor diâmetro médio e pior grau de seleção nos perfis do extremo sul da praia, diretamente relacionados ao maior abrigo em relação às ondulações e às fontes locais de material, possivelmente oriundos da erosão dos beach-rocks adjacentes, sendo depositados na área pela ação conjunta das correntes de deriva litorânea e maré. A morfologia da praia pareceu responder à sazonalidade visto que foram observadas variações topográficas entre as coletas de novembro/10(Paiva I) e maio/11(Paiva IV), período de transição entre o verão seco e sujeito a uma baixa energia de ondas, e o inverno chuvoso e hidrodinamicamente mais energético. Apesar da homogeneidade em relação à sedimentação de areias litoclásticas bem selecionadas, este estudo mostra sutis diferenças morfodinâmicas espaciais e temporais entre os sedimentos da face praial superior e média e a face praial inferior (terraço de baixa-mar), assim como nos compartimentos central e norte em relação ao sul da área amostral da Praia do Paiva. O que se deve provavelmente à dinâmica de correntes de deriva predominante ser de sul para norte, conforme também observado em estudos anteriores (FACEPE:APQ-0068-1.08/09).

Palavras-chave: praia, sedimentos, morfodinâmica.

COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES COMO INDICADORES NA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGUNA DA JANSEN, SÃO LUIS, MARANHÃO

Almerinda Macieira Medeiros[1,2], Sildiane Martins Cantanhêde[1,2], Simei Santana Mendes[1,2];
Alan Carlos Mauricio da Silva[1,2]; Vivian Cristina Sodré Campos[1,2]; Lúcia Maria Coêlho Alves[1,3];
Débora Martins Silva Santos[1,4]

[1] almerinda.mm@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, Cidade Universitária Paulo VI s/n, Tirirical, São Luis – MA)
[2] (Graduanda do curso de Ciências Biológicas Licenciatura)
[3] (Profª do Departamento de Patologia, Centro de Ciências Agrárias)
[4] (Profª Drª do Departamento de Química e Biologia, Centro de Educação, Ciências Exatas e Naturais)

A Laguna da Jansen vem apresentando uma descaracterização em consequência da crescente urbanização desordenada em sua orla e o lançamento de esgotos em sua água tem causado sérios problemas ambientais. Os microrganismos do grupo coliforme são os mais utilizados como indicadores de contaminação aquática e, dentro desse grupo, os termotolerantes presentes demonstram uma correlação direta da poluição por fezes de animais de sangue quente. Dessa forma, o presente trabalho avaliou a qualidade microbiológica da água da Laguna da Jansen tendo como parâmetro o índice de coliformes. As amostras de água foram coletadas em frascos esterilizados e armazenadas em caixas isotérmicas com gelo, durante os meses de novembro de 2010 a junho de 2012, totalizando durante esse período doze amostras. No laboratório, as análises microbiológicas foram realizadas segundo a American Public Health Association,, utilizando a técnica convencional dos tubos múltiplos (série de 5 tubos para a água) e o índice de coliformes totais e termotolerantes foi obtido pela tabela do Número Mais Provável – NMP. O NMP de coliformes nas amostras de água variou de 110 a ≥1600/100 ml e as maiores concentrações constatadas no período chuvoso. O alto índice de contaminação por coliformes nas amostras de água do período chuvoso pode ser atribuído à precipitação pluviométrica. Tal precipitação pode ter influenciado a suspensão e aumento da matéria orgânica, disponibilizando substrato para a multiplicação bacteriana no local, comumente a isso, a grande quantidade de resíduos sólidos na margem da laguna. A Resolução do CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005, permite 1000 coliformes termotolerantes por 100 ml em 80% das amostras em corpo aquático de água salobra destinado a proteção das comunidades aquáticas (classe 1), no total quatro das amostras excederam o limite permitido. Assim, apesar da maioria das amostras de água do período chuvoso não ter excedido 1000 coliformes/100ml, os altos índices de contaminação por coliformes das amostras relacionadas com a presença de chuvas apontam para uma necessidade de tratamento da água da Laguna da Jansen e a presença de coliformes termotolerantes indica que o corpo d'água recebe esgotos direta ou indiretamente, pois a maioria das bactérias desse grupo são de origens fecais.

Palavras-chave: coliformes, indicadores, qualidade da água.

PHYTOPLANKTON STRUCTURE OF SHALLOW COASTAL ZONE AT ADMIRALTY BAY, KING GEORGE ISLAND, WEST ANTARCTIC PENINSULA (WAP) DURING EARLY SUMMER/2010

José Juan Barrera-Alba; Denise Rivera Tenenbaum; Mariana Vanzan;
Márcio Murilo Barboza Tenório

juanalba@biologia.ufrj.br, deniser@biologia.ufrj.br, mari_vanzan@hotmail.com, marcio.tenorio@biologia.ufrj.br (Laboratório de Fitoplâncton Marinho, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Laboratório de Fitoplâncton Marinho, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Avenida Brigadeiro Trompowsky, s/n, Edif. CCS, Bloco A, Sala A1-61, Ilha do Fundão, Cidade Universitária. CEP: 20530-310, Rio de Janeiro/RJ, Brasil)

ABSTRACT

The phytoplankton composition and biomass are being monitored in Admiralty Bay, Antarctic Peninsula since 2002 to detect possible interannual changes on a long-term monitoring perspective. In this report, we present the results of the December 2010 survey regarding the phytoplankton size-structure and biomass. Microplankton densities were higher to those observed during the survey 2009/2010, and a dominance of diatoms, especially the centric diatom *Thalassiosira* spp, over dinoflagellates was registered. Pico and ultraplankton densities (~10^6 cells L^{-1}) were similar to those registered in previous studies, and results showed that phytoplankton were dominated in density by cells <10 µm. The shift in phytoplankton structure pointed out by the dominance of pico- and ultra-size cells in phytoplankton density and dominance of microphytoplankton in biomass, must be confirmed by continuing the long-term monitoring program and the implementation of microvariation sampling effort to identify the factors that are actually influencing phytoplankton populations in this environment.

Keywords: microbial community, size-fraction structure, coastal zone

INTRODUCTION

Over the past several decades, the marine ecosystem along the western continental shelf of the Antarctic Peninsula (WAP) has undergone rapid physical climate changes (Ducklow *et al*., 2007), As a result, populations of sea ice–dependent species of lower and higher trophic levels are being demographically displaced poleward and are being replaced by ice-avoiding species (Montes-Hugo, 2009). Studies of nearshore Antarctic phytoplankton are relatively scarce because of its apparent low contribution to the total primary production of the Southern Ocean (El-Sayed & Fryxell, 1993). The monitoring of biodiversity in shallow waters (<30m) at Admiralty Bay was implemented in 2002 by PROANTAR (Brazilian Antarctic Program) during the OPERANTAR XX aiming to study the effects of environmental impacts (natural and anthropogenic) on the microplanktonic community structure, through analysis of long-term temporal series. These activities were undertaken until 2010, through four surveys, including samplings in both early and late austral summer periods (Tenenbaum *et al.*, 2011a). Recent studies showed that in Admiralty Bay, picoplankton and ultraplankton are the dominant groups, with microplankton diatoms as the second group in abundance. Between the decades of 1990 and 2000, several studies showed a decline in diatom contribution (Kopczynska, 2008), in relation to those observed in the continental shelf region. Based on these facts since 2009 new approaches to phytoplankton monitoring have been established, including the analysis of size-fractioned pigments by spectrofluorometry, and the analysis of density and biovolume of pico- and ultraplankton by epifluorescence microscopy, and furthermore through a higher sampling frequency effort (Tenenbaum *et al.*, 2011a). Additionally, the composition of microphytobenthos species will be carried out to study the effects of environmental changes on this community in the nearshore Antarctic

ecosystem (Tenenbaum *et al.*, 2011b). In the present study we show the results from early summer obtained during the OPERANTAR XXIX, December 2010.

MATERIALS AND METHODS

Study area

Admiralty Bay (62°03' – 12'S, 58°18' – 38'W), located at King George Island, is a deep fjord-like embayment with 500 m maximum depth at its centre (Rakusa-Suszczewski et al. 1993). The waters from the bay mix with the deep oceanic waters from Bellingshausen and Weddell Seas at its southern opening, which connects to the Bransfield Strait (Lipski 1987). The maximum depth varies between 60 m along the shores and 500 m in the centre of the bay. Deep currents generated by tides, frequent upwellings, vertical mixing of the entire water column and current velocities of 30–100 cm s−1 in the 0–100 m surface stratum are characteristic of the bay (Rakusa−Suszczewski 1993). In the context of water column production, Admiralty Bay at nearshore can be considered as Platt et al. (2003) defined as "high nutrient – low chlorophyll (HNLC): showing high inorganic dissolved nitrogen (16.6 – 46.9 µM) and phosphate (0.2 – 9.9 µM) concentrations, while chlorophyll levels are lower than 1.7 µg L^{-1} (Lange *et al.*, 2007).

Sampling

The analysis of pico-, ultra- and nano+microplankton and chlorophyll was performed from splits of the 5 L water samples collected by Van Dorn bottle from surface, middle water column and near the bottom (≈ 30m) at five stations in December 2010. The Admiralty Bay location and the position of the sampling stations are shown in Fig. 1.

Water temperature and salinity analyses were carried out by the Laboratório de Química Orgânica Marinha (LabQOM), Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (The Marine Organic Chemistry Laboratory of the Oceanographic Institute of the University of São Paulo).

Fixation and preparation of samples

For pico- (<2 µm) and ultraplankton (2-10 µm), aliquots of 250 mL were stored in dark bottles and fixed with 0.22 µm-filtered glutaraldehyde (2% f.c.) in dark at 4°C until laboratory analysis. Sub-samples of 5 and 30 mL were stained with DAPI (4',6-diamidino-2-phenylindole) at a final concentration of 0.01µg L^{-1} (Martinussen & Thingstad, 1991), during 10 minutes and filtered respectively by 0.22 µm (picoplankton) and 1.0 µm (ultraplankton) polycarbonate black membrane filters (Poretics®), and mounted on microscope slides between layers of immersion oil. Slides were stored at -20°C. Analyses were performed using an Olympus BX51® epifluorescence microscope with 1,000 x magnification. The number of heterotrophs was calculated based on the total counted using DAPI (UV filter) minus the number of autotrophs analysed by autofluorescence (Blue filter). For nano+microplankton (>10 µm), 1 L were fixed with buffered formaldehyde (2% f.c.) and kept in the dark immediately after sampling, to guarantee maintenance of pigment fluorescence. At the laboratory, samples were analysed using the settling technique (Utermöhl, 1958) in an Olympus IX70 ® (400x magnification). For chlorophyll biomass (Chl.*a*), 2L were filtered onto Whatman® GF/F for total pigments analyses, while 0.8-2L was used for the size structure study. In the latter case, water sampled at three depths was fractionated by serial filtration on 10 µm and 2 µm polycarbonate filters and GF/F. The filters were folded, placed into a 1.2 mL cryotube and immediately quick-frozen in liquid nitrogen (−196°C) and stored at −80°C. Concentrations of chlorophyll *a* were assessed using a modified version of Neveux and Lantoine's (1993) method.

In order to normalize distributions and eliminate zero values, the biological data was transformed using log10(x+1). Pearson's correlation coefficient was calculated.

RESULTS

Salinity showed little variation between sampling sites and depths (34.01 34.25), while a higher variation was observed in water temperature (0.13 - 0.73 ºC). Except for BP, water temperature decreased with depth, with values of 0.14 and 0.73 at surface and near the bottom respectively (Fig 2). Total Chl.*a* varied between 0.36 and 0.84 µg L^{-1} (0.54 ± 0.12 µg L^{-1}), with higher values registered at BP, and the fraction >10 µm represented more than 50% (Fig 2). An average cellular density of 1.9 x 10^7 ± 0.4 x 10^7 cells L^{-1} was observed for total autorophic plankton, with a maximum value of 2.2 x 10^7 cells L^{-1} observed at TP. The dominant fractions were pico (mean 79%) and ultraplankton (mean 21%) for all depths and samples sites (Fig 2). For microplankton, an average cellular density of 8.8 x 10^3 ± 3 x 10^3 cells L^{-1} was observed, with a maximum value of 16.4 x 10^3 cells L^{-1} observed in BP at 15 m depth (Fig 2). In general, no statistically significant correlations were observed between densities and salinity, temperature or chlorophyll biomass. Only microphytoplankton showed a positive correlation with total chlorophyll biomass ($r = 0.77$, $p < 0.05$). The contribution was shared by the diatoms (mean 72 %) and dinoflagellates (mean 27%) (Fig. 2). Among diatoms the centric type was predominant (92%), mainly several species of the genera *Thalassiosira*. Thecate forms, especially *Prorocentrum* cf *antarcticum*, were more abundant among dinoflagellates (56%). Spatially, autotrophic picoplankton densities generally decreased with depth, and from the entrance of the Bay (AR-TP) to the Martel Inlet (CF-BP). Ultraplankton contribution did not showed great spatial differences. An inverse pattern was observed for microplankton and diatom contribution, with higher densities observed in BP and bottom samples, where higher temperatures were registered (Fig 2).

DISCUSSION

Microplankton cellular densities and chlorophyll biomass observed in this study were low when compared to those registered for Admiralty Bay during the decades of the 1970s, 1980s and 1990s, when densities of 10^5 cells L^{-1} were usually registered (i.e. Kopczynska, 2008). However mean densities were six times higher to those observed by Lange et al. (2007) in a study developed during the austral summer 2002/2003, and three times higher to the means registered during the austral summer 2009/2010 (Tenenbaum *et al*., 2011a). The dominance of diatoms over dinoflagellates observed during early summer 2010 is a characteristic of microplankton community for Admiralty Bay (Lange *et al*., 2007; Kopczynska, 2008). But, during the study developed at 2009/2010, was observed a decreasing (≤45%) of the contribution of diatom, especially during the late summer (Tenenbaum *et al*., 2011a). Water temperatures observed in present study were higher than those registered for early summer in previously studies, when negative values were usually registered for December. In a different way to those related in previous studies, the centric diatoms *Thalassiosira* spp. dominated in early summer 2010/2011. Species of this genera as one of predominant microalgae during late summer 2002/2003, while in early summer usually pennate diatoms were dominants Lange *et al*. (2011).

Densities of pico and ultraplanktonic fraction of autotrophic communities were similar values (~10^6 cells L^{-1}) to those observed in previous study during the late summer 2009/2010 (Tenenbaum *et al*., 2011a), and were co-dominant of the phytoplankton community in Admiralty Bay. The densities of picoautotrophs were also in the same range of the values observed in other Antarctic regions (Delille et al., 2007). In the nearshore coastal waters along the Antarctic Peninsula, a recurrent shift in phytoplankton community structure, from diatoms to cryptophytes, has been documented due to high temperatures along the Peninsula increasing the extent of coastal melt-water zones promoting seasonal prevalence of cryptophytes (Moline *et al*., 2004). Even the dominance of pico and ultra-size cells in phytoplankton, which are not grazed efficiently by Antarctic krill, will likely cause a shift in the spatial distribution of krill and may allow also for the rapid asexual proliferation of carbon poor gelatinous zooplankton, salps in particular (Moline *et al.*, 2004), our results show that microphytoplankton biomass (>10 µm), especially diatoms, represent a high percentage of total phytoplankton biomass.

CONCLUSION

In the context of the regional warming trend of WAP, results of the present study showed a shift in Admiralty Bay plankton community in relation to the study developed during the austral summer 2009/2010, when contribution of diatoms decreased and low microplankton densities, dominance of dinoflagellates, mainly heterotrophs, and high contribution of autotrophs pico- and ultraplankton to total density and biomass in late summer, suggested that changes could be occurring in Admiralty Bay food web. On the other hand, the dominance of large diatoms community and the increasing of microphytoplankton densities, point out that it is necessary to continue the long-term monitoring program and the implementation of microvariation sampling effort to identify the factors that are actually influencing phytoplankton populations in this environment.

ACKNOWLEDGMENTS

To the Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Antártico de Pesquisas Ambientais, contracts CNPq n° 574018/2008-5 and FAPERJ n° E-16/170.023/2008, Laboratório de Química Orgânica Marinha (LabQOM- USP), Instituto Oceanográfico (USP), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) and Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM). Also to Rafael Bendayan de Moura for Admiralty Bay map.

REFERENCES

Delille D.; Gleizon, F. & Delille, B. (2007). Spatial and temporal variations of bacteria and phytoplankton in a subAntarctic coastal area (Kerguelen Archipelago). Journal of Marine Systems, 68(3-4): 366-380

Ducklow, H.W.; Baker, K.; Martinson, D.G., Quetin, L.B.; Ross, R.M.; Smith, R.C.; Stammerjohn, S.E.; Vernet, M. & Fraser, W. (2007). Marine pelagic ecosystems: the West Antarctic Peninsula Philos. Trans. R. Soc. London Ser. B, 362: 67-94.

El-Sayed S.Z., Fryxell G.A. (1993) Phytoplankton. In: Antarctic microbiology, pp 65–122.

Kopczynska, E.E. (2008). Phytoplankton variability in Admiralty Bay, King George Island, South Shetland Islands: six years of monitoring. Polish Polar Research, 29(2): 117-139.

Lange, P.K.; Tenenbaum, D.R.; Braga, E.S.B. & Campos, L.S. (2007). Microphytoplankton assemblages in shallow waters at Admiralty Bay (King George Island, Antarctica) during the summer 2002–2003. Polar Biology, 30: 1483-1492.

Martinussen, I. & Thingstad. T.F. (1991). A simple double-staining method for enumeration of autotrophic and heterotrophic nano- and picoplankton. Mar. Mirrob. Food Webs, 5: 5-11.

Moline, M.A.; Claustre, H.; Frazer, T.K.; Schofield, O. & Vernet, M. (2004). Alteration of the food web along the Antarctic Peninsula in response to a regional warming trend. Global Change Biology (2004) 10, 1973–1980, doi: 10.1111/j.1365-2486.2004.00825.x

Montes-Hugo, M.; Doney, S.C.; Ducklow, H.W.; Fraser, W.; Martinson, D.; Stammerjohn, S.E. & Schofield, O. (2009). Recent Changes in Phytoplankton Communities Associated with Rapid Regional Climate Change Along the Western Antarctic Peninsula. Science, 323: 1470-1473.

Neveux, J. & Lantoine, F. (1993). Spectrofluorometric assay of chlorophylls and phaeopigments using the least squares approximation technique. Deep-Sea Research I, 40(9): 1747-1765.

Platt, T.; Broomhead, D.S.; Sathyendranath, S.; Edwards, A.M. & Murphy, E.J. (2003). Phytoplankton biomass and residual nitrate in the pelagic ecosystem. Proc R Soc Lond A, 459:1063–1073.

Rakusa-Suszczewski, S.; Mietus, M. & Piasecki, J. (1993) Weather and climate. In: Rakusa-Suszczewski S (ed) The maritime coastal ecosystem of Admiralty Bay. Dept. Antarctic Biol, Polish Academy of Science, Warsaw, pp 19–25.

Tenenbaum, D.R.; Barrera-Alba, J.J.; Duarte, R.D. & Tenório, M.B. (2011a). Plankton Structure of shallow coastal zone at Admiralty Bay, King George Island, West Antarctic Peninsula (WAP): pico, nano and microplankton and chlorophyll biomass. Annual Activity Report 2010. INCT-APA, v.2: 108-114.

Tenenbaum, D.R.; Lange, P.K.; Fernandes, L.F.; Calixto, M.; Barrera-Alba, J.J. & Garcia, V.M.T. (2011b). Plankton Structure of shallow coastal zone at Admiralty Bay, King George Island West Antarctic Peninsula (WAP): composition of phytoplankton and influence of benthic diatoms. Annual Activity Report 2010. INCT-APA, v.2: 121-1125.

Utermöhl H., Zur, (1958). Vervollkommung der quantitativen methodik. Mitteilungen der Internationale Vereinigung für Teoretische und Angewandte Limnologie, 9: 1-38.

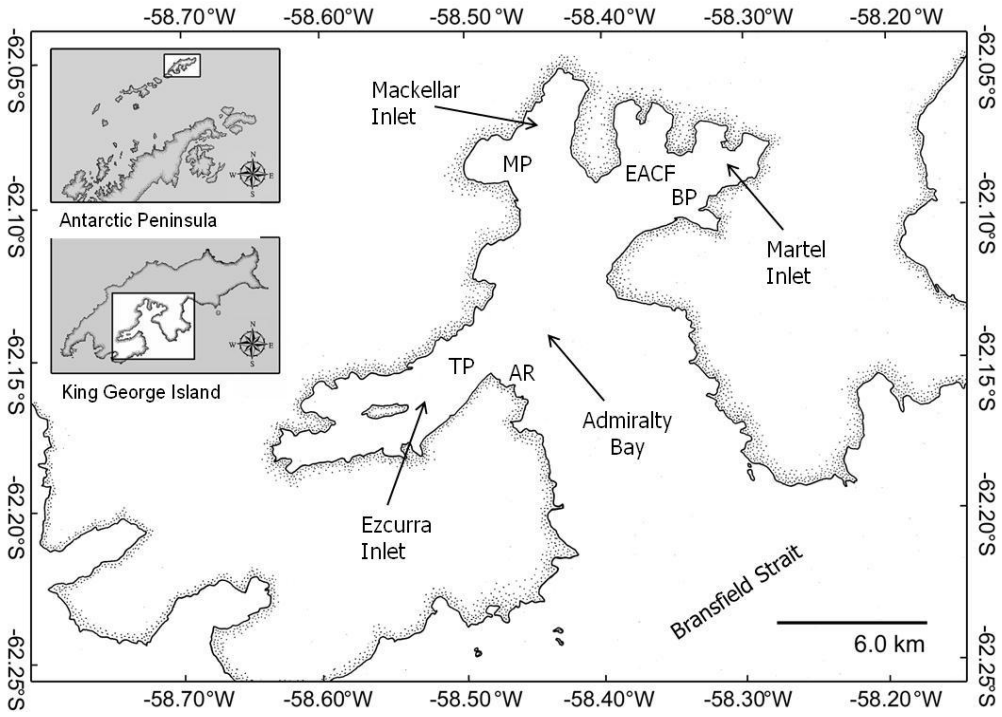


Figure 1: Study area (map by Rafael Bendayan de Moura) with the position of the sampling sites: Ferraz Station (CF), Botany Point (BP), Machu Picchu (MP), Point Thomas (PT), Arctowski (AR).

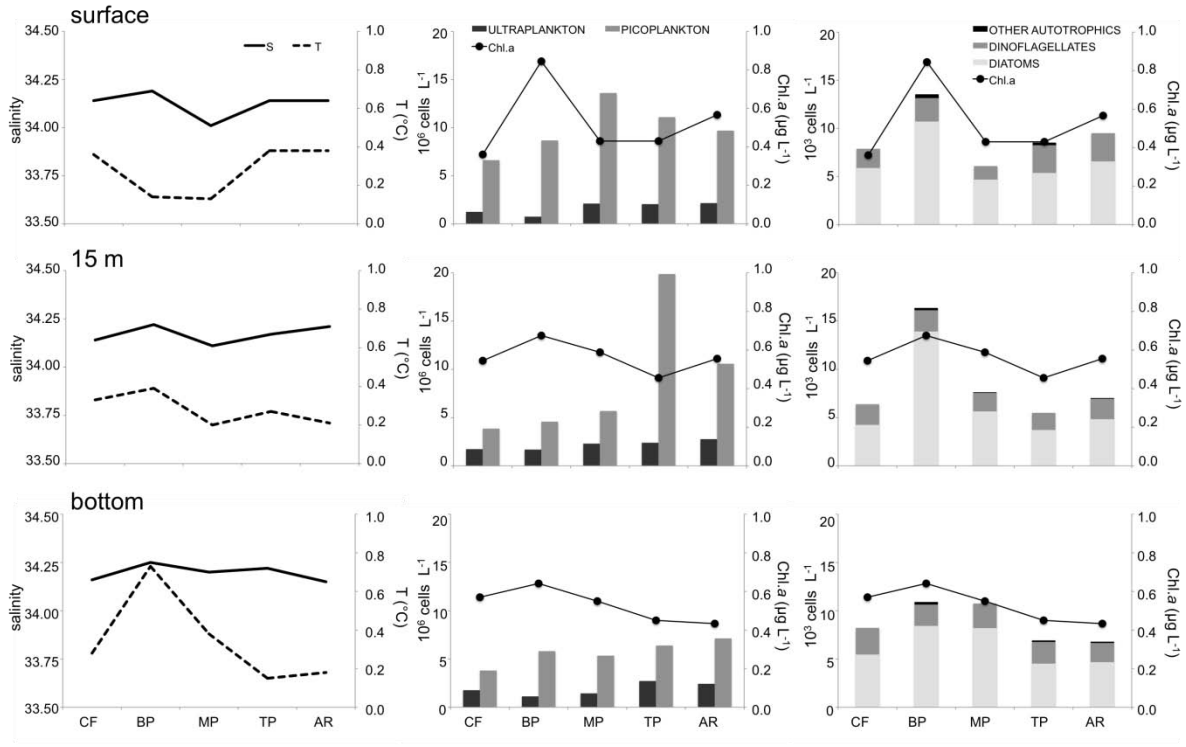


Figure 2: Results of salinity, temperature,total chlorophyll *a* concentrations (µg L^{-1}), pico and ultraplankton densities (x10^6 cells L^{-1}), and nano+microphytoplankton density (x10^3 cells L^{-1}) and contribution of main groups to nano+microphytoplankton at different depths and sample sites during the December 2010 survery.

COMPARAÇÃO DOS EFEITOS DA ALTERAÇÃO DA LINHA DE COSTA ASSOCIADOS ÀS FORÇAS QUE ATUAM NOS OCEANOS NA PRAIA DA PONTA D'AREIA, SÃO LUÍS-MA

Carlos Eduardo A. Araujo[1]; Poliana S. Reis[2]

[1] carloseduardo-sh@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] polly_ana19@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

A intensiva interferência humana aliada às alterações morfológicas resultantes de variações no regime energético incidente e na variação do nível da água vem provocando desequilíbrios acentuados no balanço sedimentar praial. Um exemplo da interação destes processos pode ser observado na praia da Ponta d'Areia, uma importante praia do município de São Luís, que nas últimas décadas vem apresentando sucessivos problemas decorrentes da erosão costeira. Mediante esse fato, a técnica de geoprocressamento se mostra eficaz na comprovação disto ao longo da história geomorfológica da área de estudo, bem como para fornecer subsídios para enfrentamento de questões ligadas à suscetibilidade à erosão acelerada. Para isso, foto aérea do ano 1975 arquivadas e cedidas pela AMBTEC e imagem *quickbird* adquirida no *Google Earth 2007* para o ano de 2007, foram georreferenciadas no *ARCGIS* e exportadas no formato *tif* para a vetorização. Através da comparação das imagens foi possivel observar um trecho que está ocorrendo erosão praial. A interpretação de imagens de satélite de 1975 e 2007 que, associadas a pesquisas bibliográficas, representa o nível de intensidade da ação dos processos morfodinâmicos que alteram a paisagem do local. As comparações mostram que em 1975 na linha de praia em maré de preamar havia a Via de contorno da Ponta d'Areia, nota-se se a proximidade perigosa e até mesmo ilegal, segundo o Projeto Orla 2004, que sinaliza 200m como a faixa ideal que limita qualquer construção. Tais imagens permitem aferir diagnóstico preocupante no tocante a insistente construção. Os dados apontam perda na ordem de 1.242,23m^2 da via indo além da avenida, alcançando também área construida que ficou comprometida em 796,13m^2. Isto se deve ao fato da redução do volume do prisma de maré, volume de água do mar que entra na maré enchente contribuindo para a ação intensa das marés e corrente que regem a dinâmica local em direção a área erodida. O perfil praial tem sido atacado e erodido na porção superior com intensidade expondo camadas de solo. A contínua linha de arrebentação avança. Os dados evidenciam que maiores consequências podem ser sofridas ao longo de todo o percurso.

Palavras-chave: linha de costa, erosão costeira.

ANÁLISE DO MODELO DPSIR PARA MARINAS: ESTUDO DE CASO PARA O MUNICÍPIO DE PORTO BELO – SC

Rafaela Zampronio Zarpellon[1]; Marcus Polette[1]; Kátia Naomi Kuroshima[1]

[1] zarpellon.zr@gmail.com (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)
[1] mpolette@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)
[1] kuroshima@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)

As atividades cotidianas relacionadas às marinas envolvem inúmeros aspectos ambientais para a sua consecução, todavia necessitam de um rígido monitoramento e gerenciamento adequado. Esses empreendimentos estão localizados em margens e englobam o sistema água/terra, que podem sofrer efeitos negativos tanto ao ecossistema quanto aos que desfrutam do ambiente. Devido à poluição gerada por efluentes e resíduos que interferem na qualidade da água, muitas vezes estes acarretam sérias consequências para o turismo e economia de uma determinada região. Assim, a estrutura DPSIR (***D****riving forces, **P****ressure, **S****tate, **I****mpacts, **R****esponses*) fornece os subsídios necessários para o entendimento da interação entre marinas e o ambiente de modo a propor medidas mitigatórias. O modelo aplicado para o Iate Clube Porto Belo, localizado no município de Porto Belo-SC, possibilitou através do monitoramento de parâmetros físico-químicos e químicos da água, entender os processos de causa e efeito provocado pelo descarte de efluentes e resíduos ocasionados por esses empreendimentos. O monitoramento mostrou que as concentrações de óleos/graxas e detergentes foram os mais relevantes. Quando inseridos na estrutura DPSIR, a densidade de embarcações foi elencada como a força motriz (***D***) desencadeadora do descarte desses poluentes para o ambiente (***P***), que acabam alterando a qualidade da água (***S***), que por sua vez altera a paisagem natural e pode gerar a mortalidade de organismos (***I***), sendo assim o aumento da manutenção das embarcações aliado a um monitoramento contínuo da qualidade da água foi obtido como resposta (***R***). Um conjunto de indicadores foi elaborado para melhor avaliar as relações de causa e efeito estabelecidas pelo DPSIR.

Palavras-chave: Marinas, Modelo DPSIR (***D****riving forces, **P****ressure, **S****tate, **I****mpacts, **R****esponses*), Qualidade de água.

EFEITOS DA EXPOSIÇÃO AO HERBICIDA ATRAZINA NA DIFERENCIAÇÃO SEXUAL E NO DESENVOLVIMENTO FOLICULAR DE FILHOTES DE *Poecilia vivipara*

Graciela Quintana Saalfeld[1]; Tatiane Rossales Xavier[1]; Gilson Junior Cordeiro[1]; Antonio Sergio Varela Junior[1]; Elton Pinto Colares[1].

[1] graciqs@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] tatirossal@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] gilsoncord@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] varelajras@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] epcolares@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

Muitos herbicidas interferem na síntese e ação de hormônios naturais do corpo, e com isso afetam diversos processos fisiológicos. O herbicida atrazina é muito utilizado no Brasil para controlar gramíneas e ervas daninhas em culturas de milho, soja e cana de açúcar. Apesar da seletividade deste herbicida, estudos reportam efeitos danosos do atrazina na capacidade reprodutiva de diversas espécies de animais. A espécie *Poecilia vivipara* é um peixe neotropical eurialino, amplamente distribuído no Brasil, apresentando grande resistência e sobrevivendo em ambientes notavelmente poluídos. Este trabalho avaliou os efeitos do atrazina na diferenciação sexual e em aspectos reprodutivos de filhotes de *Poecilia vivipara* expostos ao herbicida em diferentes estágios de vida. Para a realização do experimento foram utilizados filhotes da espécie *Poecilia vivipara* em diferentes estágios de desenvolvimento (nascimento, 2 e 3 meses), expostos via água a diferentes concentrações de atrazina: 0 (controles com e sem metanol), 2, 10 e 100 µg/L, por um mês. Após o período de exposições, os animais foram mantidos em água não contaminada até completarem 4 meses de idade. Posteriormente, os animais foram anestesiados com solução de Benzocaina até o óbito e sexados. Análises histológicas nas gônadas de fêmeas foram realizadas, objetivando verificar os estágios de desenvolvimento folicular e o menor diâmetro folicular. Os resultados mostraram um aumento na porcentagem de fêmeas (fêmeas/total de indivíduos) de mais de 70% na maior concentração de atrazina (100 µg/L) em todos os estágios de vida avaliados enquanto nos controles e nas outras concentrações de atrazina a percentagem de fêmeas ficou em torno dos 50%. O diâmetro dos folículos ovarianos foi reduzido nas fêmeas expostas ao controle metanol nos estágios nascimento, 2 meses e 3 meses (364 ± 139; 291 ± 35 e 349 ± 140 µm respectivamente) quando comparados com os do controle água (604 ± 97 µm). Entretanto, a exposição ao atrazina, em todas as concentrações e em todos os estágios de vida, aumentou o diâmetro folicular em relação ao controle metanol, apresentando diâmetros foliculares superiores a 461 ± 157 µm. A maturação das fêmeas não foi afetada em nenhum dos tratamentos e estágios analisados, pois todos os folículos ovarianos encontravam-se maturos. Portanto, os dados demonstraram que a exposição ao atrazina na maior concentração (100 µg/L) provocou um efeito feminilizante na espécie *Poecilia vivipara* além de ter estimulado o crescimento folicular nas fêmeas expostas em todas as concentrações e estágios avaliados.

Palavras-chave: Atrazina; *Poecilia vivipara*; crescimento folicular.

COMPARAÇÃO DA ATIVIDADE DA ENZIMA GLUTATIONA-S-TRANSFERASE EM AMOSTRAS PLANCTÔNICAS NATURAIS SOB DIFERENTES GRAUS DE CONTAMINAÇÃO NO ESTUÁRIO GUAJARÁ (BELÉM-PA, BRASIL)

Marina B. Gomes[1]; Camila C. Santos[1]; Karina C. Lima[1]; Fábio Salimos[1]; Thiago Costa[1]; Silvia K. Kawakami[1]

[1] marina.gomes@ig.ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] santos.camilac@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] karinacruzdelima@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] fabiosalimos@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] thiagor_costa@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] skawakami@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

O Estuário Guajará localizado na foz do Rio Amazonas é o principal receptor da drenagem e de despejo de esgotos da cidade de Belém, capital do estado do Pará. O clima da região é classificado como quente e úmido, sem estação fria, apresentando duas estações bem definidas: uma estação chuvosa, com elevado índice pluviométrico (média de 1.657 mm); e uma estação menos chuvosa (média de 487 mm). As descargas consideráveis durante e logo após o período chuvoso aumentam o transporte e a concentração de material particulado em suspensão que tem importante papel por constituir a base da cadeia trófica, além de servir como superfície de adsorção para agentes poluidores. O estuário recebe efluentes naturais e antrópicos ao longo de 30 km de drenagens que cortam a zona urbana e transportam esgotos in natura. A glutationa-S-transferase (GST) é uma enzima antioxidante que catalisa a conjugação da glutationa com substâncias tóxicas, minimizando efeitos deletérios a saúde dos organismos. As respostas de enzimas antioxidantes diante de poluentes têm sido utilizadas como biomarcadores de estresse. Este trabalho objetiva avaliar a variação da atividade da enzima GST do material planctônico no período menos chuvoso (novembro de 2011) em quatro áreas ao longo da margem urbanizada do estuário guajarino: Parque Ecológico Mangal das Garças (P1), Feira do Ver-o-Peso (P2), Aeroporto Val de Cães (P3) e baixo curso do rio Maguari (P4). A atividade da GST e a análise da concentração de proteína total basearam-se nos métodos de Habig. *et al* (1974) e Bradford (1976), respectivamente. A GST apresentou atividade significativamente mais elevada para os pontos P2 (199,2 U/min/mg de proteína) e P3 (178,2 U/min/mg de proteína). Ambos os pontos recebem esgotos sem tratamento e estão sujeitos aos derrames de óleo provenientes das embarcações pesqueiras e postos de combustíveis flutuantes. As atividades enzimáticas baixas foram observadas nos pontos P1 (53,9 U/min/mg de proteína) e P4 (20,9 U/min/mg de proteína), o que é consistente com a maior distância de fontes diretas de contaminação para esses locais. Os resultados indicam que a resposta da GST do material planctônico frente ao estresse ambiental é rápida e eficaz para a identificação de águas contaminadas. Trabalhos futuros englobarão uma abordagem comparativa com o período chuvoso e composição planctônica para uma melhor avaliação da utilização desse biomarcador no ambiente estuarino.

Palavras-chave: poluição, GST, Estuário Guajará.

Agradecimentos à FAPESPA (205/2009) pelo apoio financeiro e bolsas de IC.

ASPECTOS BIOECOLÓGICOS DA POPULAÇÃO DE *Mellita quinquiesperforata* (LESKE, 1778) NA PRAIA DO ARAÇAGI, PAÇO DO LUMIAR-MA

Fabiana do N. PrazeresMartins[1]; Flávia Rebelo Mochel[2]

[1] biaprazeres@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] frmochel@globo.com (Universidade Federal do Maranhão São Luís, Maranhão)

Mellita quinquiesperforata (Leske, 1778) é equinóide irregular com o corpo no formato de disco circular com cinco lúnulas, habita substratos arenosos em águas pouco profundas e ocorre em praias de sedimentos finos a muito finos. As populações desta espécie geralmente se distribuem na zona de arrebentação. A população de *Mellita quinquiesperforata* da praia do Araçagi foi estudada em diferentes períodos estacionais, entre abril de 2005 e março de 2008 para demonstrar as possíveis variações sazonais desta população. Foram avaliados diversos padrões inerentes à biologia dessa espécie, tais como: densidade, distribuição espacial, agregação e biometria. Além disso, também foi realizada uma investigação de fatores abióticos: salinidade, pluviosidade e altura da maré. As variações da pluviosidade e da salinidade foram expressivas, no entanto as diferenças nas alturas de maré não foram relevantes. A densidade média encontrada para a espécie foi de 7,64inds/m^2, porém calculando as médias do período chuvoso e do seco, considerando apenas o perfil proximal, temos: 16,12inds/m^2 e 7,45inds/m^2, respectivamente. Usando o teste *U* verificamos a significância na variação de densidade da população entre o período chuvoso e o seco, sendo a densidade maior no período chuvoso, com p= 0,0431; U= 19,50; Z(U)= 2,02. Quanto à distribuição da população, em relação aos perfis traçados na região do mesolitoral também houve uma diferença significativa, pois 36,10% dos indivíduos foram coletados no perfil mais próximo da zona do infralitoral (perfil proximal), testamos o *Q* de Cochran que apresentou (p) = 0.0047; Q = -10.7009 e Graus de Liberdade = 2. Encontramos uma distribuição espacial compatível com agregação principalmente no perfil proximal, a média de animais por quadrante neste perfil igual a 20,12. Quanto ao tamanho do endoesqueleto, houve uma pequena variação entre o período chuvoso e seco, pois a maioria dos indivíduos jovens (endoesqueleto pequeno) foi encontrada no período seco; no período chuvoso a percentagem de adultos com grandes endoesqueletos foi maior, o que demonstra a provável relação da pluviosidade com o ciclo reprodutivo desta espécie. Avaliando as deformidades, percebemos um padrão de similaridade, normalmente acometendo mais as regiões laterais do endoesqueleto dos animais. A taxa de indivíduos deformados foi de 15,24%. A realização deste trabalho propiciou a compreensão da dinâmica populacional da *Mellita quinquiesperforata*, relacionando os diversos eventos da biologia dessa espécie aos fatores ambientais.

Palavras-chave: Bolacha-da-praia, densidade, sazonalidade.

A INFLUÊNCIA DO TURISMO NA BALNEABILIDADE DA PRAIA DA ENSEADA DO ITAGUA NO MUNICIPIO DE UBATUBA-SP

Bruna S. Silva[1]; Renê A. N. Junior[1]

[1] brunas@dsr.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, São José dos Campos, SP)
[1] rene@dsr.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, São José dos Campos, SP)

O litoral norte paulista nos períodos de férias de fim de ano (dezembro – fevereiro) recebe uma população flutuante muito superior a sua população residente. Desta forma a dinâmica do município muda radicalmente, com a presença de um número maior de carros, filas em estabelecimentos comerciais, aumento da produção de lixo, entre outros. Um fato muito importante que ocorre neste período é o aumento e o tratamento do lixo produzido, pelo fato do município não possuir uma rede de esgoto que o atenda como um todo, parte deste material flui diretamente para a rede de drenagem o qual esta ligada diretamente com as praias visto todos os rios do município terem a foz em contato com o mar, formando os estuários existentes no município. O presente estudo tem por objetivo verificar se é possível explicar a variação da balneabilidade das praias pelo fluxo de turistas, para isso foram analisadas amostras de dois pontos da praia nos meses de janeiro, fevereiro e dezembro, nos anos de 1990, 2000 e 2010. A balneabilidade é um instrumento de verificação de critério de uso na medida em que determina se a praia tem qualidade para recreação de contato primário, com base nos dados estatísticos de amostras semanais. Os aspectos antrópicos são os mais importantes, já que os físicos atuam na dispersão dos poluentes e que a química das águas salinas não é favorável a reprodução e vida de organismos que prejudiquem a saúde humana. A balneabilidade tem como objetivo principal avaliar o risco potencial de se contrair doenças infectocontagiosas com o uso do ambiente aquático para recreação. Um importante aspecto na avaliação da qualidade da balneabilidade da praia é saber sua evolução com o passar do tempo. A análise possibilita o conhecimento das características das praias, permitindo, que medidas preventivas sejam tomadas. Cabe salientar que o aumento populacional ocasionado pela vinda dos turistas em momento algum será quantificado pelo fato de não existir oficialmente um órgão que contabilize tal aumento, nos baseamos em dados jornalísticos e empíricos.

MELHORIA DA QUALIDADE DA ÁGUA NO RIO BENEVENTE ATRAVÉS DE PROJETOS DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS

Jennifer G. Gonçalves[1]; Oldair L. Gonçalves[2]

[1] jenn.ggoncalves@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[2] ogoncalves@ifes.edu.br (Instituto Federal do Espírito Santo, Guarapari, Espírito Santo)

A busca do ser humano pelo desenvolvimento econômico tem deixado marcas por todo o planeta. Aquecimento global, diminuição da oferta da água, secas e inundações são alguns exemplos. Em relação à diminuição da oferta e da qualidade da água, os governos de alguns países têm tomado decisões significativas buscando não apenas aumentar a sua oferta como também a melhoria da qualidade da água disponibilizada à população. Neste trabalho serão discutidas as ações tomadas por governos no intuito de melhorar a convivência do homem com a natureza. Ações estas que se baseiam no "Princípio Poluidor Pagador", que teve sua definição na teoria econômica neoclássica e nos estudos de Arthur Cecil Pigou sobre as externalidades. No foco deste estudo encontra-se o projeto ProdutorES de Água, do Governo do estado do Espírito Santo, que tem como objetivo reconhecer o produtor rural, situado na bacia no Rio Benevente, que responde por 3,6% dos recursos hídricos do estado, no município de Alfredo Chaves, que já proporciona o serviço ambiental de melhoria da qualidade da água através do abatimento de erosão e sedimentação dos corpos hídricos pela conservação de fragmentos florestais que se encontram em suas propriedades, tendo como meta a elevação do índice de cobertura florestal de 8% para 16% num intervalo temporal de aproximadamente 20 anos. Para tanto, é necessário que sejam identificadas áreas prioritárias tanto para a contenção de processos erosivos e sedimentares, como áreas com baixa produtividade, nas quais o produtor rural possa a vir abdicar da condição de produtor agrícola tradicional, para recuperação da cobertura florestal, sendo a lógica do mecanismo de pagamento por serviços ambientais fundamentada no conceito Provedor-Recebedor, onde o produtor rural provém água de boa qualidade através do manejo sustentável dos recursos naturais e conservação das florestas e a sociedade – usuários dos recursos hídricos – recebe este benefício, um elemento estratégico para a promoção do Desenvolvimento Sustentável.

Palavras-chave: Princípio Poluidor Pagador, Externalidades, Água.

INFLUÊNCIA DA MORFOLOGIA DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS – RS NA DILUIÇÃO DE COMPOSTOS ORIUNDOS DE TINTAS ANTIINCRUSTANTES

Paulo Victor de Araujo Brito Lisboa[1]; Marcelo Augusto da Silva[1]; Elisa Leão Fernandes[1]

[1] paulovictor_fjv@hotmail.com (Laboratório de Oceanografia Física Costeira e Estuarina – FURG)

ABSTRACT

In the Patos Lagoon estuary is installed the port of Rio Grande, considered the largest port in southern Brazil in volume of cargo transportation. With the increased activity observed port in recent years, also increases the impact of these activities, the insertion of various substances to the environment. Because of this, the continuous release of metallic and organic compounds derived from antifouling paints deserve special attention, and the low cost of operation, the numerical modeling becomes a tool for understanding the processes of transport and dispersion of these compounds. The objective of this study was to analyze the influence that the morphology of the estuary is on the dispersion and dilution of these compounds on the Patos Lagoon. As a tool of this study we used the hydrodynamic model TELEMAC-3D, a model based on finite element technique and solving the equations of continuity and momentum vertically integrated. In this paper, a product was designed with the purpose of representing the compounds derived from antifouling paints used on ships. The results were obtained by numerical simulations for a period of 365 days and showed that due to the different dynamics shown in area, as it is observed that each region has a different dilution rates of the compounds was also observed that the mean dilution of the concentration of the antifoulant compounds was higher than 60%. Finally it is noted that the peaks of higher concentrations occurred in the first half (<182 days). Points P2 and R2 had the highest mean dilution, were the most distant point source of F1 and F2.

Keywords: Telemac3D, port, cooper, dispersion

INTRODUÇÃO

Considerada a maior laguna costeira estrangulada do mundo, a Lagoa dos Patos (LP) possui 250 km de comprimento no eixo NE-SW e largura média de 40 km, resultando em uma área em torno de 10360 km² (Kjerfe, 1986). O estuário da LP ocupa cerca de 10% da área da laguna, sendo caracterizado por apresentar amplas regiões de bancos (80%), canais naturais e artificiais, e sacos marginais rasos (Castello, 1985). Também desempenha um importante papel nos primeiros estágios do ciclo de vida de muitas espécies de peixes, servindo como uma área de criação para espécies costeiras e estuarinas (Weiss *et al*, 1976).

Na região estuarina da LP está localizado o Porto de Rio Grande, sendo este o único porto marítimo do Rio Grande do Sul, e possuindo conexão com todo o estado, o país e diversos países do Mercosul. A atividade portuária representa um importante fator de risco às zonas costeiras, tanto pela sua implantação em ambientes altamente sensíveis, quanto pelas atividades operacionais associadas (PNMA, 1996).

Dentre os diversos compostos relacionados às atividades portuárias (nutrientes, metais e compostos orgânicos) que alteram o meio ambiente, os compostos oriundos da pintura de embarcações com tintas anti-incrustantes requerem grande atenção e cuidado, pois estão em contato constante com o meio marinho, impedindo o estabelecimento de organismos vivos em superfícies submetidas ao contato direto e prolongado com a água do mar (Almeida *et al*., 2007).

Estudos recentes comprovaram que muitos destes compostos apresentam toxicidade para espécies não alvo, ou seja, são tóxicos para organismos presentes no ambiente aquático e que não estão diretamente envolvidos nos processos de incrustação (Fent, 1996). Dentro deste contexto, o estudo da dispersão estes compostos em áreas portuárias torna-se de grande importância. Com isso o objetivo desse trabalho é avaliar a influência que a morfologia do estuário faz sobre a dispersão e diluição desse composto sobre a Lagoa dos Patos.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia para o desenvolvimento deste projeto está baseada no modelo numérico TELEMAC-3D. Esse modelo aplica a técnica de elementos finitos para resolver as equações hidrodinâmicas e permite o controle da distribuição de elementos no domínio, possibilitando estabelecer alta resolução em áreas de morfologia costeira e topografia de fundo complexa, como a região estuarina e plataforma interna, e baixa resolução na parte lagunar da LP.

Para a realização da simulação são necessárias condições iniciais de campos de salinidade e temperatura, e condições de contorno liquidas e superficiais. Os contornos líquidos utilizados neste trabalho são: fronteiras continentais, com a descarga dos rios Guaíba, Camaquã e São Gonçalo e fronteira oceânica com a prescrição da maré, níveis de água, velocidade de corrente, salinidade e temperatura. Os contornos superficiais necessários são dados de vento e temperatura do ar.

Para o entendimento sobre a dispersão de compostos oriundos de tintas antiincrustantes originados na região portuária de Rio Grande, com atenção especial ao cobre, um composto foi idealizado e liberado continuamente durante um período de simulação de 365 dias. Deve-se ressaltar a limitação referente ao modelo usado nesse trabalho, por não considerar fatores químicos que atuam sobre a degradação ambiental desses compostos quando presentes no meio ambiente.

Este composto apresenta características próprias, como sua concentração (*g/l*) e taxa de liberação (*m³/s*). Esses valores foram escolhidos com base em diversos trabalhos realizados no estuário da LP (Pereira, 2003; Barbosa, 2007; Souza,2012). A partir disso, foram usados para alimentar o modelo numérico dois locais pontuais de liberação (fig.1) com a intenção de representar os locais que apresentam intenso fluxo de embarcações: um situado na região do Super Porto (F1) e outro no Porto Novo (F2).

A região de estudo é caracterizada por regiões rasas (1 - 3 m), cortadas por canais (10 – 18 m). Em função dessas diferenças de profundidade, a hidrodinâmica destas regiões apresenta particularidades distintas, que terão influência direta sobre a dispersão dos compostos estudados. De forma a visualizar estas diferenças, foram escolhidos quatro pontos (Figura 23 e Tabela 04): dois em regiões rasas (R1 e R2) e dois em regiões profundas (P1 e P2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ponto R1 possui 3 m de profundidade, estando distante 13,5 km e 6,0 km dos pontos fonte (F1 e F2 respectivamente) de liberação dos compostos. Nota-se que essa região é caracterizada por apresentar domínio de correntes para nordeste. Com relação a variação da concentração dos compostos durante o período simulado (Fig.3C), o valor máximo alcançado pela concentração foi de 2.121 x 10-6 g/l (91°dia) e mínimo de 1.559 x 10-7 g/l (332°dia).

O ponto R2 encontra-se sobre uma região também caracterizada por pequenas profundidades e distante 18 km do ponto fonte F1 e 10,0km do ponto fonte F2. É uma área que possui sentidos de correntes mais diversificados durante todo o período de simulação, com direções predominantes para oeste e para leste. Com relação a concentração dos compostos, esse ponto (Fig.4C) apresentou concentração máxima de 9.636 x 10-7 g/l (74°dia) e mínima de 4.435 x 10-9 g/l (321°dia).

O ponto P1 está localizado no canal de acesso ao Porto do Rio Grande e, numa área de 15 m de profundidade. É o ponto que apresenta maior proximidade com as fontes F1 e F2, estando a 3,0 km e 5,0 km de distância, respectivamente. Nesta região as velocidades de corrente são maiores quando comparadas com as áreas mais rasas, com direção média de correntes para sudoeste, e concentração máxima de 7.706 x 10-7 g/l (89°dia) e mínima de 6.050 x 10-8 g/l (153°dia)(Fig.5C).

O Ponto P2 apresenta profundidade de 10,8m (Fig.6), estando a uma distância de 12 km do ponto F1 e 5,0 km do ponto F2. Situado sobre o canal de Rio Grande, esse ponto apresenta o domínio de correntes para sudoeste, com concentrações máxima de 6.140 x 10-7 g/l (97°dia) e mínima de 8.964 x 10-9 g/l (290°dia).

Em função da distinta dinâmica entre as áreas analisadas, observa-se que cada região possui taxas diferenciadas de diluição dos compostos, como mostrado na Fig.7.

Para todos os 4 pontos, observa-se que a média de diluição da concentração dos compostos antiincrustantes foi superior a 60%. Na Tabela 1 estão ilustrados os mínimos e máximos valores de concentração e a diluição média.

Nota-se que os picos de maiores concentrações ocorreram na primeira metade do ano (< 182 dias). Os pontos R2 e P2 apresentaram as maiores médias de diluições, sendo também os mais distantes dos pontos fonte F1 e F2.

REFERENCIAS

Almeida, E., Diamantino, T. C., Sousa, O., 2007: Marine paints: The particular case of antifouling paints. Progress in Organic Coatings 59, 2-20.

Barbosa, F. G. 2007. Metais Traço nas Águas de Superfície do Porto da Cidade do Rio Grande (Estuário da Lagoa dos Patos). Revista Urutágua - revista acadêmica multidisciplinar. Universidade Estadual de Maringá (UEM).

Castello, J.P., 1985: La ecologia de los consumidores del estuario de la Lagoa dos Patos. In: YAÑEZ-ARANCIBIA, A (ed.). Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration. DR (R) UNAM Press, Mexico, Chap., pp. 386-406.

Fent, K., 1996: Ecotoxicology of Organotin Compounds. Critical Reviews in Toxicology 26, 3-117.

Kjerfve, B. , 1986: Comparative oceanography of coastal lagoons. In: Wolfe, D.A. (Ed.), *Estuarine variability*. Academic Press, pp. 63-81.

Pereira, R. S. 2003. Processos que regem a qualidade da água da Lagoa dos Patos, segundo o modelo DELFT3D. Dissertação de mestrado apresentada à comissão de curso do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Oceânica da Fundação Universidade Federal do Rio Grande.

Weiss, G.; Souza, J.A.F. & Santos, A., 1976: Contribuição ao conhecimento do ictioplâncton marinho da plataforma sul do Brasil. Atlântica 1(1-2): 1-99.

Souza, R. 2012. Avaliação de Risco Ambiental para as principais tintas anti-incrustantes utilizadas nos estaleiros de Rio Grande. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Física, Química e Geológica) – Universidade Federal do Rio Grande, RS.

Fig. 1 – Localização dos pontos considerados fonte de substâncias (F1 e F2).

Fig. 2 – Localização dos pontos para análise do efeito da morfologia: Regiões Profundas (P1 e P2) e Rasas (R1 e R2). F1 e F2 indicam os pontos fonte.

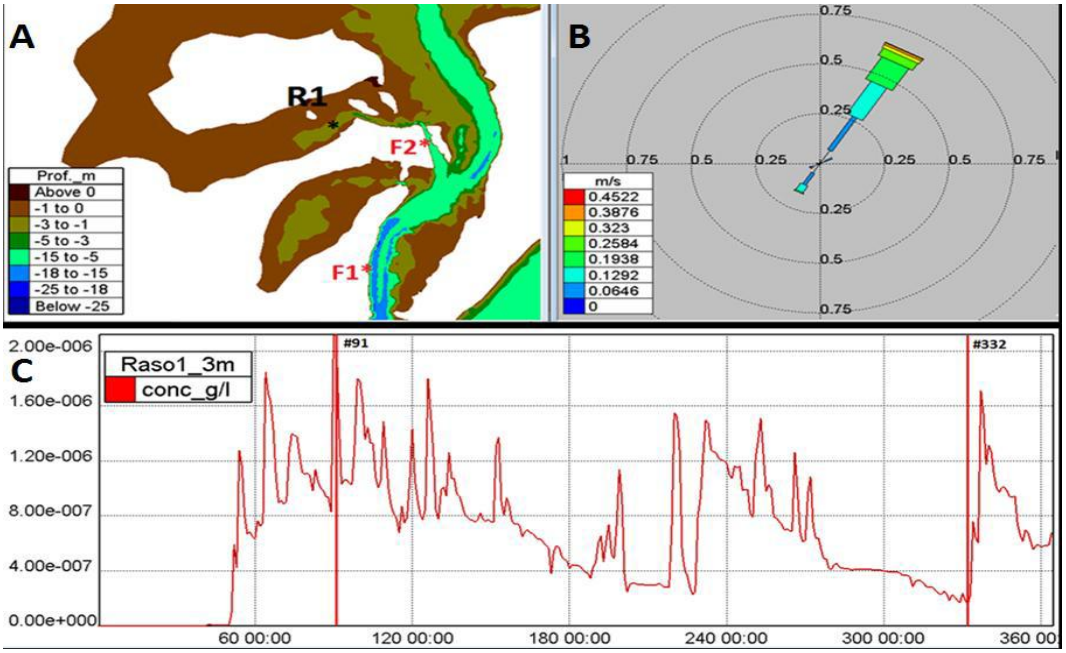


Fig. 3 – (A) - Ponto R1; (B) Direção e intensidade média das correntes; (C) Série temporal da concentração do composto.

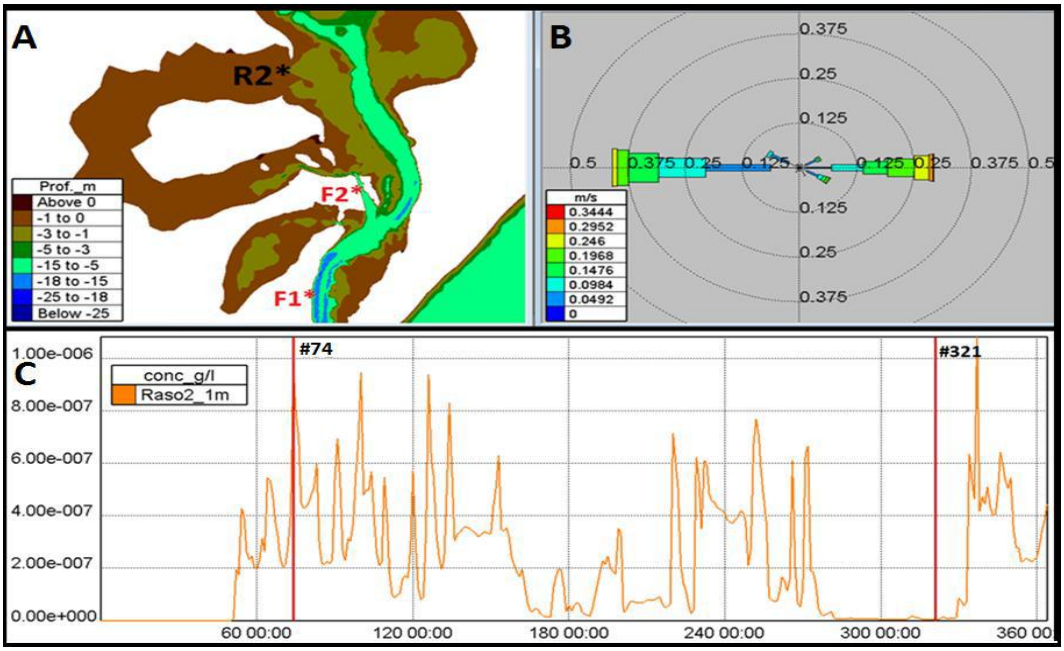


Fig. 4– (A) - Região R2 de estudo; (B) direção e intensidade média das correntes; (C) Série temporal da concentração do composto.

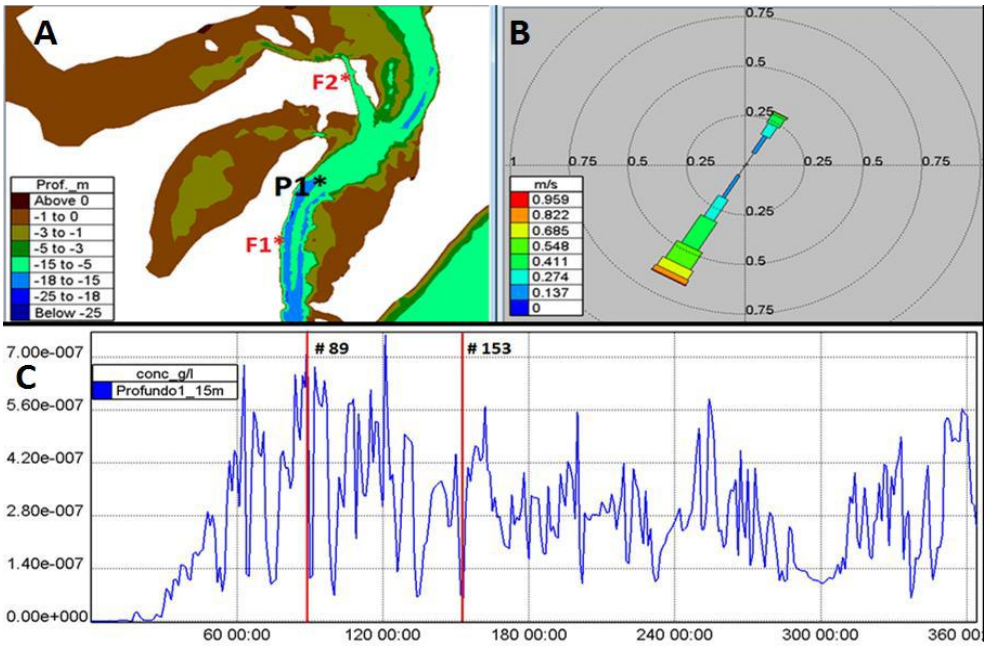


Fig. 5– (A) - Região P1 de estudo; (B) direção e intensidade média das correntes; (C) Série temporal da concentração do composto.

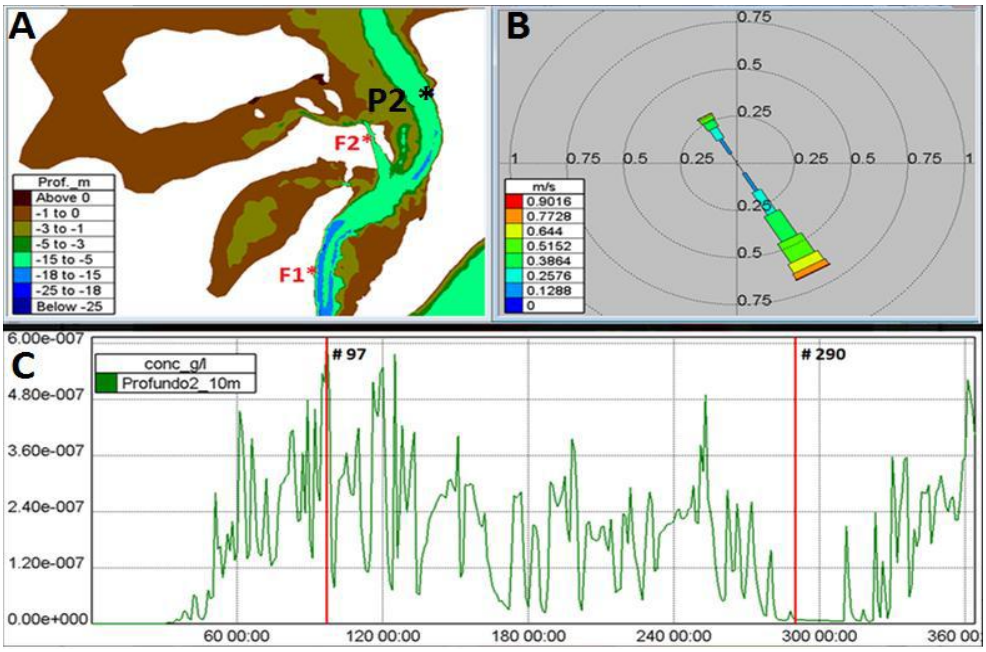


Fig. 6 – (A) - Região P2 de estudo; (B) direção e intensidade média das corrente; (C) Série temporal de direção e intensidade de corrente.

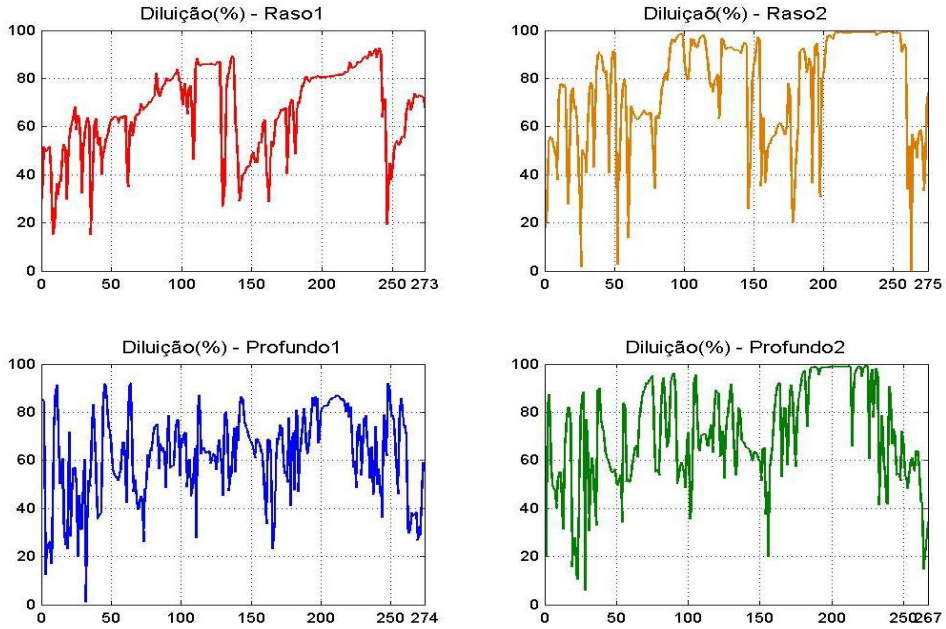


Fig.7 – Série temporal da diluição para os 4 pontos (R1, R2, P1 e P2).

Tabela 1 - Valores de concentração e diluição média, máxima e mínima para todo o período, nos 4 pontos analisados (R1,R2,P1,P2). DL(diluição).

	Conc.Máxima_g/l	**Conc.Mínima_g/l**	**Média**
R1	$2.121x10^{-6}$ (91°dia)	$1.559x10^{-7}$ (332°dia)	$7.392x10^{-7}$
DL%	0	92,64	65,38
R2	$9.636x10^{-7}$ (74°dia)	$4.435x10^{-9}$ (321°dia)	$2.459x10^{-7}$
DL%	0	99,53	75,02
P1	$7.706x10^{-7}$ (89°dia)	$6.050x10^{-8}$ (153°dia)	$2.981x10^{-7}$
DL%	0	92,14	61,43
P2	$6.385x10^{-7}$ (97°dia)	8.964e-009 (219°dia)	$1.853x10^{-7}$
DL%	0	98,54	70,08

SUFICIÊNCIA TAXONÔMICA DOS PRINCIPAIS GRUPOS DA MACROFAUNA BENTÔNICA DA PLATAFORMA CONTINENTAL DA BACIA DE CAMPOS

Valéria Gomes Veloso[1]; Ilana Azevedo Sallorenzo[2]; Vanessa Berenguer[1]

[1] vgveloso@hotmail.com (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
[2] isallorenzo@gmail.com (Universidade Federal Fluminense)
[3] vanessa_berenguer@hotmail.com (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro)

A Suficiência Taxonômica é um método proposto para detectar mudanças na estrutura das comunidades bentônicas em trabalhos de impacto e monitoramento ambientais. A identificação dos organismos em nível taxonômico mais elevado visa diminuir o tempo e custo dos programas. Contudo, o esforço necessário para determinar o nível taxonômico apropriado para identificar diferentes comunidades em estudos de caracterização ambiental de extensas áreas marinhas ainda não foi bem discutido em regiões com elevada biodiversidade. O objetivo deste trabalho é testar a consistência dos padrões espaciais obtidos em nível taxonômico de espécie com níveis taxonômicos mais elevados dos três grupos marinhos mais representativos da macroinfauna: Polychaeta, Mollusca e Crustacea. Este estudo faz parte do "Projeto Habitats - Heterogeneidade Ambiental Bacia de Campos" coordenado pelo CENPES/PETROBRAS, que teve como um dos seus objetivos a caracterização da macroinfauna bentônica da plataforma continental da Bacia de Campos em dois períodos sazonais, chuvoso e seco, no ano de 2009. As coletas foram realizadas com amostrador tipo Van-Veen em 9 transectos entre as isobatas de 25 e 150m. As amostras da macrofauna foram obtidas com gabarito de 10x10x10cm. Foram geradas planilhas com base de dados ao nível de família, gênero e espécie, comparadas a matriz de abundância total das espécies da macrofauna. Foi realizada a técnica de ordenação *second-stage* N-MDS, e em seguida foi calculada a razão custo/benefício para identificação do nível taxonômico com menor perda de informação. A correlação foi elevada entre gênero e espécie de Polychaeta (0,91), entretanto, houve decréscimo entre família e espécie (0,78). Entre os Crustacea o mesmo padrão foi observado, sendo a correlação entre gênero e espécie de 0,83 e entre família e espécie de 0,78. Mollusca mostrou valor de correlação entre gênero-espécie 0,79 e família-espécie 0,78. As análises de ordenação *second stage* (N-MDS) mostraram que as matrizes derivadas de espécie e gênero de Polychaeta tenderam a maior aproximação com a matriz derivada da abundância total das espécies da macrofauna. A razão custo/benefício das espécies e os respectivos níveis taxonômicos superiores mostrou sempre perda maior de informação ao nível de família. Para Polychaeta, foi registrada perda de 14% de informação para a matriz de gênero e 23% para família. Para Crustacea a perda de informação entre gênero e família mostrou padrões similares, sendo o percentual de perda de informação em torno de 30%. O grupo Mollusca mostrou o maior percentual de perda de informação de espécies em relação a níveis taxonômicos superiores.

Palavras-chave: Macrofauna, Plataforma Continental, Suficiência taxonômica

ESTUDO DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DO BEIJUPIRÁ (*Rachycentron canadum*) CULTIVADOS EM VIVEIROS ESCAVADOS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Carolina M. Torres-Silva[1]; Francisco A. Pessoa[2]; Willy V. N. Pessoa[3]; Natalia P. A. Bezerra[1]; Ronaldo O. Cavalli[1]; Paulo E. Travassos[1]

[1] carol_mtorres@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco).
[2] chico_andrade@uol.com.br. Recife de Peixes ME, (Recife, Pernambuco).
[3] willyvnp@yahoo.com.br (Instituto Federal da Paraíba, Cabedelo, Paraíba).

O Beijupirá (*Rachycentron canadum*, Linnaeus, 1766) é uma espécie de peixe pelágico endêmico do litoral brasileiro. Em ambiente selvagem o beijupirá adulto possui comportamento solitário, o que dificulta sua captura em maior escala. O beijupirá tem sido alvo de diversos estudos em mar aberto e em viveiros escavados, pois apresenta uma excelente taxa de crescimento (4-6 kg/ano) e ótima qualidade da carne com alto valor comercial. Além disso, a espécie possui facilidade para se adaptar em cativeiro, inclusive com a ocorrência de desovas espontâneas. No presente estudo, o cultivo teve duração de 440 dias em um viveiro escavado (4 ha) numa densidade inicial de 0,1 juvenis/m^2. A área de cultivo pertence à Fazenda Atlantis, no município de Goiana, em Pernambuco. Os peixes foram alimentados duas vezes ao dia com ração comercial (Purina Mariner com 45% de proteína bruta) até que fosse alcançada a saciedade aparente. A qualidade de água nos viveiros foi monitorada diariamente, registrando valores considerados adequados ao cultivo do beijupirá. Ao final do cultivo, 37 beijupirás com mais de 500 Dias Após a Eclosão (DAE) e com o peso variando entre 3,8 a 6,9 kg, foram capturados para a avaliação histológica dos ovários desses exemplares. As gônadas foram pesadas, mesuradas quando ao seu comprimento e largura, e posteriormente avaliadas macroscopicamente e selecionadas para avaliação microscópica, sendo dessas analisadas 20 gônadas de fêmeas com peso que variou de 56 a 210 g. Após a análise macroscópica, as gônadas foram fixadas em formol a 10% e posteriormente acondicionadas em álcool a 70%. Em seguida foi retirada uma alíquota da porção mediana para a histologia. A histologia confirmou os seguintes estágios de desenvolvimento ovariano: Inicio de maturação, em maturação, madura e maturação avançada. Os resultados também indicaram que o beijupirá produz ovócitos em diferentes estágios de maturação. Tal comportamento maturacional é típico de espécies de desova parcelada, pois o beijupirá pode desovar espontaneamente várias vezes por ano. Não foram encontrados ovócitos hidratados nesse estudo. O presente trabalho de caráter inédito sugere que a reprodução do beijupirá no litoral do Estado de Pernambuco ocorre no verão entre outubro e abril. Os beijupirás mantidos nos viveiros demonstraram a capacidade de se manter em condições corporais favoráveis para a reprodução por longo período de cultivo, confinados, em viveiros escavados.

Palavras-chave: *Rachycentron canadum*, reprodução, viveiro escavado.

ESTUDO DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DA CARAPEBA LISTRADA *Eugerres brasilianus* (CUVIER, 1830), UTILIZADA PARA A REPRODUÇÃO EM CATIVEIRO - PERNAMBUCO

Carolina M. Torres-Silva[1]; Giseli L. C. Cavalcanti[1]; Maisa Clari F. B. Mendonça[2]; Márcia C. S. Amâncio[1]; Francisco A. Pessoa[3]; Natalia P. A. Bezerra[1]; Ronaldo O. Cavalli[1]; Paulo E. Travassos[1]

[1] carol_mtorres@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco).
[2] maisaclari@uern.br (Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Mossoró, Rio Grande do Norte).
[3] chico_andrade@uol.com.br. Recife de Peixes ME, (Recife, Pernambuco).

A Carapeba listrada, *Eugerres brasilianus* (Cuvier, 1830), pertence à família Gerreidae, conhecidas por carapebas e caratingas. São peixes costeiros e estuarinos distribuídos em águas tropicais e subtropicais, habitando áreas próximas ao fundo e sempre vivem em cardumes. A costa pernambucana é caracterizada pela presença de extensas regiões de mangues e recifes costeiros, ecossistemas altamente produtivos aos quais está associada grande parte das espécies de peixes. O ciclo de vida da carapeba, mantém estreita associação com os estuários, especialmente do canal de Santa Cruz – Itapissuma, situada a 50 km de Recife, local do estudo. A pesca artesanal da carapeba é responsável por boa parte da produção durante todo o ano, oriunda de embarcações de pequeno porte (8 a 12 metros de comprimento). O sistema de comercialização é voltado para consumo humano no mercado interno, sempre fresco ou resfriado. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi conhecer a biologia reprodutiva da espécie com a finalidade de subsidiar informações para o sucesso de sua reprodução em cativeiro. Foram examinados 606 exemplares de *E. brasilianus* obtidos no canal de Santa Cruz em Itapissuma no estado de Pernambuco, entre os meses junho de 2010 e maio de 2011. Em laboratório os indivíduos foram mensurados, pesados e suas gônadas coletadas. A determinação das fases de desenvolvimento gonadal foi obtida através de cortes histológicos de 344 fêmeas e 262 machos, que posteriormente foram corados utilizando hematoxilina e eosina. O comprimento total dos exemplares variou de 17,2 a 39,5 cm, e a proporção sexual foi de 1:1. A espécie apresenta atividade reprodutiva durante o ano inteiro, com maior intensidade entre os meses de novembro a março. O tamanho de primeira maturação sexual (L_{50}) calculado para as fêmeas foi de 17,6 cm, já para os machos o L_{50} foi de 19,7 cm. Essas informações comprovam que a carapeba listrada é uma espécie com potencial para cultivo.

Palavras-chave: *Eugerres brasilianus*, reprodução, cativeiro.

OCTOCORAIS DE MAR PROFUNDO COMO SUBSTRATOS BIOGÊNICOS PARA OFIURÓIDES (ECHINODERMATA)

Gislaine Vanessa de Lima[1]; Suellen T. S. Lima[1]; Ralf Tarciso Silva Cordeiro[1]; Carlos D. Pérez[1]

[1] gislainerock@hotmail.com (Grupo de Pesquisas em Antozoários, Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão-PE)
[1] suellen_tarcyla@hotmail.com (Grupo de Pesquisas em Antozoários, Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão-PE)
[1] ralfts@gmail.com (Grupo de Pesquisas em Antozoários, Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão-PE)
[1] cdperez@ufpe.br (Grupo de Pesquisas em Antozoários, Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão-PE)

As associações ecológicas estabelecidas na natureza têm sido alvo de estudo de vários pesquisadores, não sendo diferente no ambiente marinho. A peculiaridade das relações e o modo como se estabelecem tem estimulado a formulação de perguntas e hipóteses que buscam elucidar a essência dessas relações, como elas acontecem e quais são suas implicações ecológicas. No mar profundo, onde há escassez de substratos duros ou consolidados, os octocorais oferecem uma alternativa de substrato biogênico para uma considerável epifauna. O objetivo desse trabalho foi analisar a relação de epibiose estabelecida em octocorais de profundidade do gênero *Nicella* com ofiuróides da família Hemieuryalidae, analisando a relação do número e tamanho dos ofiuróides com o tamanho das colônias dos octocorais bem como o padrão de distribuição nas colônias. Os espécimes analisados foram coletados, durante o mês de maio de 2011, ao largo da Bacia Potiguar (RN), em campanhas do Programa de Caracterização e Monitoramento Ambiental da Bacia Potiguar, realizado pela PETROBRAS, em profundidades de até 2000 m. O total de colônias e fragmentos coletados foi de 205 sendo escolhidas aleatoriamente 20 colônias completas para a realização deste estudo. Devido à estrutura planar arborescente foi calculada a área de cada colônia (elipse) baseando-se nas medidas de altura e comprimento. As colônias apresentaram uma altura média de 228 mm, uma largura média de 210 mm e uma área média de 40296,81 mm. As medidas dos ofiuróides foram realizadas através da mensuração do disco central. Foi encontrado um número médio de 5,1 ofiuróides por colônia e o tamanho médio foi de 0,63 mm. Os resultados obtidos foram submetidos ao teste de Correlação de Pearson podendo-se constatar que existe correlação positiva entre o número de ofiuróides e o tamanho da colônia ($r=0,77$; $p<0,05$), bem como entre a área da colônia e o tamanho médio desses organismos ($r=0,32$;$p<0,05$), ou seja quanto maior a colônia maior a quantidade de ofiuróides e maior o tamanho desses organismos. A fim de analisar se existia algum padrão de distribuição dos ofiuróides nas colônias, as mesmas foram divididas em duas faixas transversais. Os resultados indicaram que existe uma preferência pela parte mais distal da colônia (70%). A constatação da relação supracitada nos levou a ratificação do valor ecológico e ambiental dos octocorais nos recifes de profundidade, sendo de suma importância a preservação e manutenção desses organismos que atuam como substrato e regulam diretamente a riqueza e diversidade nos fundos oceânicos.

Palavras-chave: Octocorallia, Ophiuroidea, Epibiose.

A ESTRUTURA DO PLÂNCTON E A BIOMASSA CLOROFILIANA COMO SUBSÍDIO À MODELAGEM ECOLÓGICA DO SISTEMA PELÁGICO DA BAÍA DE GUANABARA

Denise Rivera Tenenbaum[1]; José Juan Barrera-Alba[2]; Márcio M. B. Tenório[3]; Giselle Parno Guimarães[4]; Piter Douglas F. Gomes[5]; Rafael Ferreira de Jesus[6]; Karen de Souza Tinoco[7]

[1] deniser@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro
[2] juanalba@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[3] marcio.tenorio@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[4] gisaparno@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[5] piterd_182@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[6] lazaro@ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[7] karentinoco.souza@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Este estudo está inserido no Programa Ecológico de Longa Duração da Baía da Guanabara (PELD-Guanabara), que visa monitorar ao longo do tempo a evolução das condições ambientais na Baía, submetida a um intenso processo de eutrofização, provocado pelo crescimento urbano e industrial em seu entorno. As variações temporais (fevereiro/2011 a janeiro/2012) na estrutura vertical na coluna de água são avaliadas a partir da densidade celular dos componentes do plâncton, por faixas de tamanho, da biomassa clorofiliana total e das variáveis ambientais (temperatura, salinidade e nutrientes inorgânicos dissolvidos) em amostras mensais coletadas em um ponto fixo localizado no canal central da Baía. A composição e abundância celular foram analisadas através de técnicas de microscopia (epifluorescência e ótica invertida) e quantificação da clorofila *a* por espectrofluorimetria. Os microorganismos planctônicos foram avaliados de maneira diferenciada em função das faixas dimensionais categorizadas em pico (0,2 – 2µm), ultra (>2 – 10µm), nano (>10– 20 µm) e microplâncton (>20 – 200 µm) e das categorias tróficas (autótrofos e heterótrofos). A influência sazonal associada às características eutróficas da Baía são identificadas através de:1) altas concentrações da biomassa clorofiliana em abril e agosto de 2011 (max 76,1µg.L^{-1}) relacionados respectivamente com as maiores densidades celulares do nano e microplâncton (~10^5 - 10^6 cels L^{-1}) e do ultra e nanoplâncton (~10^6 cels L^{-1}); 2) predomínio do picoplâncton heterotrófico (~99%) com altas densidades celulares (~10^{10} cels L^{-1}); 3) dominância de cianobactérias filamentosas na superfície (~10^4 cels L^{-1}) entre julho e dezembro de 2011; 4) incremento de diatomáceas pelágicas do microfitoplâncton e do percentual de contribuição do ultraplâncton autotrófico associadas às amostras próximas ao fundo, indicando a influência das águas de plataforma; 6) gradiente decrescente de densidade sugerindo limitação de luz na profundidade próxima ao fundo e 7) presença de espécies oportunistas. Na condição de um estuário tropical poluído a Baía de Guanabara apresenta variações espaciais ocasionadas pelo gradiente de salinidade e eutrofização, e temporais determinadas por eventos sazonais e pela variação da maré que estabelece gradientes horizontais e verticais em pequena escala. Estes fatores condicionam diretamente a distribuição, abundância e a composição dos organismos planctônicos. As densidades celulares das diferentes faixas de tamanho apresentaram a mesma ordem de grandeza observada em estudos pretéritos. No entanto, as tendências observadas nesse primeiro ano de amostragem devem ser consolidadas com a continuidade do projeto que permitirá adequar a modelagem ecológica contribuindo para a compreensão da estrutura e funcionamento do ecossistema pelágico da Baía de Guanabara.

Palavras-chave: Densidade celular, classes de tamanho, epifluorescência

CONHECENDO OS PEIXES MARANHENSES: A UTILIZAÇÃO DE UM CATÁLOGO INFORMATIVO COMO RECURSO DIDÁTICO NA ONG ORLA VIVA, SÃO JOSÉ DE RIBAMAR, MARANHÃO

Fernanda de Lacerda Freire[1]; Lucas Pereira Martins[1]; Mariana Bonfim Pinto Mendes[1]; André Álvares Marques Vale[1]

fernanda_lfreire@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
martinslucas.p@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
mari_bmp@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
seres_vale@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
[1] (Voluntários da Associação Ambiental Orla Viva-MA)

A inserção da dimensão ambiental na educação tornou-se imprescindível para o enfrentamento das atuais crises socioambientais. Dentro deste contexto práticas de Educação Ambiental têm sido intensificadas na tentativa de sensibilizar e informar as pessoas sobre a realidade ambiental, além de indicar o papel e a responsabilidade da sociedade para com a preservação da natureza. A organização não governamental "Orla Viva", com base na Praia do Araçagy, São José de Ribamar, Ilha do Maranhão – MA, fundada em 2005, promove ações educativas de conscientização e preservação dos ambientes costeiros utilizando recursos diversos. O presente trabalho teve como objetivo a produção de um catálogo informativo acerca das espécies de peixes presentes nos aquários da ONG visando aumentar o interesse de estudantes e visitantes pela preservação do meio ambiente e pela fauna maranhense, otimizando assim o aprendizado. O conteúdo é dividido entre "peixes de água doce" e "peixes de água salgada", visto que na ONG há 4 aquários dulcícolas contendo 17 espécies, destacando-se a piranha-vermelha (*Pygocentrus nattereri*) e o mussum (*Synbranchus marmoratus*), e 6 aquários marinhos contendo 10 espécies, dentre estas a moréia verde (*Gymnothorax funebris*) e para o baiacu-pintado (*Sphoeroides testudineus*). Cada espécie catalogada contém uma fotografia, nome científico nome popular do estado, hábitat, nicho, além de uma descrição do comportamento e importância econômico-ecológica da espécie. É importante valorizar a iniciativa da criação e utilização de ferramentas didáticas auxiliares como o catálogo de peixes da ONG Orla Viva, que contribuam para a dinâmica das atividades realizadas no local e fomentem o interesse de estudantes e visitantes pela biodiversidade da orla maranhense, incentivando a sua preservação.

Palavras-chave: ferramenta didática, educação ambiental, catálogo

CÁLCULO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS PRODUZIDOS PELA QUALIDADE DA ÁGUA DAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DO GUARUJÁ NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE

Fernando Rodrigues Ferreira[1]; Paulo Antônio de Almeida Sinisgalli[1];
Mariana Rodrigues dos Santos[2]; Joseph Harari[2]

[1] fer.oceano@usp.br (Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental - Universidade de São Paulo)
[1] psinisgalli@usp.br (Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental - Universidade de São Paulo)
[2] santos.mariana@usp.br (Instituto Oceanográfico - Universidade de São Paulo)
[2] joharari@usp.br (Instituto Oceanográfico - Universidade de São Paulo)

ABSTRACT

The coastal areas are extremely important to many nations. The bathing water quality in many places is unsuitable to use due to direct discharge of domestic and industrial effluents, affecting the health of the bathers. Thus, the objective of this study is to estimate the valuation spent by the SUS, through admission data related to use of contaminated water in Guaruja, between 2009 and 2011. In general, the water quality at the Guaruja's beaches, in the summer, tends to decrease, because of increased population and therefore increasing the amount of sewage produced. The average percentage of samples with values of coliform levels above the limit established by CONAMA 274 / 2000 between 2009 and 2011, 14.8%, 10% and 19.3%, respectively. The Perequê's beach coliform levels determined exceeded the limits specified by the resolution in all samples, indicating chronic contamination and compromising the bathing water quality. Altogether, there were 32 hospitalizations (4 in 2009, 10 in 2010 and 18 in 2011). Overall, hospitalizations for gastrointestinal disturbance were more frequent in the summer (22), occurring due to use by bathers and/or inadequate nutrition. The correlation between water quality and hospitalization was significant for 2009 and 2011 (0.81 / 0,001 and 0.6 / 0.02, respectively). The valuation showed that annual spending on public health by SUS were R$ 2,000 due to waterborne diseases. Possibly, this value is underestimated because there is uncertainty as to the number of hospitalizations. Moreover, it wasn't contemplated all of the waterborne diseases in the present study, considering only gastrointestinal disturbances.

Keywords: Valuation, Pathology, Baixada Santista.

INTRODUÇÃO

As zonas costeiras apresentam grande importância econômica, política e social para muitas nações. De acordo com dados do IBGE (2010), aproximadamente 3 bilhões de pessoas vivem a menos de 200 quilômetros da costa, e estima-se que em 2025 esse número de habitantes possa dobrar (COHEN et al., 1997).

A ocupação e exploração inadequada do ambiente costeiro compromete a qualidade dessa região, através do lançamento de esgotos nos rios e praias, despejo de efluentes industriais e disposição inadequada de resíduos sólidos, colocando em risco a saúde da população residente, através do desenvolvimento de patologias como gastroenterites, dermatoses, hepatites, entre outras (FERREIRA, 2008; CETESB, 2010).

Estudos sobre valoração econômica dos recursos ambientais vêm recebendo crescente destaque na literatura, devido a contribuição na tomada de decisões dos agentes econômicos e políticos e identificar os custos e benefícios relativos ao uso do recurso ambiental.

De acordo com as informações apresentadas, o presente trabalho tem como objetivo estimar os custos monetários do Sistema Único de Saúde (SUS), através de dados de internações relacionadas à utilização de águas com má qualidade para recreação de contato primário durante o período de 2009 a 2011, no município do Guarujá - SP.

A importância desse estudo ao valorar o impacto da qualidade das águas do Guarujá sobre o orçamento do SUS está em fornecer uma estimativa do quanto de recursos financeiros destinados à saúde pública são desperdiçados devido a falta de investimento no setor de saneamento do município.

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente, foi realizado um levantamento de dados mensais referentes à qualidade balnear de sete praias contidas no município do Guarujá-SP (Guaiúba, Tombo, Astúrias, Pitangueiras, Enseada, Pernambuco e Perequê), como ilustrado na Figura 1. Os dados foram obtidos através de relatórios anuais emitidos pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB, que classifica as praias em "próprias" ou "impróprias" para recreação de contato primário, de acordo com a Resolução do CONAMA Nº 274/2000.

O número total de internações por "diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível" e os custos monetários totais, entre os anos de 2009 e 2011, foram obtidos do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS).

Para determinação da relação dose/resposta entre qualidade da água e quantidade de internações para o período analisado foi realizado o teste de correlação de Pearson, com base em índice de significância de 5% (p-valor 0,05).

A estimativa dos custos do SUS com internações devido a águas de má qualidade foi obtido através da diferença entre valores nos períodos de verão e inverno.

Limitações do Método

Foram observadas para esse método duas limitações:

- O aumento de casos de internações por diarreias e gastroenterite no verão, pode não ser exclusivamente pelo contato com águas contaminadas por esgoto, mas também pelo consumo de alimentos estragados.
- As patologias utilizadas por esse estudo, diarreias e gastroenterite, não são as únicas doenças de transmissão hídrica relatadas para ambiente balnear com águas poluídas, entretanto, são as mais relevantes. (DUFOUR, 1992; KAY et al., 1994; FLEISHER et al., 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Qualidade da água

A Tabela I mostra os resultados referentes a porcentagem de amostras coletadas cujo índice biológico supera os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 274/2000. Esses valores sugerem que a qualidade balnear das praias do município encontra-se comprometida, em função da poluição pelo despejo de efluentes domésticos sem tratamento diretamente nas praias.

De acordo com estes resultados, a praia do Perequê apresentou a maior quantidade de amostras com valores acima dos limites estabelecidos pela mesma resolução, comparada às demais. Pode-se inferir que esse resultado reflete o descaso do setor público com o saneamento básico da área, uma vez que, até o presente momento, esta praia não é contemplada com rede coletora de esgoto. Assim, os córregos que interceptam a área urbanizada são contaminados através de cargas difusas, interferindo na balneabilidade da praia.

A praia da Enseada apresentou, em média, os maiores desvios padrões (20%), indicando maior flutuação da qualidade da água para os anos de 2010 e 2011, como observado na Tabela I.

Já os pontos localizados nas praias de Pitangueiras, Astúrias, Tombo e Guaiúba, como também os da Praia da Enseada nas regiões da Estrada Pernambuco e Av. Santa Maria, apresentaram melhores resultados, especialmente Pitangueiras, Tombo e Guaiúba. Entretanto, nenhuma das praias obteve resultados abaixo dos limites CONAMA 274/2000 para todo o período analisado, indicando a presença de cargas poluidoras que chegam ao corpo hídrico de forma intermitente. Possivelmente, provêm de fontes difusas associadas a eventos de precipitação.

Em relação à porcentagem média de amostras com índice biológico acima do limite estabelecido pelo CONAMA durante os meses de verão (14,8% para 2009, 10% para 2010 e 19,3% em 2011) superou o obtido durante o inverno (9,1% para 2009, 9,7% para 2010 e 9,1% para 2011), indicando que a qualidade das praias no verão tende a diminuir, possivelmente devido ao aumento no número de habitantes no município em função da alta temporada, aumentando a quantidade de esgoto produzido.

Internações

A Tabela II corresponde ao número de internações mensais por diarreias e gastroenterites durante o período analisado. Ao todo foram 32 internações, sendo 4 para o ano de 2009, 10 para 2010 e 18 em 2011. Em geral, as internações foram mais frequentes entre os meses de novembro a fevereiro (22 internações ao todo), comparado aos demais. Isso ocorre em função do maior contato da população com água contaminada e/ou alimentação inadequada, levando ao aumento desse tipo de patologia.

Correlação

O ano de 2009 apresentou forte correlação significativa entre qualidade da água e quantidade de internações (0,84, com p-valor de 0,001). Para o ano de 2010, a fraca correlação apresentada não foi considerada significativa (-0,17, com p-valor de 0,6). Provavelmente, os casos de internação por diarreia e gastroenterite desse ano não estavam relacionados à má qualidade da água, apresentando outro motivo desconhecido. O ano de 2011 apresentou correlação significativa (0,64 e p-valor de 0,02) entre qualidade da água e internações. Os resultados de correlação, em geral, apresentaram uma relação dose-resposta significativa entre qualidade de água e patologias, corroborando com os resultados obtidos por DUFOUR (1992), KAY *et al.*(1994) e FLEISHER *et al.* (1998).

Valoração

Os resultados de valoração obtidos utilizando o método de diferença entre verão e inverno apresentados na Tabela III, obteve um valor total de aproximadamente R$ 6.000,00 para os três anos analisados. O maior valor de custos por internação (C / I) foi observado no ano de 2009 (R$ 715,11), seguindo por 2011 (R$ 541,56). O C/I referente a 2010 apresentou um valor inferior a metade do apresentado para 2011 (R$ 242, 84), indicando um possível erro nos dados desse ano. Entretanto não se pode afirmar que essa variação corresponde de fato a um erro, devido ao período analisado ser pequeno.

CONCLUSÃO

Esse estudo conclui que a Praia do Perequê está sofrendo uma contaminação crônica, apresentado valores acima dos limites estabelecidos pela Resolução do CONAMA 274/2000 em quase 100% do período analisado. Isso se deve a ausência de rede coletora de esgoto na área. As demais praias não apresentaram evidências de contaminação crônica, permanecendo na maioria do tempo com valores abaixo do limite. Indicando uma contaminação por fontes que atuam de forma intermitente.

Os resultados de internações indicaram maior incidência das patologias analisadas (diarreia e gastroenterite) nos períodos de verão, estando correlacionadas com a piora na qualidade da água das praias em função do aumento no número de habitantes na alta temporada. Essa correlação só não foi observada para o ano de 2010. Com os valores de C / I, foi observado a possibilidade dos dados de internações, para esse ano, estarem com erros produzidos na origem (DATASUS). Foi observada uma boa relação dose-resposta para os anos de 2009 e 2011, corroborando com as observadas por DUFOUR (1992), KAY et al. (1994) e FLEISHER et al. (1998).

A valoração, utilizando o método de diferença entre verão e inverno, apresentou custo médio anual de R$ 2.000,00 com a saúde pública devido a baixa qualidade das praias do município do Guarujá. Possivelmente, esse custo médio está subestimado, pois há dúvidas a respeito do número de

internações ocorridas no município. Além disso, não foram contempladas todas as patologias de transmissão hídrica no presente estudo, sendo consideradas apenas diarreia e gastroenterite.

REFERÊNCIAS

BRASIL.MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2002. DATASUS Trajetória 1991-2002. MS ed. Brasilia. 62p.

CETESB. 2010. Relatório de Qualidade das Águas Litorâneas do Estado de São Paulo - 2010: Balneabilidade das Praias. São Paulo: CETESB, 26p.

Cohen, J.E.; Small, C.; Mellinger, A.; Gallup, J. & Sachs, J. D. 1997.Estimates of coastal populations. Science. 278(5341): 1211-1212.

Dufour, A.P. 1992.Water quality health effects criteria for marine and fresh recreational waters: a review of studies carried out in United States of America. *In* Annex 1 of Health Risks from Bathing and Marine Waters. Report on a joint WHO/UNEP meeting, Athens, 15-18 May, 1991. Copenhagen: World Health Organization.

Ferreira, J.A. 2008. Estudo das associações de anelídeos Polychaeta da Baía de Santos e Plataforma Continental Adjacente (SP, Brasil) e suas inter-relações com parâmetros físicos e geoquímicos estruturadores. Tese (Doutorado). Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP) 204 p.

Fleisher, J.; Kay, D.; Wyer M.; Godfree A. 1998.Estimates of the severity of illnesses associated with bathing in marine recreational waters contaminated with domestic sewage. International Journal of Epidemiology, 27: 722-726,

Kay, D.;Jones, F.; Wyer, M.D.; Fleisher, J.; Salmon, R.L.; Godfree, A.F.; Zelenauch-Jacquotte, A.; Shore, R. 1994.Predicting likelihood of gastroenteritis from sea bathing: results from randomised exposure. The Lancet. 344:905-909.

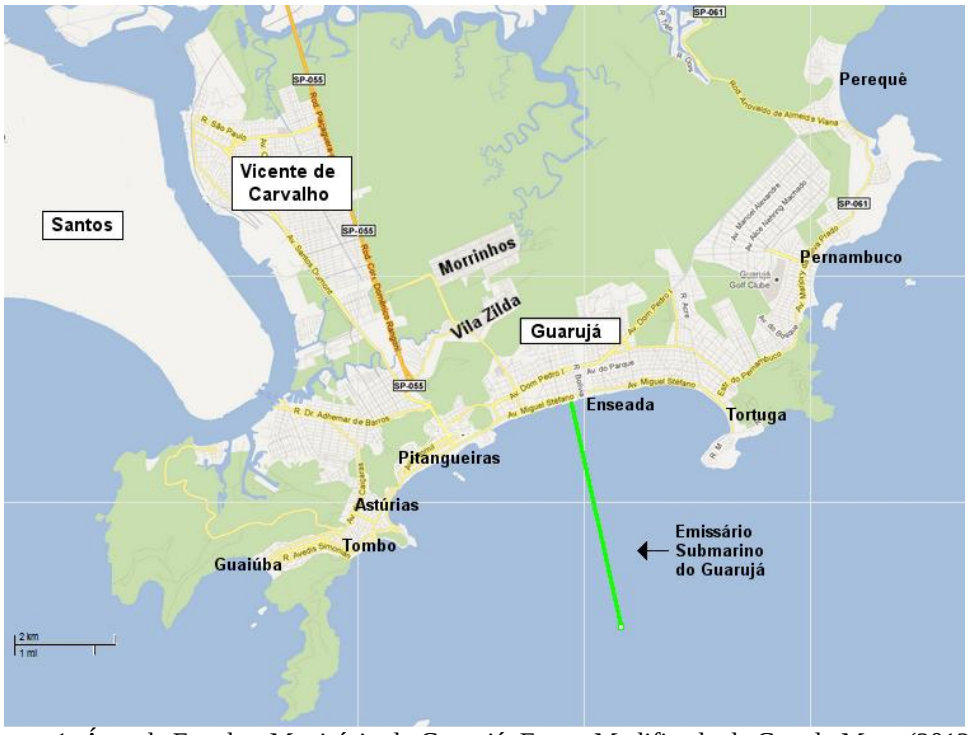


Figura 1: Área de Estudo - Município do Guarujá. Fonte: Modificado de Google Maps (2012).

Tabela I: Porcentagem de coletas, para cada ponto, com valores do indicador biológico superiores aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 274/2000.

Guarujá	2009		2010		2011		Média	Des. Pad.
	Média	Des. Pad.	Média	Des. Pad.	Média	Des. Pad.		
Perequê	100%	0%	98%	7%	96%	9%	98%	5%
Pernambuco	2%	7%	0%	0%	3%	8%	2%	4%
Enseada – Estrada Pernambuco	2%	7%	5%	13%	5%	10%	4%	3%
Enseada – Av. Atlântica	2%	7%	0%	0%	25%	38%	9%	20%
Enseada – Rua Chile	10%	29%	0%	0%	28%	38%	13%	20%
Enseada – Av. Santa Maria	2%	7%	0%	0%	4%	9%	2%	5%
Pitangueiras – Av. Puglisi	0%	0%	0%	0%	2%	7%	1%	4%
Pitangueiras – Rua Silvia Valadã	0%	0%	0%	0%	4%	9%	1%	5%
Astúrias	0%	0%	9%	16%	0%	0%	3%	9%
Tombo	2%	7%	0%	0%	0%	0%	1%	4%
Guaiúba	2%	7%	0%	0%	0%	0%	1%	4%

Tabela II: Número de internações por mês para cada ano. Fonte: DATASUS.

Guarujá	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
2010	1	6	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0
2011	3	2	0	2	1	1	0	1	0	1	3	4
Total	4	8	1	2	1	1	0	3	1	1	4	6

Tabela III: Valoração utilizando o método de diferenças entre verão e inverno.

Guarujá	Diferença Verão-Inverno		
	Internações	C / I	Custos
2009	1	R$ 715,11	R$ 715,11
2010	6	R$ 242,84	R$ 1.457,04
2011	7	R$ 541,56	R$ 3.790,89
Total	14		R$ 5.963,04

VALIDAÇÃO TEMPORAL DOS DADOS MURSST PARA A REGIÃO DO ATLÂNTICO SUDOESTE

Larissa Marques Freguete; Kaio Calmon Lacerda; Gregorio Galvão Leite Teixeira; Edward Alburqueque Steve Salazar; Julio Aquije Thomás Chacaltana; Joel Rojas Acuña

lalafreguete@hotmail.com (UFES)

ABSTRACT

In order to increase the SST data quality from satellite, groups have proposed SST products from combining data of multiple sensors. In this case is necessary to examine the applicability of these products for a certain region of interest. This work aimed to compare the MURSST satellite data with the in situ data. A comparison was done between the time series from the data MURSST and the PIRATA`s and PNBOIA`s data moored buoys for the oceanic region adjacent to the South-Southeastern Brazil, between August 7th and December 31st,2009. The results was presented and discussed according to the correlation, RMSE and bias values. For the PNBOIA buoy, 0.8889, 1.4536 ^{o}C and - 0.3627 ^{o}C, and for the PIRATA buoy, 0.9551, 0.4238 ^{o}C and - 0.2289 ^{o}C, respectively. The MURSST data estimated the SST for the region of study satisfactorily when compared to the literature.

Keywords: MURSST images, data processing, time validation, Southwest Atlantic.

INTRODUÇÃO

Os primeiros metros da coluna d'água do oceano são responsáveis por armazenar a maior parte da energia eletromagnética irradiada pelo sol, sendo este a principal fonte da energia que é irradiada para a atmosfera do planeta. A troca de calor entre os oceanos e a atmosfera ocorre principalmente na camada limite entre esses dois meios, sendo, portando, a temperatura superficial do mar (TSM) uma variável de suma importância para estudos de troca de energia oceano-atmosfera, estudos climáticos e inferência de campos advectivos de correntes oceânicas.

A TSM é uma propriedade que nos permite analisar em duas dimensões aspectos físicos e biológicos de regiões oceânicas. Ikeda (1995) aponta que, mesmo não sendo possível uma caracterização completa das massas de água da região, a TSM é utilizada também como detector de feições oceanográficas.

Ambientes oceânicos, como no sudeste brasileiro, apresentam feições oceanográficas de meso-escala como resultado de instabilidades no escoamento, que resulta em uma maior variabilidade dos processos de larga escala. Estudo desta variabilidade é de grande importância, necessitando assim de um acompanhamento operacional sinótico com a finalidade de descrever melhor estas feições (OSLON et al., 1988 apud SOUZA et al., 2005).

Dados da TSM são também utilizados para observar fenômenos que estão relacionados com variabilidades interanuais, por exemplo, o El Niño.

Atualmente o estudo desse parâmetro é facilitado devido ao desenvolvimento de técnicas como o sensoriamento remoto orbital (SRO), que permite obter indiretamente a TSM através de sensores a bordo de plataformas orbitais através do registro de energia eletromagnética emitida nos comprimentos de onda do infravermelho termal (IT). O ajuste desses registros ajustados à dados de campo, para uma mesma coordenada, permite a geração de algoritmos que estimam as TSM através de dados de satélites (ANDING E KAUTH, 1970; MCCLAIN, 1981; WALTON, 1988).

O SRO vem se destacando como fonte alternativa e aditiva de aquisição de dados devido a sua cobertura espacial e temporal além de um menor custo financeiro quando avaliado no plano de atividades operacionais. Um contraponto ao uso deste método está no problema de estimação da TSM a partir de registros da energia eletromagnética na faixa do IVT, uma vez que estes comprimentos de onda sofrem forte atenuação na presença de nuvens, aerossóis e vapor d'água na atmosfera da região

de estudo. Essa atenuação pode é responsável pelas lacunas nas informações registradas pelos satélites.

Com a finalidade de aumentar a consistência destes dados de satélite, grupos vêm propondo algoritmos que estimam a TSM com base na conjugação de dados de satélites obtidos a partir do infravermelho com dados in situ, como o projeto Pathfinder (CASEY et al., 2010), e ainda, com de satélites que atuam na faixa do micro-ondas (MO), como é o caso do sistema OSTIA - *Operational Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis* (DONLON *et al.*, 2010). Quando estimada a TSM através da faixa do MO a interferência por nuvens pode ser negligenciada e os principais erros são devido à ocorrência de chuva e de ilhas ou linha de costa na visada do sensor.

Mais recentemente o MURSST - *Multi-scale Sea SurfaceTemperature*. O MURSST é resultante da conjugação de informações de vários sensores (IVT e MO) e de campo juntamente com aplicações de técnicas de análises, as quais buscam mesclar dados de cada um dos sensores através das seguintes técnicas: Análises de multiresolução (CHIN E LARGE, 1998), Análise de Compensação de Movimento (MARIANO, 1990; MARIANO E BROWN, 1992) e análises de composição de imagens (CHIN, 2012).

Embora essas técnicas gerarem menores erros de estimação dos campos de TSM, é de suma importância avaliar a viabilidade do uso dos dados MURSST para a região do Atlântico Sudoeste. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo avaliar a aplicabilidade dos dados MURSST para a região encontrada entre as longitudes de 52°O e 31°O e as latitudes de 33°S e 16°S a partir da comparação de dados MURSST e dados *in situ* do programa PNBOIA e PIRATA. Para tanto, este trabalho tem como objetivos específicos a aplicação de análises estatísticas em uma série temporal de dados de boia e MURSST.

MATERIAIS E MÉTODOS

Aquisição das imagens

Os campos de TSM utilizado neste trabalho provêm do banco de dados MURSST, disponibilizadas pelo *Jet Propulsion Laboratory* (JPL) do Instituto de Tecnologia de Califórnia. Dentre os diversos produtos disponíveis neste banco de dados, foram escolhidas as imagens de abrangência global. Essas imagens são diárias e fornecidas em formato NetCDF, conforme a convenção da *Climate Forecast*. Os dados apresentam uma cobertura temporal referenciada em 9:00 am GMT. O processamento destes produtos se deu em ambiente IDL (*Interactive Data Language*), onde os níveis digitais dos pixels das imagens foram re-escalados com a finalidade de quantificar a TSM pixel-a-pixel. Em seguida, a imagem foi redimencionada para a região de interesse ficando a matriz delimitada entre as coordenadas 52°O, 31°O, 33°S e 16°S, o que está inserido no Oceano Atlântico Sudeste.

Aquisição dos dados *in situ*

Os dados de TSM *in situ* utilizados são provenientes de duas boias oceanográficas fixas pertencentes a dois diferentes projetos de aquisição de dados. As temperaturas coletadas são referentes ao período de 07 de agosto a 31 de dezembro de 2009 e estes dados foram triados em uma janela temporal de 5:00 am às 7:00am devido à cobertura temporal dos dados MURSST.

A boia 1, de coordenadas 19°S e 34°O, Figura 1, é pertencente ao projeto *Prediction and Research Moored Array in the Atlantic* – PIRATA. Seus dados são disponibilizados pelo NOAA - *National Oceanic and Atmospheric Administration*-, no site http://www.pmel.noaa.gov/tao/disdel/disdel-pir.html.

A boia2, de coordenadas 31.53°S e 49.86°O, Figura 1, é pertencente ao projeto Programa Nacional de Boias – PNBOIAS. Seus dados são disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE -, no site http://goosbrasil.org/produtos/pnboia_moored.html. Especificações quanto ao formado e estrutura dos dados são encontradas nas respectivas páginas de internet.

Os dois projetos são resultantes de uma parceria do INPE com a Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha para a contribuição brasileira ao Global *Ocean Observation System* (GOOS).

Análises estatísticas

Foi então gerado um conjunto de dados de TSM referente ao MURSST e dois referentes aos dados de cada boia. A análise foi efetuada por métodos estatísticos de comparação entre os dados obtidos in situ e os derivados de satélites. A comparação foi aplicada na série temporal de TSM dos dois pontos, e os parâmetros estatísticos para tal foram: correlação (r) representado na Equação 1, Raiz do Erro Quadrático Médio (REQM) na Equação 2 e Viés na Equação 3.

$$r = \frac{\sum_{\mathrm{i}=1}^{\mathrm{n}}(t_s(\mathrm{i}) - \overline{t_s})(t_b(\mathrm{i}) - \overline{t_b})}{(\mathrm{n}-1)\mathrm{S_s}\mathrm{S_b}} \qquad \text{Eq. 1}$$

$$\mathrm{REQM} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}[t_s(i) - t_b(i)]^2} \qquad \text{Eq. 2}$$

$$\mathrm{Vies} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}[t_s(i) - t_b(i)] \qquad \text{Eq. 3}$$

Nas quais, a t_s e$t_b$são as TSM estimadas por satélite e mensuradas pelas boias, respectivamente, n é o número de valores pareados e $\mathrm{S_s}$ e $\mathrm{S_b}$ são os desvios padrões dos pares de dados.

O coeficiente de correlação serviu pra descrever como ocorreu o comportamento entre as duas temperaturas, ou seja, como estavam relacionadas. Para complementar a análise, calculou-se o REQM, que ditou a magnitude da precisão das imagens, e o Viés para classificar se as temperaturas estimadas foram sub ou superestimadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 está a localização das boias PIRATA (boia 2) e PNBOIA (boia 1) utilizadas, sobrepostas a uma imagem média dos dados de TSM MURSST dentro do período analisado.

A partir dos dados da boia 2, localizada ao norte da área de estudo , obteve-se um coeficiente de correlação de 0.9551, REQM de 0.4238°C e um Viés de

-0.2289°C para o período definido. Na Figura 3, observa-se que a série temporal dos dados de TSM há períodos que os dados MURSST subestimam, enquanto em outros pontos estes dados superestimam os dados in-situ, como exemplificados nos retângulos pretos na figura. A partir do início do verão (dia 90) verifica-se que se mantém um padrão de subestimação por parte das imagens de satélite.

Já para a boia 1, foram encontrados valores de r de 0.8889, REQM de 1.4536°C e Viés de -0.3627°C, como está representado na Figura 2. Na Figura 4 pode ser observado que no início do período, final do inverno, existe uma superestimação pelo MURSST e após o sexagésimo dia, uma tendência a subestimação. E ao final, temos um padrão de subestimação dos dados remotos com uma tendência ao aumento da diferença entre as TSM. Foi observado também um disparate nas temperaturas mensuradas em campo no início do período de pesquisa. Notou-se que a acurácia das imagens foi maior para a região norte da área, assim como uma menor subestimação.

A região acerca da localização da boia 1 está próxima da Convergência Subtropical o que gera uma alta dinâmica no local resultando na ocorrência de vórtices e meandros. Adicionado ao fato da boia está localizada na plataforma, região de instabilidade, provocando uma maior diferença entre as temperaturas de ‘’balde’’ e a de ‘’pele’’, então há a possibilidade de um comprometimento na mensuração de TSM em campo, o que pode ser observado na Figura 4, pois houve uma não conformidade na leitura de TSM em alguns períodos, o que pode ter trazido a um resultado de baixa coerência entre os dados de campo com os estimados pelo MURSST. Castro et al. (2004) e Corlett et al. (2006) já comprovaram que áreas de frentes, de baixa temperatura, suscetíveis a ventos de maiores velocidades e próximas ao continente tendem a provocar um maior erro na leitura dos radiômetros de micro-ondas e prejudicar a comparação entre os dados.

Como a região da boia 2 é dinamicamente mais estável, os erros de coletas foram menores, pois observa-se nas Figuras 5 e 6 que as médias da boia 2 e do MURSST foram mais similares em comparação as da boia 1, por isso a aplicabilidade das imagens foi analisada com base nos dados desta boia.

O REQM (0,4258 °C) encontrado neste estudo se mostrou menor do que o REQM médio (0.5875 °C) das validações dos sensores utilizados pelo JPL para a produção das imagens MURSST (CHIN, 2012) e menor do que os encontrados por Araújo & Lorenzzetti (1998), 0,75 °C, e Assireu et al. (2011), 0,52 °C, que são, respectivamente, da validação do sensor AVHRR para o Atlântico Sudoeste e do MODIS para o nordeste do Brasil. O valor de viés (0,2229 °C) também se mostrou menor do que aquele encontrado por Assireu et al. (2011), 0,5 °C. O coeficiente de correlação (0.9545) é considerado como significante para se considerar as imagens validadas para a região proposta, já que Hochleitner et al. (2005) ao validarem dados do AVHRR para o Atlântico Sudoeste encontraram um valor de 0,89.

Emery et al. (2001) constataram que as temperaturas obtidas por satélite e boia apresentam maior semelhança durante o período da noite, sendo o horário de 6:55h a.m. como o de maior proximidade entre os dados. Assim, o horário da obtenção dos dados pode ter favorecido a correlação.

CONCLUSÃO

Foram realizadas comparações entre os dados MURSST e os dados de boias fundeadas, obtendo-se para a boia 1 valores estatísticos menores do que o da boia 2 por se encontrar numa área mais dinâmica.

Os valores obtidos neste trabalho foram considerados deferentes a validação das imagens térmicas, uma vez que os valores de REQM e viés foram menores e o de correlação maior do que os que podem ser encontrados na literatura sobre os estudos de consistência de sensores térmicos para áreas que abrangem a costa brasileira. Assim, os dados foram considerados aplicáveis à região para estudos qualitativos e quantitativos da temperatura da superfície do mar.

Ainda recomenda-se para futuros estudos da variabilidade especial do erro entre os dados MURSST e dados *in situ* para a verificação da concordância espacial entre estes dados, verificando, com mais rigor, a aplicabilidade destes dados para a região de estudo.

REFERÊNCIAS

Anding, D. & Kauth, R. 1970. Estimation of Sea Surface Temperature from Space. Remote Sensing of the Environment. 1: 217-220 pp.

Araújo,C.E.S. & Lorenzzetti,J.A. 1998. Avaliação da acurácia das temperaturas da superfície do mar obtidas por satélite para a região Sul-Sudeste da costa brasileira. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Santos. 9: 769-781 pp.

Assireu, A. T.; Freitas, R. M. & Lorenzzetti, J. A. 2011. Validação da TSM estimada pelo MODIS na região Nordeste do Oceano Atlântico Sul. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Curitiba. 15: 7037-7043 pp.

Casey, K.S & Cornillon, P. 1999. A comparison of satellite and in situ-based sea surface temperature climatologies.Journal of Climate. 12(6): 1848-1863.

Casey, K. S.; Brandon, T.B.; Cornilon, P. & Evans, R. 2010. The Past, present, and future of the AVHRR Pathfinder SST program.In: Berale, V.; Gower, J. F. R.; Alberotanza, L. Oceanography From Space: Revisited. Venice: Springer. 273-288 pp.

Castro, S.L.;Emery, W.J. & Wick, G.A. 2004. Skin and bulk sea surface temperature estimates from passive microwave and thermal infrared satellite imagery and their relationships to atmospheric forcing. Gayana. 68(2): 96-101.

Chin, T. M. MURSST. Disponível em: <http://sst.rsmas.miami.edu/Download DataText.php>. Acesso em: jan. 10 de 2012.

Chin, T.M.; Milliff, R.F. & Large, W.G. 1998. Basin-scale, high-wavenumber sea surface wind fields from a multiresolution analysis of scatterometer data. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology. 15: 741-763 pp.

Corlett, G.K.; Barton, I.J.; Donlon, C.J.; Edwards, M.C.; Good, S.A.; Horrocks, L.A.; Llewellyn-Jones,D.T.; Merchant, C.J.; Minnett, P.J.; Nightingale, T.J.; Noyes, E.J.; O'Carroll, A.G.; Remedios, J.J.;Robinson, I.S.; Saunders, R.W. & Watts, J.G. 2006. The accuracy of SST retrievals from AATSR: An initial assessment through geophysical validation against in situ radiometers, buoys and other SST data sets. Advances in Space Research. 37: 764-769.

Donlon, C. J.; Martin, M.; Stark, J.; Roberts-Jones, J.;Fiedler, E. & Wimmer, W. 2010.The Operational Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis (OSTIA) system. Remote Sensing of Environment.116: 140-158.

Emery, W. J.;Baldwin,D. J.; Schlüssel,P. & Reynolds, R. W. 2001. Accuracy of in situ sea surface temperatures used to calibrate infrared satellite measurements. Journal of Geophysical Research. 106(C2): 2387–2405.

Ikeda, M. 1995. Ocean Circulation Dinamics – Mesoeacale Variability Revealed with Sea Surface Temperature Imaged by AVHRR on NOAA Satellites. In: Ikeda, M. & Dobson, F. W. (org.). Oceanographic Applications of Remote Sensing. United States of America: CRC Press. 3-15 pp.

Hochleitner, F.; Paiva, C. M. & Filho, O. C. R. 2005. Validação da Estimativa da Temperatura da Superfície do Mar via Dados do Satélite GOES-8 utilizando dados "*in situ*" do projeto PNBOIA. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Goiânia.12: 3629-3632 pp.

Mariano, A.J., 1990. Contour Analysis: A New Approach for Melding Geophysical Fields. J. Atmos. Oceanic Tech. 7(2): 285-295 pp.

Mariano, A.J. & Brown, O.B., 1992. Efficient objective analysis of dynamically heterogeneous and nonstationary fields via the parameter matrix. Deep-Sea Res. 39: 1255-1271 pp.

McClain, E.P., 1981. Multiple atmospheric -window techniques for satellite derived sea surface temperatures. In: Gower, J.F.R. Oceanography from Space. Plenum Press. New York.13: 73-85 pp.

Pereira, C. S.; Santo, C. M. & Giarolla, E. 2005.An in situ-based climatology of the Sea Surface Temperature field for the Southwestern Atlantic Ocean and its anomalies in ENSO years.Revista Brasileira de Metereologia. 20(3): 333-346 pp.

Olson, D. B.;Podestá, G. P.; Evans, R. H. & Brown, O. B. 1971–1990. 1988:Temporal variations in the separation of Brazil and Malvinas currents. Deep-Sea Res. 35(12): 1971-1990 pp.

Taschetto, A. S. & Wainer, I. 2002.Estudo climatológico dos parâmetros de superfície marinha no Atlântico Sudoeste. Revista Brasileira de Metereologia. 17(2): 229-242 pp.

Walton, C.C., 1988. Nonlinear multichannel algorithms for estimating sea-surface temperature with AVHRR satellite data. J. Appl. Meteor. 27: 115-124 pp.

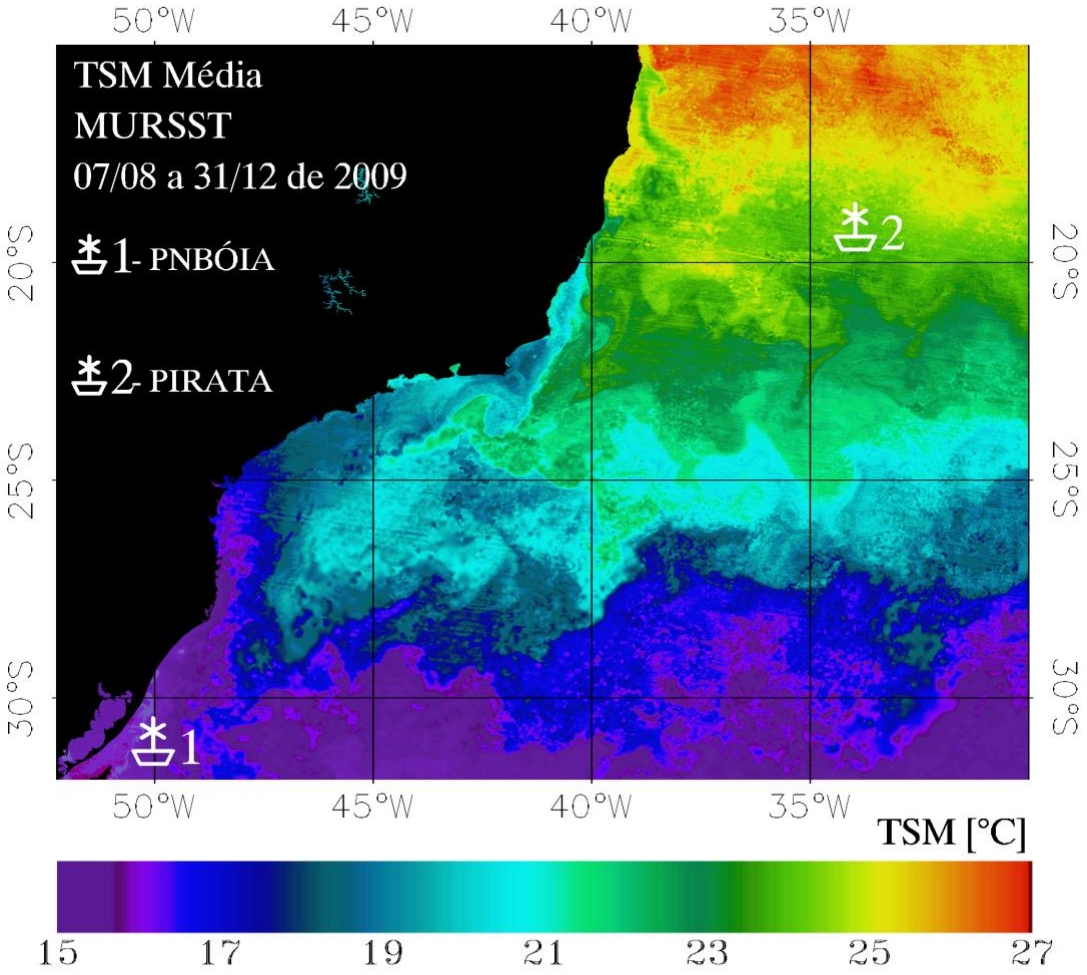


Figura 1 - Campo de TSM MURSST médio para o período analisado com sobreposição das boias 1 e 2 utilizadas.

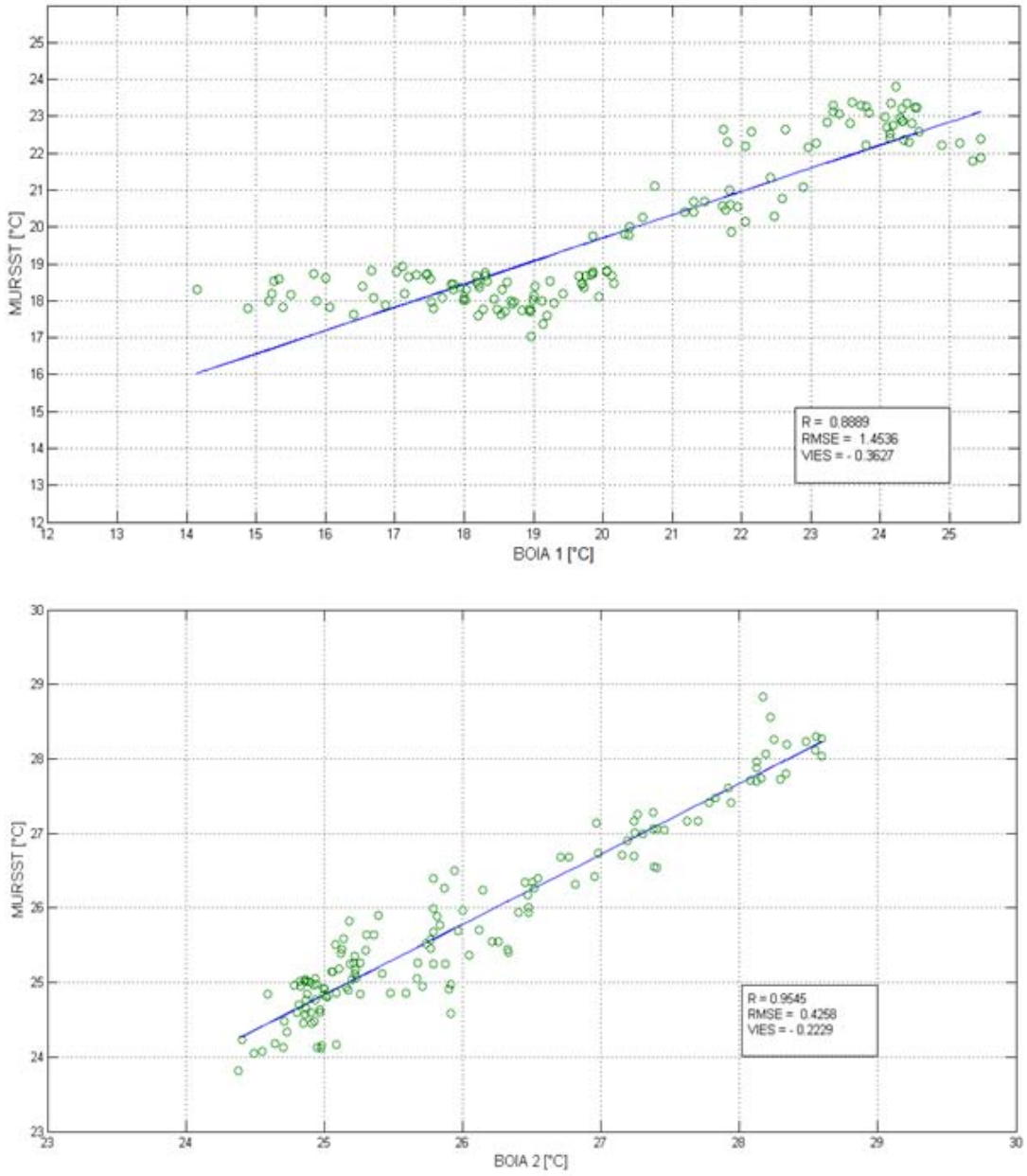


Figura 2 - Gráficos de correlação das TSM MURSST e in situ. Acima, correlação entre boia1 e MURSST, abaixo, correlação entre boia 2 e MURSST.

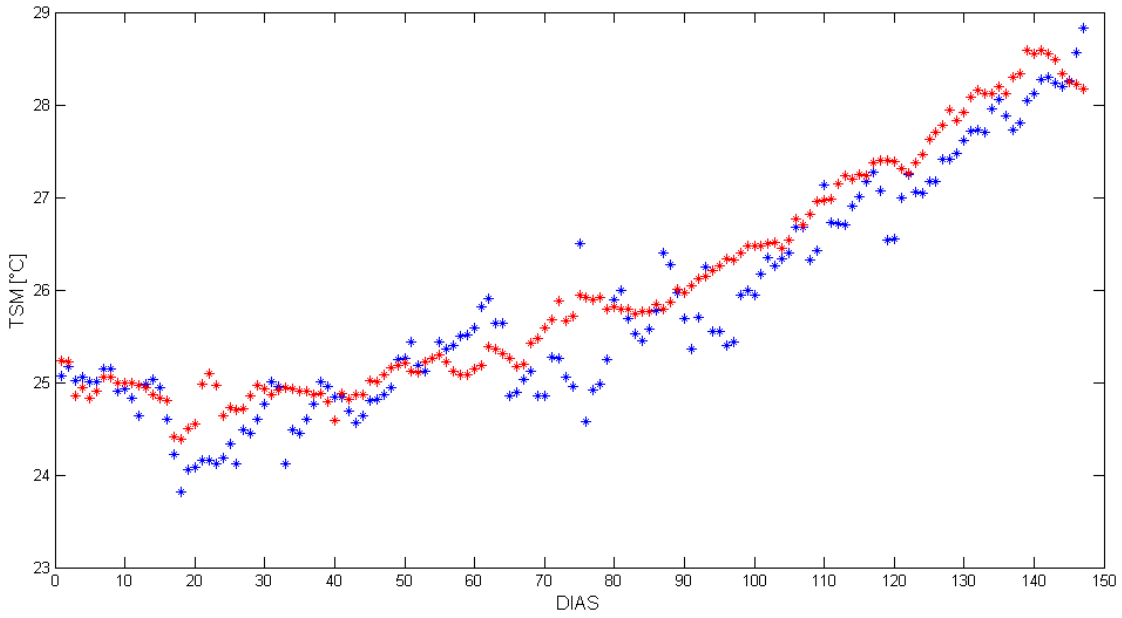


Figura 3 - Valores das amostras diárias de TSM referente à boia 2, em vermelho, e ao MURSST, em azul.

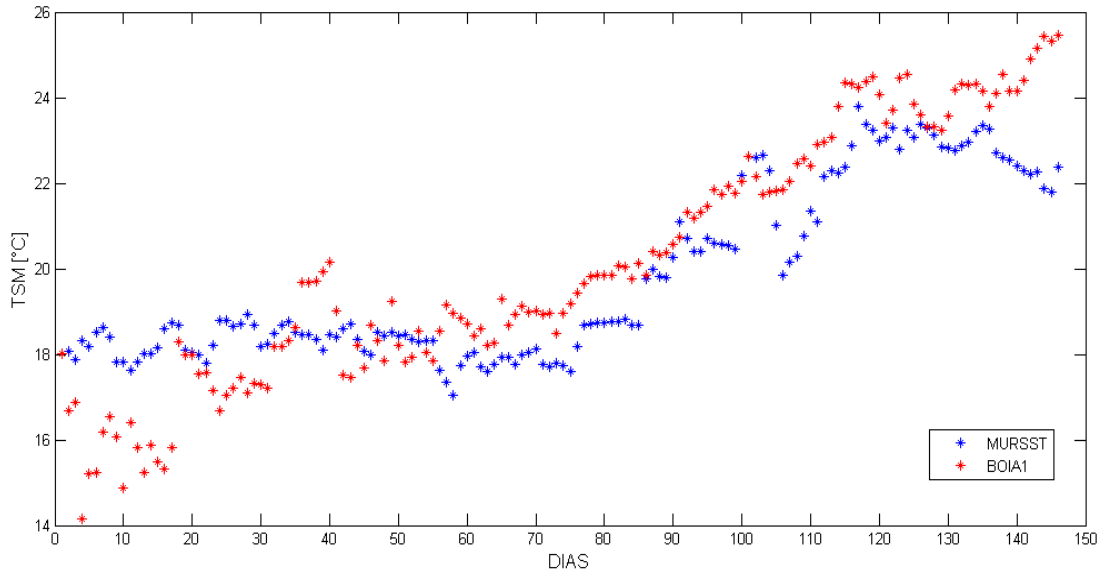


Figura 4 - Valores das amostras diárias de TSM referente à boia 1, em vermelho, e ao MURSST, em azul.

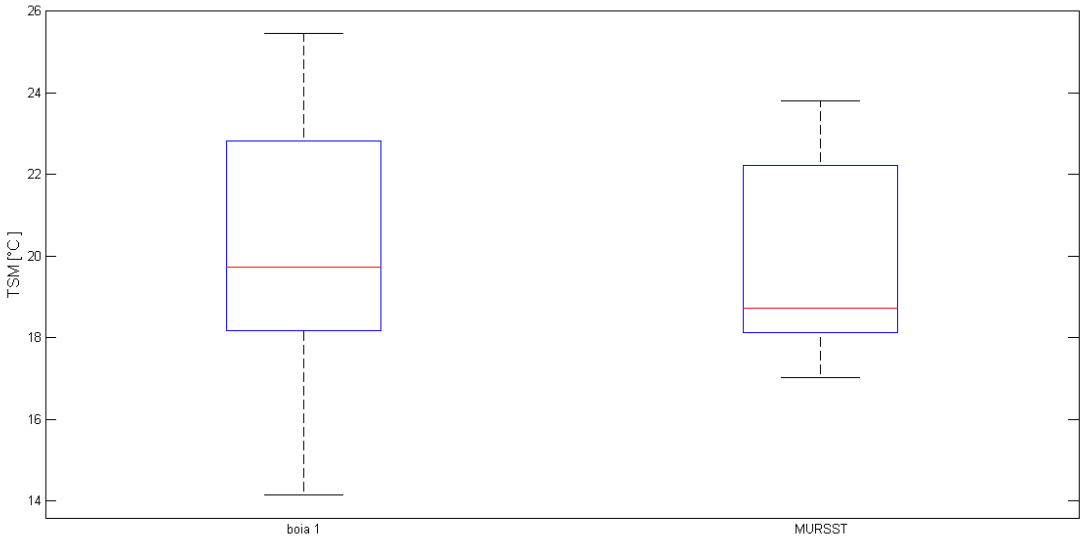


Figura 5 - Gráfico de Caixa (Box-Plot) da distribuição dos dados PNBOIA (esquerda) e MURSST (direita) na posição da boia 1.

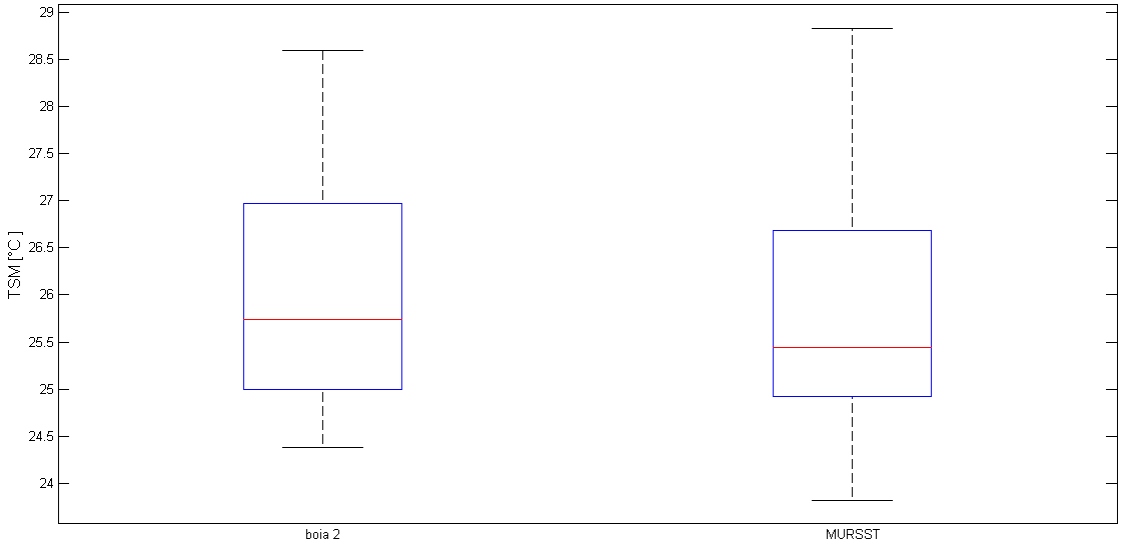


Figura 6 - Gráfico de Caixa (Box-Plot) da distribuição dos dados PNBOIA, à esquerda, e MURSST, à direita, na posição da boia 2.

REFLEXÕES SOBRE A APLICAÇÃO DE PROGRAMAS DE APOIO AO SETOR PESQUEIRO E SEUS POSSÍVEIS IMPACTOS

Marcela Vedolin[1]; Luciana Xavier[1]; Paula Chamy[2]; Venâncio Azevedo[1,3]; Bárbara Banzato[4]; Dominique Gallo[1]; Mauro Ruffino

[1] ma.vedolin@gmail.com (Instituto Oceanográfico da USP, São Paulo, São Paulo)
[1] lyxavier@usp.br (Instituto Oceanográfico da USP, São Paulo, São Paulo)
[2] paula.chamy@gmail.com (Conservação e Gestão Participativa de Recursos de Uso Comum /Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais da UNICAMP, Campinas, São Paulo)
[1,3] vazevedo@pesca.sp.gov.br (Instituto Oceanográfico da USP e Instituto de Pesca, São Paulo, São Paulo)
[4] barbara_mb@msn.com (Instituto de Eletrotécnica e Energia da USP, São Paulo, São Paulo)
[1] domi_brx@hotmail.com (Instituto Oceanográfico da USP, São Paulo, São Paulo)

O presente trabalho resulta de um estudo proposto na disciplina de pós-graduação "Políticas Públicas e Gestão Compartilhada de Recursos Pesqueiros" ministrada no Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO/USP) e que procurou analisar os possíveis impactos à biodiversidade decorrentes da adoção de programas de apoio ao setor pesqueiro nacional. O grupo analisou os programas e políticas adotados no Brasil entre os anos de 1997 a 2010, agrupados em quatro temas: (1) Desenvolvimento Sustentável da pesca e aquicultura: treze programas; (2) Incentivo ao consumo de pescado: quatro programas; (3) Ordenamento, Monitoramento e Controle da Atividade Pesqueira: nove programas e (4) Inclusão e Organização Social: dois programas. Para análise, foi utilizada a classificação proposta por Ghofar *et al*. (2008), que consideram o tipo de atividade, o objetivo e os riscos diretos e indiretos relacionados a cada tipo de subsídio aplicado à frota pesqueira da Indonésia para determinar seu potencial de contribuição à sobrepesca ou sobrecapitalização da frota. Neste trabalho aplicamos a classificação dos autores aos programas e políticas brasileiros, dentre os quais estão inseridos os subsídios destinados à frota pesqueira nacional. Analisar subsídios é questão delicada, porque seu uso envolve governos e possui repercussões internacionais complexas, pois como seu alcance ultrapassa as esferas às quais eles foram aplicados há dificuldade de mensurar seus efeitos reais (SHRANK, 2007). O mesmo ocorre com os programas e políticas de apoio ao setor pesqueiro (HILBORN, 2007). Apesar da tipologia ter sido desenvolvida para subsídios, seu uso para classificação dos programas e políticas gerou resultados interessantes/satisfatórios que demonstram que: (i) a maior parte dos programas tem risco positivo, indicando seu potencial efeito benéfico, no entanto, é necessária uma análise conjunta das políticas, considerando sinergismos e conflitos entre elas para se ter uma ideia mais precisa de suas influências no desenvolvimento do setor; (ii) exceto o subsídio do óleo diésel, todos os demais foram criados após 2002 pela Secretaria de Aquicultura e Pesca (SEAP); (iii) a grande maioria dos programas pode ser inserida, segundo a classificação de Ghofar *et al*. (2008), como relacionadas à conservação e manejo; (iv) há escassez de programas para incentivar a agregação de valor aos produtos pesqueiros e à capacitação profissional dos pescadores; (v) a gestão é centrada na esfera governamental, ainda que existam casos de participação social, o tipo e nível de participação é definido pelo Estado.

Palavras-chave: setor pesqueiro, programas de apoio, políticas públicas.

INTERRELAÇÕES ENTRE VARIÁVEIS AMBIENTAIS MEDIDAS POR SATÉLITES E AS CAPTURAS DE TUNÍDEOS NA COSTA BRASILEIRA ENTRE OS ANOS DE 1998 E 2005

Mariana Rodrigues Villas Bôas; Milton Kampel; Alberto Ferreira de Amorim

ma_rodrigues123@hotmail.com (INPE)

ABSTRACT

There is, for each fish species, a temperature range considered optimal for its metabolism. Thus, the location of certain species of fish depends mainly on the temperature of seawater. With a prior knowledge map of SST, wind and chlorophyll-*a* fisherman can decrease their time at sea and also reducing accidental fishery, however the method of organizing fishing charters needs assessments of its effectiveness. To conduct this evaluation, CPUE was calculated through the ratio between the number of fish and the number of hooks multiplying by one thousand. Wind andchlorophyll-*a*monthly imagenswere obtained through SeaWiFS, and SST monthly images were obtained by AVHRR, and thanwere calculated the correlation coefficient between the data. The correlation between CPUE and surface temperature variated between -71.23% and -62.03% for tunas. For chlorophyll-*a*, the correlation was between 30% and 45%, andconsidering the wind, tunas show similar results with better catchs when wind is round 6,5 and 8 m/s.

Keywords: Sea Surface Temperature, Chlorophyll-*a*, Winds, Tunas

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, dados provenientes de satélites têm sido incorporados aos programas de gerenciamento dos recursos pesqueiros em países desenvolvidos. Isto aumentou significativamente a eficiência das capturas (produção) e o conhecimento sobre a variabilidade ambiental, promovendo uma melhoria no manejo das pescarias pelágicas em escala mundial. No Brasil, apenas poucos trabalhos foram realizados mais recentemente para relacionar a distribuição de recursos pesqueiros às variáveis medidas por satélites (Andrade, 2003; Zagaglia, 2004; Oliveira, 2005; Gigliotti, 2009).

Por exemplo, nos estudos realizados por Sund*et al.* (1981), Yañez (1995) e Andrade (1996), foi detectada a relação entre a ocorrência dos tunídeos com a temperatura e/ou feições oceanográficas superficiais. Portanto, a hipótese de que haja relações estreitas entre os recursos e as condições da temperatura superficial, é atualmente mais plausível para os tunídeos do que para outros grupos de peixes.

Estudos pretéritos demonstraram que para cada espécie de peixe, existe uma faixa de temperatura considerada ótima para seu metabolismo. As sardinhas, por exemplo, adaptam-se melhor às águas mais frias, com menos de 23ºC, enquanto atuns e afins toleram temperaturas acima de 25ºC. Assim, a localização de determinada espécie de peixe depende principalmente da temperatura da água do mar (Matsuura, 1997).

Outros trabalhos relacionam feições oceanográficas, como campos de vento e concentração de clorofila-*α,* na detecção de cardumes (Zagaglia e Hazin, 2005; Gigliotti*et al*, 2007).

O presente trabalho busca definir relações estatísticas entre a variabilidade da captura de três espécies de atuns capturados na costa brasileira - *Thunnusalalunga*, *Thunnusalbacares*e *Thunnusobesus* e variáveis meteo-oceanográficas como a temperatura da superfície do mar, concentração de clorofila e campo de vento superficial estimados por satélite.

MATERIAL E MÉTODOS

Dados de pesca

As informações sobre a captura das espécies de atuns - *Thunnusalalunga*, *Thunnusalbacares*e *Thunnusobesus* -foram obtidas através do Banco de Dados do Instituto de Pesca de Santos, SP. Estes mapas de bordo são relativos à pesca atuneira que atua com o espinhel de meia-água, correspondendo ao período de 1998 a 2005.Contém dados como a data de desembarque, data, hora, latitude e longitude da captura, esforço de pesca (número de anzóis lançados) e a captura em número de peixes por espécie. A área de estudo encontra-se entre as latitudes 00º-50ºS e as longitudes 20ºW-52ºW. A CPUE, captura por unidade de esforço, foi calculada como o quociente entre o número de peixes capturados e o número de anzóis lançados, multiplicando-se por mil. Foi calculada a CPUE média para todos os meses do período de estudo, por espécie.

Dados de Sensoriamento Remoto

Séries temporais de temperatura da superfície do mar (TSM)foram obtidas a partir de dados do sensor AVHRR/NOAA. Enquanto as de concentração de clorofila (CSM) e velocidade do vento na superfície do mar (VSM) foram obtidas a partir do sensor SeaWiFS, para o período 1998-2005.

Essas imagens são constituídas da média mensal global das variáveis.Por se tratarem de mapas globais estes foram processados para que cada imagem represente apenas a área de estudo.

RESULTADOSE DISCUSSÃO

Temperatura

A temperatura da região variou entre 18ºC no verão e 14,5ºC no inverno. O incremento na temperatura foi de 0,0308 ao ano, o que significa que a temperatura aumentou 3,08% ao ano, resultando num total de 24,63% no acumulado do período.

Clorofila-α

A clorofila-α apresentou variação média na área de 0,26mg/m^3 no inverno e 0,16mg/m^3 no verão. Mano *et al.*, 2003 encontrou, através de imagens de satélite, valores de clorofila acima de 2mg/m^3 para regiões próximas a costa e abaixo de 0,075mg/m^3 em regiões oceânicas, para a região de Cabo Frio e um trecho do litoral nordeste.A concentração de clorofila-α também demonstrou uma leve tendência de aumento de 3% no período.

Vento

A velocidade do vento apresentou maiores velocidades nos meses de inverno, com picos de velocidades em agosto, atingindo 9m/s; e as menores nos meses de verão, apresentando as velocidades mais baixas em janeiro, chegando a média de 5m/s.

Análise da pesca

A maior concentração de capturas ocorreu entre os paralelos 20ºS-35ºS e os meridianos 40ºW-52ºW. Abdon (1982) estudando as capturas das três espécies de atuns na área sul-sudeste do Brasilencontrou altos índices de captura entre os paralelos 20ºS-35ºS e os meridianos 41ºW-54ºW.

A CPUE média das três espécies sofreu uma forte queda ao longo do período (figura 1).Esse fato pode ter ocorrido devido a pressão de pesca excessiva ou as mudanças ocorridas na pesca no ano de 1994.Nesse ano os barcos atuneiros que utilizavam espinhel regular, passaram a pescar com o espinhel de superfície, alterando a espécie alvo da pesca de tunídeos para espadartes, já que esta era uma pesca mais lucrativa (Arfelli, 1996).

Albacora-bandolim

A figura 2 apresenta a distribuição da CPUE da espécie em relação a TSM. Foram encontradas as maiores CPUEs quando a temperatura superficial encontra-se entre 20-23°C.Segundo Laevastu e

Rosa Jr. (1962), a albacora-bandolim encontra-se distribuída quando a TSM encontra-se entre 18º-22ºC.

A correlação entre a clorofila-α e a CPUE dos tunídeos não é feita de forma direta, como a temperatura, visto que a espécie se trata de um predador de topo de cadeia. Segundo Carmo (2008), o principal alimento dos atuns é o *Maurolicus stehamanni*, importante elo de transferência de energia da cadeia trófica.Por esse motivo a correlação calculada apresenta um *lag*, que se trata do tempo decorrido entre o aumento de uma das variáveis, e o aumento da outra. Nesse caso a correlação entre a pesca da albacora-bandolim e a clorofila-α é de 40% com um lag de três meses, isso significa que após três meses de um pico de clorofila-α ocorre um pico na captura da espécie.

Com relação a variação da velocidade do vento na superfície do mar a albacora-bandolim encontrou-se amplamente distribuída quando a velocidade esteve entre 6,5 e 8 m/s.

Albacora-branca

A albacora-branca apresentou maiores valores de CPUE nos meses frios, entre maio e agosto, seguido de uma queda acentuada da captura nos meses seguintes chegando a menor captura em dezembro do mesmo ano e janeiro do ano seguinte. Laevastu e Rosa Jr. (1962) em estudos sobre a relação existente entre temperatura superficial e a presença de atuns afirmaram que entre 15º e 21ºC a albacora-branca encontra-se distribuída. Enquanto no presente trabalho a melhor distribuição da albacora-branca foi encontrada na temperatura de 20°C (Figura 3).

Para a albacora-branca, a correlação entre a captura e a clorofila-α fica em torno de 45% com um lag de três meses. Não foram encontrados trabalhos relacionados, entretanto, Gigliotti*et al.* (2007), demonstra a mesma técnica de avaliação empregada às sardinhas, apresentando *lag* de 4 meses para uma correlação de 0,25.

A albacora-branca encontrou-se melhor distribuída quando a velocidade do vento variou entre 7 e 8 m/s.

Albacora-de-laje

Squire Jr. (1963) em estudos realizados no nordeste do Atlântico determinou que a temperatura média para que ocorra a presença da albacora-de-laje é de 22,2ºC enquanto neste trabalho, as maiores CPUEs da albacora-de-laje foram encontradas entre 18-22°C.

A correlação entre a pesca da albacora-de-laje e a clorofila-α se aproxima de 30% com um lag de dois meses.

Quanto a velocidade do vento, a CPUE média da albacora-de-laje apresentou maiores valores quando os valores de velocidade ficaram entre 6,5 e 8m/s.

CONCLUSÕES

Nos últimos 30 anos a atividade pesqueira tem se concentrado entre os paralelos 20ºS-38ºS e os meridianos 40ºW-52ºW.

A albacora-de-laje foi a espécie que apresentou a distribuição mais ampla, considerada de águas quentes encontrou-se distribuída entre 20ºC e 25ºC, enquanto para a albacora-branca e albacora-bandolim, consideradas espécies de águas frias, a temperatura superficial para que estivessem distribuídas foi de 15º a 21ºC e de 18º a 22ºC, respectivamente.

Os resultados da correlação com a clorofilademonstraram sernecessário um tempo de 2 a 4 meses para que a pesca tenha um aumentosignificativo, após um pico de clorofila. Quanto à velocidade do vento as três espécies de tunídeos apresentaram valores próximos, entre 6,5 e 8 m/s, para sua ocorrência.

O presente estudo baseou-se em uma frota pesqueira com pequena autonomia. Em trabalhos posteriores seria importante a utilização de uma frota com maior autonomia, como a japonesa, para a avaliação da pesca em todo o atlântico.

REFERÊNCIAS

Abdon, M. de M. Uma metodologia de tratamento de imagens SMS-2 para diferenciar temperaturas superficiais na costa sudeste e sul do Brasil. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2, Brasília, 1982.

Andrade, H.A. Distribuição, abundância relativa e migração do Katswonuspelamis (Scombridae) em relação à temperatura superficial do mar e à dinâmica oceanográfica na costa Sudeste-Sul do Brasil. Tese de Mestrado - FURG, 1996, 148p.

Andrade, H. A., 2003. The relationship between the skipjack tuna (*Katsuwonuspelamis*) fishery and seasonal temperature variability in the south-western Atlantic.Fish. Oceanogr., 12(1), 10-18.

Arfelli, C.A. Estudo da pesca e aspectos da dinâmica populacional de espadarte, *Xiphiasgladius*L.1758, no atlântico sul. Tese de mestrado – UNESP, 1996, 175p.

Carmo, A.B. do. Análise espacial do crescimento de Maurolicusstehmanni (Teleostei:Sternoptychidae) na região sul-sudeste do Brasil, utilizando a microestrutura, a morfologia e a ontogenia dos otólitos Saggitae. Tese de Mestrado - USP, 2008.

Gigliotti, E. DA S.; Sato, O.T.; Paes, E.T. Correlação entre variáveis oceanográficas medidas por satélite e a produção pesqueira de Sardinella janeiro na costa sudeste-sul do Brasil. In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, 2007.

Gigliotti, E.S., 2009. Medidas davariabilidade interanual marinha sobre a plataforma continental sudeste do Brasil e sua relação com áreas de desova da sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*). Master'sthesis, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) - São José dos Campos. 167pp.

Laevastu, T.; Rosa, Jr.,H. Distribution and relative abundance of tunas in relation to their environment. FaoFisheriesReport, 3(6):1835-1851, 1962.

Mano, M.F; Hargreaves, F. M.; São Thiago, P. M.; Carvalho, G. A., 2003. Utilização de sensoriamento remoto no suporte à pesca esportiva e comercial na costa brasileira: superando limitações. XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, INPE, Brasil, p. 1595 – 1601.

Matsuura, Y. A biologia e oceanografia pesqueira de atuns e afins. Seminário de captura e produtividade do atum no Brasil. Itajaí, 13-16 outubro 1997.

Oliveira, F. S. C., 2005. Estimativa de captura do bonito-listrado (*Katsuwonuspelamis*) na costa sudeste do Brasil usando um modelo estatístico e dados de sensoriamento remoto. Master'sthesis, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) - São José dos Campos. 107p.

Squire, Jr., J.L. Thermal relationships of tuna in the Oceanic Northwest Atlantic.Fao Fisheries Reports, 3(6): 1639-1657, 1963.

Sund, P.N.; Blackburn, M. e Williams, F. Tunas and their Environment in the pacific Ocean: A Review. Oceanogr.Mar. Biol. Ann. Ver., 19:443-512, 1981.

Yañez, E. Relationships between environmental changes and fluctuating major pelagic resources explloited in Chile (1987-1992), In: Long-Term Variability of Pelagic Fish Populations and their Environment. 1995.

Zagaglia, C. R., J. A. Lorenzzetti, and J. L. Stech, 2004:.Remote sensing data and longline catches of yellowfin tuna (*Thunnusalbacares*) in the equatorial Atlantic.Remote Sensing of Environment, 93, 267-281.

Zagaglia, C. R.; Hazin, F. V. H. Sensoriamento remoto aplicado à pesca. In: SOUZA, R. B. (Ed.). Oceanografia por Satélite. São Paulo: Oficina de textos, 2005. cap. 18, p. 276-285.

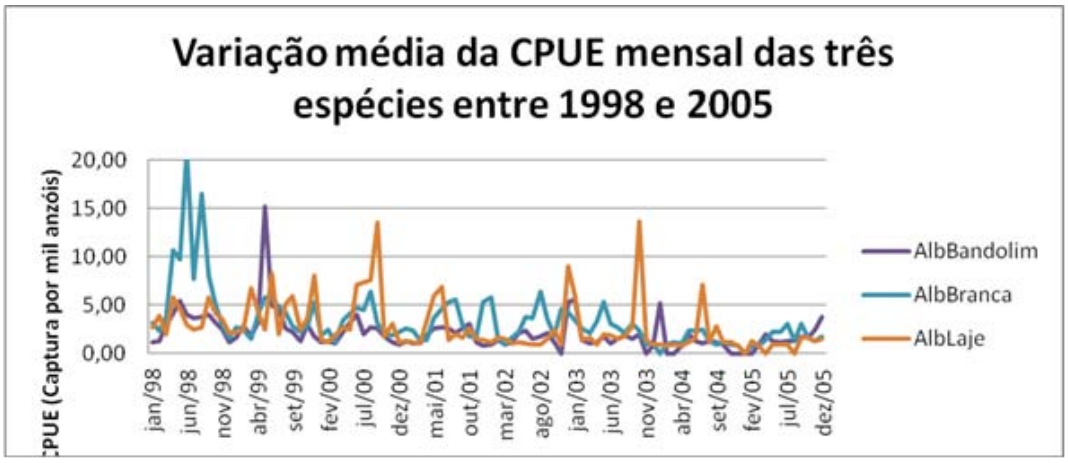


Figura 1: Variação da média mensal da CPUE da Albacora Bandolim, Albacora Branca e Albacora-de-laje entre 1998 e 2005.

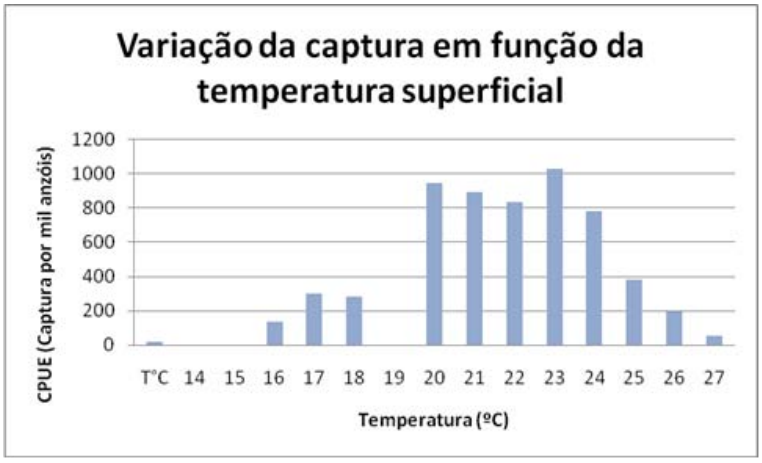


Figura 02: Distribuição da CPUE da albacora-bandolim em função da TSM.

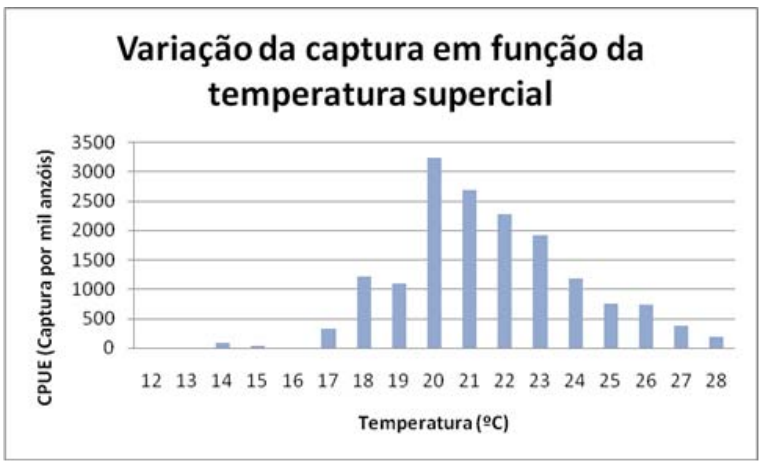


Figura 03: Distribuição da CPUE da albacora-branca em função da TSM.

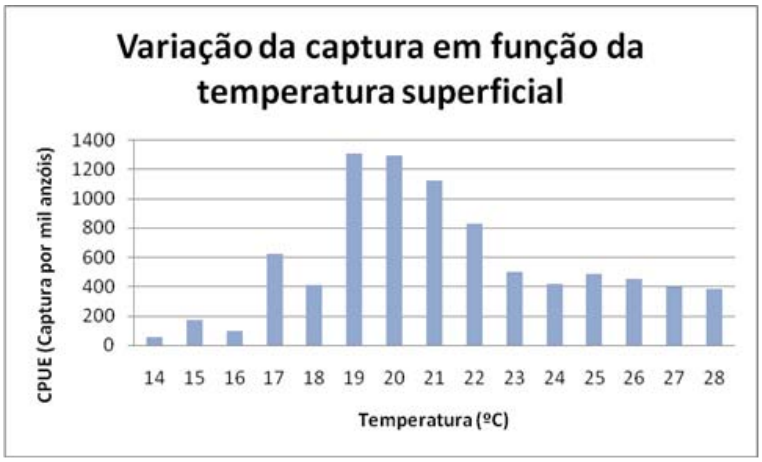


Figura 04: Distribuição da CPUE da albacora-de-laje em função da TSM.

BIODEGRADAÇÃO *EX- SITU* DE HIDROCARBONETOS ALIFÁTICOS DE PETRÓLEO EM SEDIMENTO DE MESOLITORAL

Aike Costa da Silva[1]; Diogo Simas Bernardes[1]; Francisca Pessoa de França[1]

[1] fpfranca@eq.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

A proposta deste trabalho consistiu na otimização da biodegradação de hidrocarbonetos alifáticos de petróleo, por meio da bioestimulação no sedimento arenoso da região de mesolitoral superior da praia do Anil, município de Magé, situada na Baía de Guanabara - Rio de Janeiro-Brasil. Para isso, o sedimento foi contaminado com 14g·Kg^{-1} de óleo Árabe leve, promovendo-se em seguida um planejamento fatorial completo 2^2 com duração de 45 dias, utilizando-se as seguintes variáveis de entrada: (1) adição de biossurfactante comercial IBR 425 da marca JENEIL®; (2) adição de fertilizante Ouro Verde (10:10:10 (N:P:K)), do fabricante Takenaka S.A. Indústria e Comércio. A variável de resposta utilizada foi a perda gravimétrica acumulada da fração pesada do óleo e as análises de importância das variáveis de entrada e de suas interações foram executadas através de avaliações das curvas de superfície de resposta em três dimensões, curva de contorno, diagrama de Pareto e resultado da Tabela ANOVA obtidos pelo uso do pacote computacional *Statistica*$^{TM\ 99}$ for Windows®, versão 5.5, produzido pela *Statsoft*. O processo de seleção de variáveis importantes indicou que a adição de fertilizante, mantendo a relação C:N:P de 100:25:25 e do biossurfactante na concentração de 2g·Kg^{-1} de sedimento trouxeram os melhores resultados de biodegradação. A partir desses resultados promoveu-se um novo experimento monitorado com 60 dias de duração o qual resultou na biodegradação de 65,5% da fração pesada do óleo e 100% de biodegradação dos *n*-alcanos situados entre C_{15} e C_{30}. Paralelamente a este experimento foi conduzido um teste de atenuação natural, onde não foram adicionados biossurfactante e fertilizante, que alcançou valores entre 85 e 100% de biodegradação para os mesmos compostos. Após 60 dias, o sedimento contaminado dos reatores de bioestimulação e atenuação natural foram testados quanto à ecotoxicidade utilizando o anfípodo *Tiburonella viscana* como organismo-teste. Em ambos os reatores os resultados de ecotoxicidade foram positivos indicando que a biodegradação do óleo Árabe leve não foi total, ou seja, os compostos orgânicos não foram totalmente mineralizados a CO_2 e H_2O. Desse modo a biodegradação não foi suficiente para a recuperação do ambiente. A partir da cultura autóctone presente no sedimento, foram isolados dois micro-organismos: a bactéria identificada como ***Shewanella putrefaciens*** e a levedura pertencente ao gênero ***Candida*** sp.. Tais micro-organismos são reconhecidamente capazes de utilizar hidrocarbonetos como fonte de carbono.

Palavras-chave: biodegradação, micro-organismos, hidrocarbonetos de petróleo

ASPECTOS BIOLÓGICOS E ECOLÓGICOS DE *Lolliguncula brevis* (BLAINVILLE, 1823) (CEPHALOPODA, LOLIGINIDAE), NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SERGIPE

Laize Santana de Souza[1]; Carmen Regina Parisotto Guimarães[2]

[1] laizes.s@hotmail.com (Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão, Sergipe)
[2] carmenparisotto@gmail.com (Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão, Sergipe)

Lolliguncula brevis (Blanville, 1823) é uma espécie de lula de pequeno porte que está distribuída na costa nerítica. Geograficamente é encontrada por toda a costa ocidental do oceano Atlântico e, no Brasil, a espécie também foi relatada em estuários desde o Amapá até Santa Catarina. A fim de verificar possíveis relações nos padrões de distribuição, abundância e morfometria da espécie *Lolliguncula brevis* na Plataforma Continental do estado de Sergipe, foram examinados 484 lulas coletadas em três estádios reprodutivos (imaturo, em maturação e maduro), nas isóbatas de 10m, 20m e 30m de profundidade, em 5 transectos perpendiculares a costa, nos períodos seco (Dezembro de 2001 e 2002) e chuvoso (Junho de 2002 e 2003). Para aferir a morfometria nos indivíduos foram retiradas 13 medidas: comprimento e largura do manto, comprimento e largura da nadadeira, comprimento e largura da cabeça, comprimento do funil, diâmetro intra-orbital, diâmetro do olho, comprimento e largura do primeiro braço dorsal, comprimento do tentáculo e da massa tentacular, sendo que nos machos duas medidas extras foram aferidas referentes ao comprimento e largura do hectocótilo. A espécie esteve presente nos cinco transectos amostrado, sendo mais abundante nas isóbatas mais rasas de 10m (190 ind.) e 20m (203 ind.), e menos abundante na isóbata de 30m(91 ind.). O período chuvoso apresentou maior abundância (427 ind.) em relação ao período seco (57 ind.), esta diferença na abundância pode ser relacionada à temperaturas mais elevadas da água no período chuvoso. Nos dois períodos foram identificados indivíduos nos 3 estádios reprodutivos no período chuvoso foram encontrados 225 machos, 164 fêmeas e 38 imaturos; enquanto que no período seco foram capturados 25 machos, 26 fêmeas e 6 imaturos. O dimorfismo sexual na espécie pode ser evidenciado pelas diferenças no comprimento do manto e a presença de hectocótilo nos machos. Machos e fêmeas apresentaram relação entre o tamanho do manto e a maturação sexual, sendo que nos machos essa relação foi mais discreta, provavelmente devido à menor amplitude no comprimento do manto que estes possuem em relação às fêmeas. As fêmeas apresentaram maior correlação entre o comprimento e largura do manto com o estádio reprodutivo (99%) do que os machos (74%). Os padrões morfométricos encontrados foram semelhantes a trabalhos realizados em outras regiões.

Palavras-chave: Cefalópode, Teuthoidea, Loliginidae

SATÉLITE AQUARIUS/SAC-D: UMA ANÁLISE PRELIMINAR DA SALINIDADE SUPERFICIAL PARA O OCEANO ATLÂNTICO SUL

Carlos Fujita[1]; Marina Azaneu[1]

[1] oceccyof@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS)
[1] m.azaneu@gmail.com(Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS)

RESUMO

Com base em modelo relacionando a emissividade de micro-ondas (Banda L) com a salinidade superficial do mar (SSS) da década de 70, foi possível o desenvolvimento de sensores remotos para medir sinoticamente a SSS, em satélites como o Soil Moisture and Ocean Salinity – SMOS (ESA) e o AQUARIUS/SAC-D (NASA/CONAE). Com dados desde agosto de 2011, o AQUARIUS/SAC-D tem como objetivo produzir mapas climatológicos de salinidade com um erro médio quadrático (RMS) de 0.2 psu (Pratical Scale Salinity – 1978), com resolução espacial de 150 km x 150 km por pixel. Embora ainda esteja em processo de avaliação pela comunidade científica, os resultados até o momento se mostram promissores, e possibilitarão a melhor compreensão do ciclo hidrológico global e sua relação com as mudanças climáticas. Comparando-se os dados de SSS do AQUARIUS/SAC-D com dados *in situ*, observa-se a representabilidade espacial do satélite para o oceano Atlântico Sul, uma região com uma cobertura esparsa de dados coletados por meios convencionais (i.e. CTD, termosalinógrafos).

A Importância da salinidade

A variabilidade da salinidade dos oceanos é um fator determinante na compreensão das mudanças climáticas, pois traduz o balanço do ciclo hidrológico global (i.e. evaporação, precipitação, descarga de rios e gelo marinho) (Lagerloef, 2002). Como a salinidade e temperatura controlam a densidade, sua variabilidade pode afetar correntes oceânicas e processos de mistura que determinam características importantes, como a transporte de calor e armazenamento de dióxido de carbono (Lagerloef *et al.*, 2008). A salinidade superficial dos oceanos (SSS) ainda pode influenciar o processo de formação de águas profundas por convecção e, consequentemente, a Circulação Termohalina Global (Bryan, 1986; Seidov & Haupt, 2003).

Embora seja uma medida fundamental no estudo dos processos oceânicos (Bryan, 1986), se considerarmos a parte do oceano livre de gelo marinho em áreas de 1^{o}x1^{o}, 25% delas nunca foi amostrada e mais de 73% possui menos de 10 medições de SSS (Fig. 1), mostrando uma grande heterogeneidade na distribuição dos dados utilizados em climatologias (Lagerloef *et al*., 2008).

Salinidade por Sensoriamento Remoto

Na década de 1970, com o lançamento do satélite Skylab (1973) constatou-se a possibilidade de medir a SSS através de micro-ondas da Banda L (1,4 GHz) (Lerner & Hollinger, 1977). A partir da análise das medidas das propriedades dielétricas da água do mar foi possível elaborar um modelo que relaciona a emissividade de micro-ondas e a salinidade superficial (Klein & Swift, 1977; Swift & McIntosh, 1983; Lagerloef *et al*, 1995). Em 1998, foi formado o Salinity Sea Ice Working Group (SSIWG) para avaliar a viabilidade cientifica e tecnológica para medições remotas de salinidade, além de estabelecer a acuracidade e resolução espacial necessária para estudos de variabilidade climática (Murtugudde & Busalacchi, 1998; Reynolds *et al*., 1998; Lagerloef *et al*., 2008). A partir do modelo de Klein & Swift, foram realizados uma série de experimentos pelo SSIWG para medir a salinidade superficial (SSS) através de sensores aerotransportados de micro-ondas da banda L (1 a 3 GHz) (Le Vine *et al*., 1998), bem como projetar sensores satelitais e estabelecer as correções necessárias (Le Vine *et al*., 2007). Iniciativa paralela da European Space Agency (ESA) resultou no lançamento do satélite Soil Moisture and Ocean Salinity (SMOS) em novembro de 2009, tendo a bordo o radiômetro de micro-ondas polarimétrico 2D MIRAS (Microwave Imaging Radiometer with Aperture Synthesis). O SMOS tem cobertura global a cada 3 dias e RMS de 0.1 psu (Pratical Scale Salinity – 1978) em

imagens combinadas de 10 e 30 dias de imageamento. Sua resolução espacial é de 200 km x 200 km por pixel (Corbella *et al*., 2010).

Do SSIWG, foi formada parceria internacional entre a *National Aeronautics and Space Administration* (NASA, EUA) e a *Comisión Nacional de Actividades Espaciales*, (CONAE – Argentina) no desenvolvimento do satélite AQUARIUS/SAC-D (Lagerloef *et al*, 2002), lançado em junho de 2011

O satélite AQUARIUS/SAC-D difere do SMOS na correção do efeito da rugosidade da superfície do oceano na medição da temperatura de brilho. Enquanto o SMOS usa um modelo de correção, o AQUARIUS/SAC-D coleta medidas simultâneas de temperatura de brilho e rugosidade (com o uso de um escaterômetro) (Lagerloef *et al*, 2002), porém há diferenças no método de medição (detalhes em Corbella *et al.*, 2010).

O objetivo principal do satélite AQUARIUS/SAC-D é obter dados de salinidade superficial dos oceanos que preencham as lacunas dos dados *in situ* permitindo assim uma melhor compreensão do ciclo hidrológico e beneficiar estudos de variabilidade climática (Lagerloef, 2002).

Para atender essa necessidade, o satélite gera mapas de salinidade com um erro quadrático médio de 0,2 psu (entre 33 e 37 psu) e resolução espacial de 1º latitude x 1º longitude por pixel, com cobertura global a cada sete (7) dias (Lagerloef, 2002). Seu principal instrumento é um sensor microondas polarimétrico passivo (1,413 GHz, Banda L) que mede a temperatura de brilho (em graus Kelvin) da superfície do oceano (Le Vine et al., 2007).

O processamento das imagens de SSS do AQUARIUS/SAC-D está na versão 1.3, e são disponibilizadas gratuitamente para avaliação pela comunidade cientifica (http://podaac.jpl.nasa.gov/AquariusDataAccess). Embora os dados sejam calibrados e validados levando em consideração as diversas fontes de dados *in situ* de salinidade (*e.g*. CTD, termosalinógrafos, perfiladores ARGO), é notória a menor cobertura espacial de dados *in situ* no Hemisfério Sul em relação às regiões situadas no Hemisfério Norte (Fig. 1) (Lagerloef *et al*., 2008). Dessa forma, análises da representabilidade dos dados do satélite AQUARIUS/SAC-D deverão ser conduzidas para os oceanos do Hemisfério Sul.

Uma nova perspectiva da variabilidade da salinidade dos Oceanos

Resultados preliminares das imagens de SSS mostram feições interessantes como, por exemplo, (1) a variabilidade equatorial de SSS, com um processo de *freshning* no Oceano Pacífico próxima a costa da América do Sul que ocorre a partir de janeiro, (2) o efeito das descargas dos grandes rios do oceano Atlântico Sul (i.e. Rio Amazonas e Rio do Congo) e (3) advecção da SSS no oceano Indico (Fig. 2). Devido à baixa resolução espacial (150 km x 150 km), feições de meso-escala, como vórtices e meandros não são observados nas imagens.

Além disso, é necessário verificar o quão precisa é a medição satelital. Para isso, foram comparado os dados de SSS do AQUARIUS/SAC-D com dados *in situ* de salinidade superficiais do Atlântico Sul (obtidos do World Ocean Database - WOD09, http://www.nodc.noaa.gov/OC5/).

Considerando-se os quatro meses (setembro a dezembro de 2011) de coexistência dos dados satelitais e *in situ* (<10m, com *outliers* removidos e calculado o valor médio para a mesma grade dos dados satelitais), foi calculada a anomalia (i.e.: dado satelital – dado in situ)(Fig. 3a). Embora se observe uma concentração de valores elevados de anomalia nas latitudes maiores do que 25º, não é possível afirmar que há um fator determinante para essa distribuição, mas provavelmente está relacionado com processos de mesoescala (i.e. vórtices, frentes) não observados devido a "baixa" resolução espacial do satélite.

Comparando-se os valor médio de SSS para os 4 meses com a média dos dados *in situ*, observa-se um valor elevado e significativo da regressão linear (R=0,9311 e p=0, Fig 3b) que indicam que o satélite é capaz de medir acuradamente a salinidade superficial. O histograma das anomalias apresenta uma distribuição *quasi*-normal, com a distribuição das anomalias entre as classes de 0-0,2 psu, intervalo que está dentro do RMS esperado de 0,2 psu. Essa aparente sobre-estimativa do dado satelital pode ser devido ao curto período amostrado (4 meses) e/ou processos de mesoescala não capturados pelos sensores, como vórtice, meandros e frentes.

Os dados satelitais de salinidade superficial do mar podem contribuir significativamente para a melhor compreensão dos processos oceânicos de larga escala, constituindo uma importante ferramenta para o meio oceanográfico.

REFERÊNCIAS

Bryan, F. 1986. High-latitude salinity effects and interhemispheric thermohaline circulations. *Nature*. 323:301-304.

Corbella, I.;Torres, F.; Duffo, N.; González-Gambau, V.; Pablos, M.; Duran, I. & Martín-Neira, M. 2010. MIRAS Calibration and Performance: Results From the SMOS In-Orbit Commissioning Phase. *IEEE Trans. Geosci. Rem. Sens*.49(9): 3147 – 3155.

Klein, L.A. & Swift, C.T. 1977. An improved model for the dielectric constant of sea Water at microwave frequencies. *IEEE Trans. Antennas and Prop.* 25(1):104-111.

Lagerloef, G. 2002. Introduction to the special section: The role of surface salinity on upper ocean dynamics, air sea interaction and climate. *J. Geophys. Res.*107(C12), 8000,doi:10.1029/2002JC001669.

Lagerloef, G.; Swift, C.T & Le Vine, D.M. 1995. Sea surface salinity: The next remote sensing challenge. *Oceanography*, 8:44-50.

Lagerloef, G.; Colomb, F.R.; Le Vine, D.M.; Wentz, F.; Yueh, S.; Ruf, C.; Lilly, J.; Gunn, J.; Chao, Y.; deCharon, A.; Feldman, G. & Swift, C. 2008. The Aquarius/SAC-D Mission: Designed to meet the salinity remote-sensing challenge. *Oceanography. 2*1(1):68–81.

Lagerloef, G.; Schmitt, R.; Schanze, J. & Kao, H.Y., 2010. The ocean and the global water cycle. *Oceanography.* 23(4):82–93.

Lerner. R.M. & Hollinger, J.P. 1977: Analysis of 1.4 GHz radiometric measurements from Skylab. *Rem. Sens. Environ.* 6:251-269.

Le Vine, D.M.; Kao, M.; Garvine, R. & Sanders, T. 1998: Remote sensing of ocean salinity: Results from the Delaware coastal current experiment. *J. Atmos. Ocean. Tech.* 15:1478-1484.

Le Vine, D.M.; Lagerloef, G.; Colomb, F.R; Yueh, S.H. & Pellerano, F.A.. 2007. Aquarius: An instrument to monitor sea surface salinity from Space *IEEE Trans. Geosci. Rem. Sens.* 45(7):2040–2050.

Murtugudde, R. & Busalacchi, A.1998. Salinity effects in a tropical ocean model. *J. Geophys. Res.*103:3283-3300.

Reynolds, R.; Ji, M. & Leetmaa, A. 1998: Use of salinity to improve ocean modeling. *Physics and Chemistry of the Earth.* 23(5-6):543–553.

Seidov D. & Haupt B.J. 2003. On sensitivity of ocean circulation to sea surface salinity. Global and Planetary Change. 36(1):99-116.

Swift. C.T. & McIntosh, R.E.1983: Considerations for microwave remote sensing of ocean-surface salinity. *IEEE Trans. Geosci. Rem. Sens.*, GE-21, 480-491.

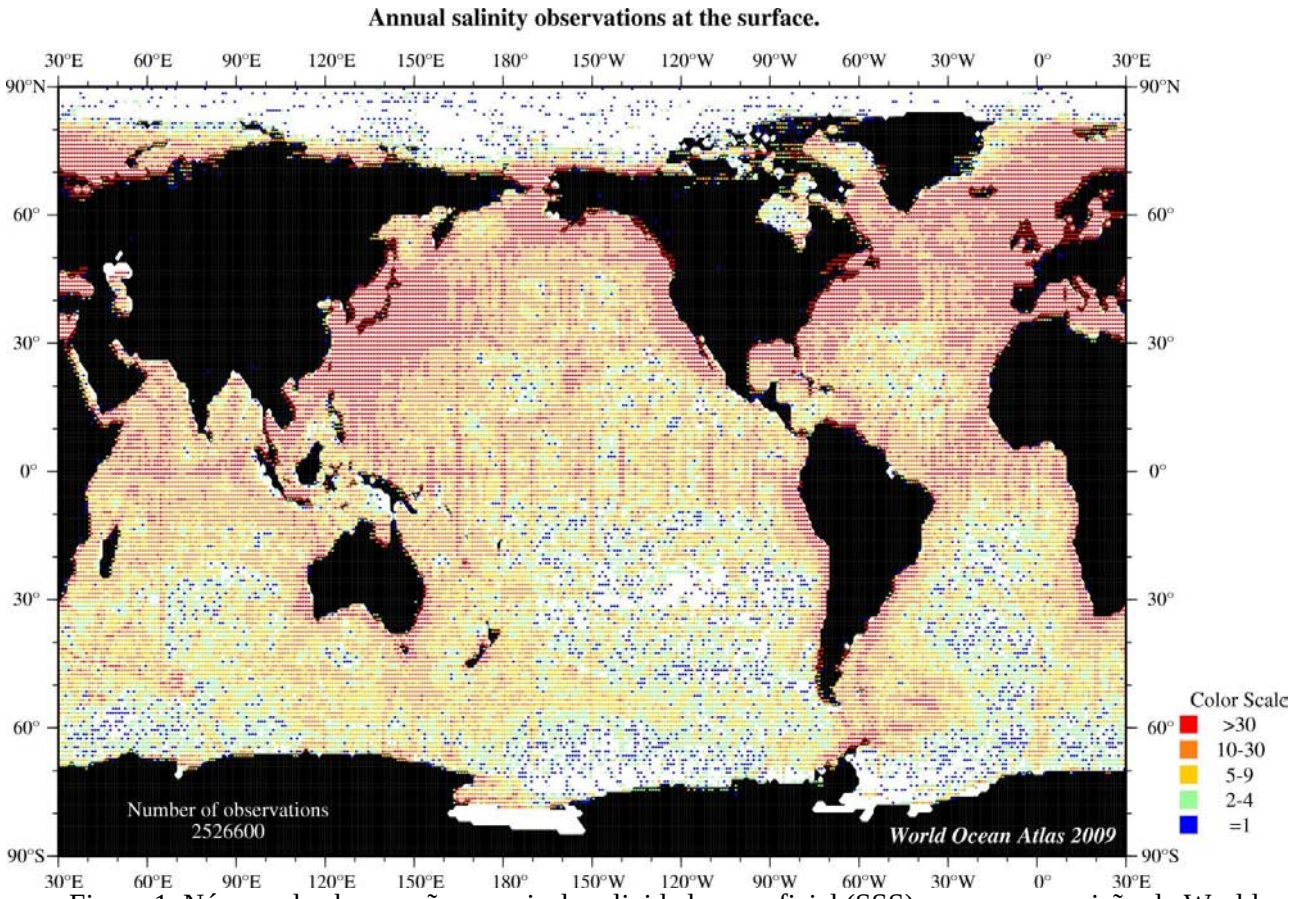


Figura 1. Número de observações anuais de salinidade superficial (SSS) para a composição do World Ocean Atlas 2009. Retirado de http://www.nodc.noaa.gov/OC5 (acessado em 04/06/2012)

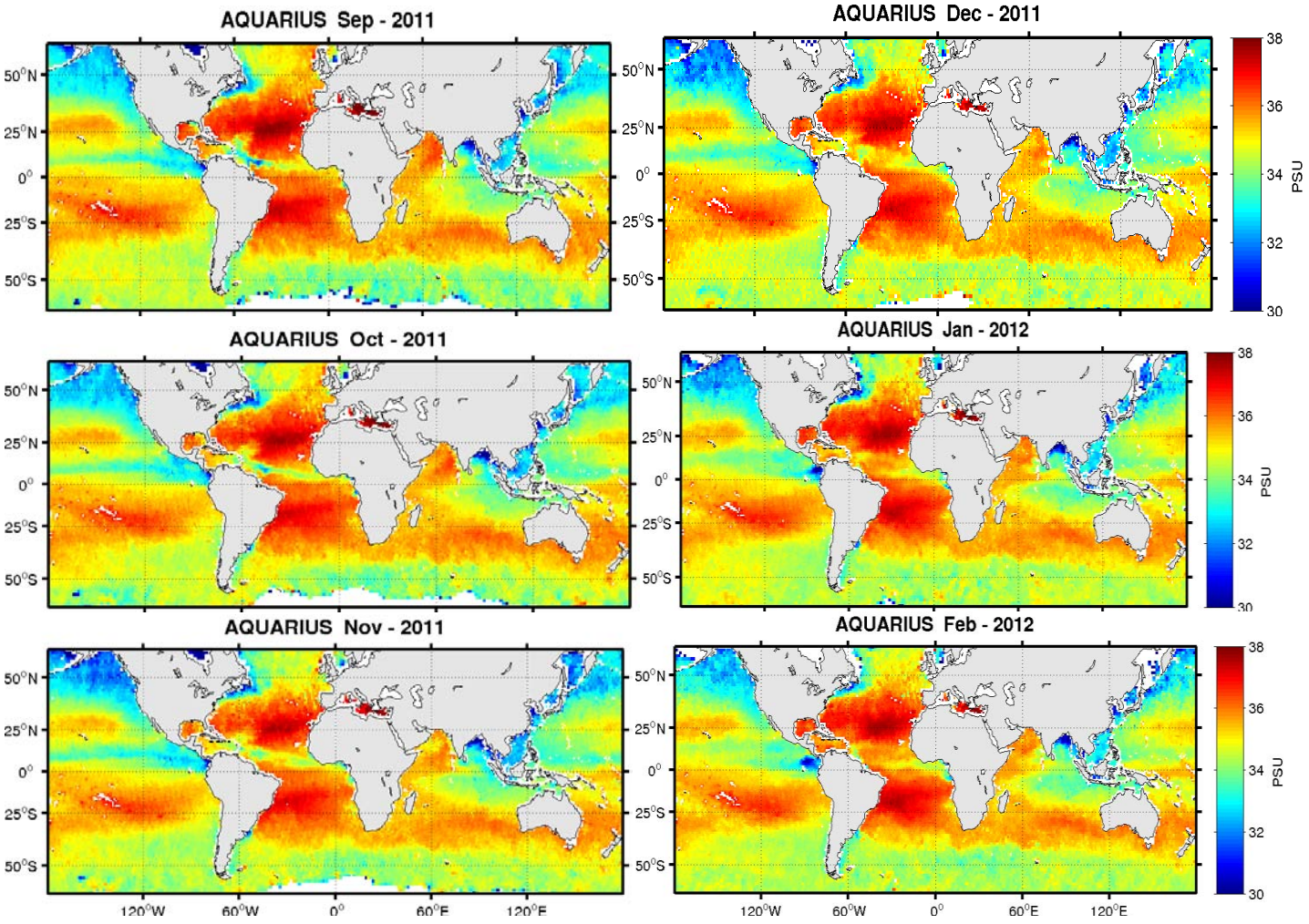


Figura 2. Imagens mensais de SSS do satélite AQUARIUS/SAC-D, entre setembro de 2011 e fevereiro de 2012.

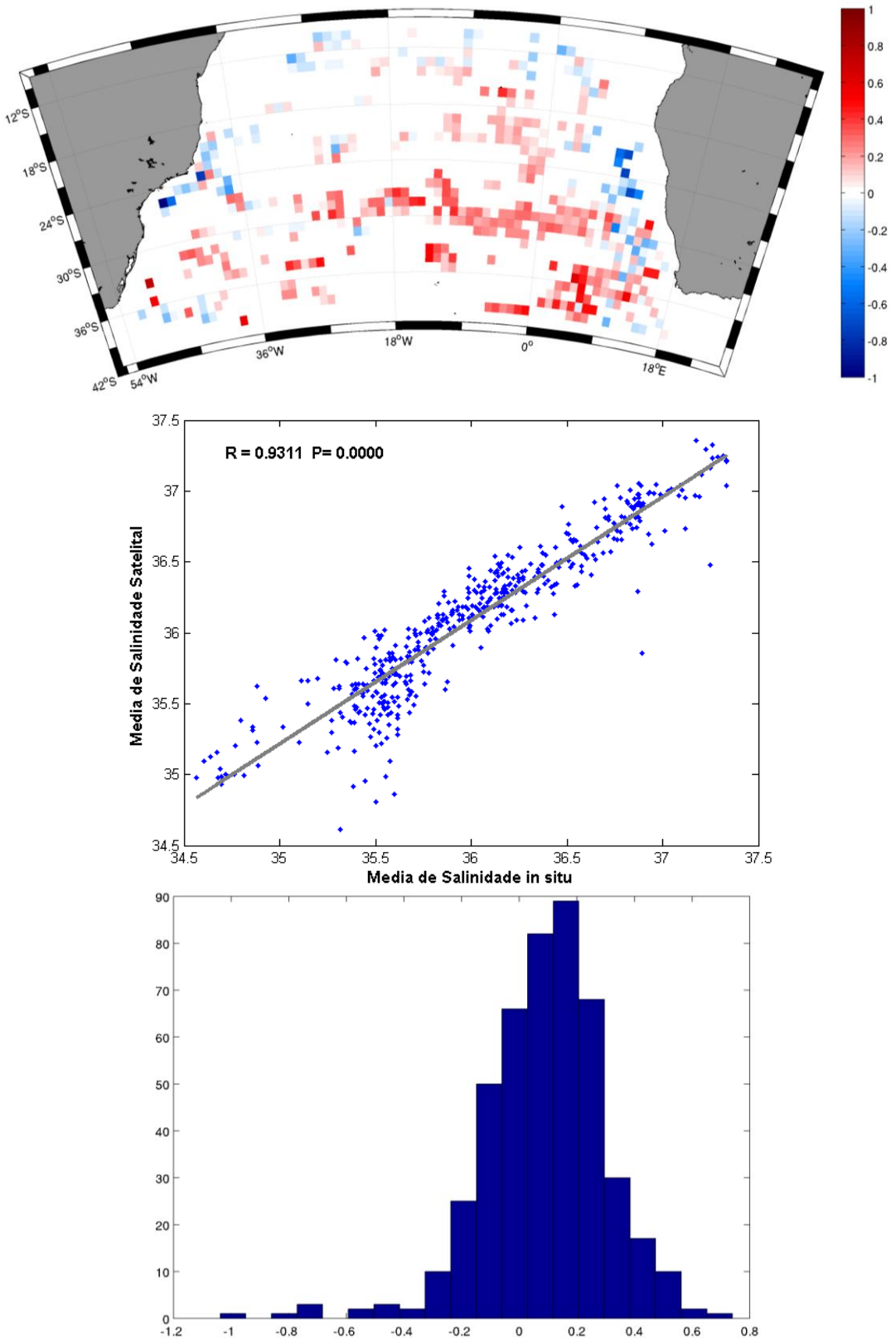


Figura 3. (a) Distribuição espacial das anomalias (dado satelital – dado *in situ*); (b) Regressão linear entre os valores médios (para 4 meses) e c) Histograma de distribuição as anomalias.

COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE HIDROMEDUSAS (CNIDARIA) NA PLATAFORMA RASA DO PARANÁ NOS VERÕES DE 2009, 2010 E 2012

Lorena S. do Nascimento[1], José Guilherme F. Bersano[1], Miodeli Nogueira Jr.[2]

[1] lorena.sn@ufpr.br (Centro de Estudos do Mar – UFPR, Pontal do Paraná, Paraná)
[1] bersano@ufpr.br (Centro de Estudos do Mar – UFPR, Pontal do Paraná, Paraná)
[2] miodeli@gmail.com (Instituto Oceanográfico – USP, São Paulo)

Hidromedusas são consideradas importantes predadores na teia trófica pelágica, consumindo principalmente copépodes, ovos e larvas de peixes. Este trabalho teve como objetivo a avaliação da distribuição, abundância e variabilidade das espécies de hidromedusas durante os verões de 2009, 2010 e 2012 na plataforma rasa do estado do Paraná, Sul do Brasil, e suas relações com a dinâmica oceanográfica. As coletas ocorreram numa transecção perpendicular à costa em 4 pontos amostrais (entre 3,2 e 11,3 km da costa; em profundidades de 12 a 20 m). O zooplâncton foi coletado por arrastos oblíquos desde o fundo até a superfície com uma rede cônica de malha 200 µm e diâmetro de boca de 30 cm. Houve uma variação significativa na temperatura no verão de 2012, em relação aos outros anos, com temperatura média de 27 ºC para todos os pontos, sendo que em 2009 e 2010 os valores médios ficaram em 25,6 ºC e 24,4 ºC respectivamente. A salinidade foi praticamente homogênea em todas as estações e não houve variações significativas de temperatura e salinidade entre a superfície e o fundo de cada estação. Foram quantificadas 3389 medusas, pertencentes a 12 espécies, sendo *Proboscydactila ornata* a mais frequente (62%) e mais abundante em fevereiro de 2012 (média de 55 org.m^{-3}). O maior pico de abundância dessa espécie foi registrado a 8,5 km da costa com 84 org. m^{-3}. A segunda espécie mais frequente foi a holoplanctônica *Liriope tetraphyllla* (35,3%) apresentando abundância média de 6,7 org. m^{-3} em 2009, 26 org.m^{-3} em 2010 e 48 org.m^{-3} em 2012. De um modo geral, as maiores densidades de hidromedusas foram verificadas na campanha de 2012, caracterizada por ter apresentado temperaturas acima da média. Alguns estudos têm sugerido que o possível aumento de temperatura nos oceanos poderia favorecer o desenvolvimento de certos cnidários planctônicos, contudo este tema necessita ainda de investigações mais aprofundadas.

Palavras-chave: hidromedusas, *Proboscydactila ornata*, *Liriope tetraphylla*

DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL E ESPACIAL DA *Littorina ziczac* (GMELIN, 1791) (MOLLUSCA, GASTROPODA) NO COSTÃO ROCHOSO DE BAIXA GRANDE – RN

Ítalo Leonardo Alves da Silva Maia[1]; Lyzandra Laís de A. Lemos[1]; Inês X. Martins[1]

[1] italoleonardo_@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[1] lyzandralemos@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[1] imartins@ufersa.edu.br (Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte)

Os costões rochosos são um dos mais importantes ecossistemas marinhos costeiros, uma vez que apresentam uma riqueza muito grande em espécies. Esses costões, apesar de abrigar imensa biodiversidade, e, além disso, serem comuns ao longo de todo o litoral brasileiro, não são muito estudados. Os moluscos constituem um dos maiores filos de invertebrados em número de espécies, dentre os quais a classe Gastrópode é a mais abundante. Neste táxon, o gênero *Littorina* é muito comum em costões rochosos de todo o mundo. Os litorinídeos são caenogastrópodes que habitam, tipicamente, os substratos consolidados da zona entre marés em todo o mundo e, particularmente, a zona supralitoral. No Brasil se distribuem do Cabo Orange – AP ao Chuí - RS (Rios, 2009). A espécie *Littorina ziczac* faz parte da família Littorinidae tendo como característica a sua concha listrada em preto e branco, possuindo tamanho muito pequeno. O presente trabalho tem como objetivo verificar a distribuição espacial e temporal de *Littorina ziczac* no costão rochoso de Baixa Grande. As coletas foram realizadas no costão rochoso desta praia localizada no município de Areia Branca – RN. As amostras foram coletadas mensalmente, entre setembro de 2011 e maio de 2012, sendo realizadas durante as marés de sigizia diurnas. Foram estabelecidos transectos amostrais "A" e "B" com 7 pontos cada. Os animais foram fotografados e quantificados no local. As coletas foram realizadas com um delimitador quadrado com medidas de 15x15cm com uma área total de 225 cm² perpendiculares à linha d'água. Os quadrados foram posicionados a cada 5 m de deslocamento vertical e 1m paralelamente. As densidades populacionais de *L. ziczac* foram registradas através da contagem do número de indivíduos presentes dentro de um quadrado, que relacionando a área total (45m²) foi de 218,2 ind./m². Nos transectos A e B foram amostrados um total de 2813 e 6570 exemplares, respectivamente. O número de indivíduos no período seco variou de 392 a 1410 indivíduos (média±DP: 703,25±480,97 ind.) e no período chuvoso varou de 246 a 1958 (média±DP: 1313±786,58 ind.). De acordo com os resultados, obteve-se no ponto0 (0,04%), ponto1(13,68), ponto2 (33,11%), ponto3 (31,87%), ponto4(11,24%), ponto5 (5,73%) e ponto6 (4,32%) no número de indivíduos, sendo o ponto2 o de maior número de *L. ziczac*, observou-se que apesar da espécie preferir locais abrigados e sem embate de ondas, necessitam ficar na porção intermediaria próximo da água pela abundância de alimentos presentes na zona entremarés.

Palavra-chave: Littorinidae, Molusco, Abundância.

CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE ICTIOPLÂNCTÔNICA DO RIO BOMBOM NO MUNICÍPIO DE VISEU, PARÁ, BRASIL

Susane Cristini Gomes Ferreira[1]; Alexandre Cardoso da Silva[2]; Anderson Paixão Mangas[2]; Samara Cayres Silva; Glauber David Almeida Palheta[3]; Nuno Filipe Alves Correa de Melo[4]

1. (Graduando em Eng. Pesca/UFRA)
2. anderson05m@hotmail.com (Eng. Pesca; Mestrando em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais/UFRA)
3. (Prof. Msc. Assistente I – ISARH/UFRA)
4.(Prof. Dr. Adjunto III – ISARH/UFRA, PPG em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais/UFRA)

ABSTRACT

The fauna of estuaries is composed of a rich diversity of species that use them as a feeding, growth, protection and reproduction. Among the organisms that inhabit estuaries, fish are one of the most numerous groups (Schaeffer-Novelli, 2003; Isaac & Camargo, 2003). This study aims to provide more information in order to characterize the community ictiplantonica located in the city of Viseu, Pará. For that were collected during dry and rainy 2012. Were pre-established three stations along the estuary; pH measurements were performed, salinity, temperature and dissolved oxygen and sub-surface hauls made, which were made with the aid of a plankton net with 500µm mesh and 50 cm mouth opening, which was attached a flow meter. Samples were preserved with formalin neutralized with borax to a final concentration of 40%. We captured 48 individuals in two campaigns in which 10 were in the dry season and 38 larvae and 43 eggs in the rainy season. The identified fish larvae belonging to 03 families (Engraulidae, Clupeidae, Hemiranphyidae). The species Anchoviella *lepidentostole* was the most abundant with 50% of larvae captured in the dry season, while during the rainy season the species *Rhinosardinia amazon* had 66.7% of abundance. There was a spatial distribution of larvae with environmental variables. The estuary was visited mainly represented by Clupeiformes (family Engraulidae and Clupeidae), which play an important role in the trophic web of this ecosystem as well as relevant role in the local diet.

Keywords: Ichthyoplankton, Characterization, larvae development.

INTRODUÇÃO

A fauna de estuários é composta por uma rica diversidade de espécies que os utilizam como área de alimentação, crescimento, proteção e reprodução. Dentre os organismos que habitam os estuários, os peixes são um dos grupos mais numerosos (Schaeffer-Novelli, 2003; Camargo & Isaac, 2003).

A informação sobre a composição de espécies e a abundância do ictioplâncton auxilia na localização e descrição de áreas e padrões de distribuição de desovas para espécies não-residentes e locais, servindo também para determinar áreas importantes com a função de berçários (Chute & Turner, 2001).

Do ponto de vista econômico, o ictioplâncton é o componente mais importante da comunidade zooplanctônica pela relevância na renovação de estoques pesqueiros. Seu estudo é importante para avaliar o potencial comercial de recursos pesqueiros existentes em áreas pouco conhecidas, determinando a susceptibilidade dos mesmos e estabelecer medidas para o aproveitamento sustentável (Navarro-Rodríguez et al., 2006**).**

O litoral paraense, em particular, é caracterizado pela presença de elevado número de estuários e rias, que possuem grande influência na dinâmica dos fatores físicos e oceanográficos, assim como na ecologia da biota da região (Camargo & Isaac, 2003).

Este estudo tem a finalidade de proporcionar mais informações a fim de caracterizar a comunidade ictioplanctônica localizada no rio Bombom no município de Viseu, Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e Descrição da Área

Foram realizadas coletas de amostras no rio Bombom município de Viseu (figura 01) pertencente à Mesorregião do Nordeste Paraense e à Microrregião Guamá. Sua sede municipal apresenta as seguintes coordenadas geográficas: 01º 12‟ 15”S e 46º 08‟ 15”W. Tendo seus limites ao Norte com o Oceano Atlântico, a Leste com Estado do Maranhão e município de Cachoeira do Piriá, ao Sul com o município de Nova Esperança do Piriá e a Oeste com os municípios de Bragança, Augusto Corrêa e Santa Luzia do Pará (Sepof, 2011).

O rio de maior importância na hidrografia do município de Viseu é o Gurupi, que nasce em território maranhense, formado por furos e igarapés. Seu curso apresenta 719 km de extensão e sua bacia hidrográfica está contida, aproximadamente, em 70% do Estado do Maranhão e o resto, no Estado do Pará; é o divisor natural entre os dois Estados. Por sua constituição geológica, correndo sobre rochas cristalinas, apresenta-se encachoeirado em longo trecho, o que ocorre entre o local conhecido como Pedras de Amolar até o distrito de São José do Gurupi (Sepof, 2011).

Coletas do Material Biológico

As amostras foram coletadas em três estações no período seco e no período chuvoso. Os pontos de amostragem foram pré-estabelecidos com o auxílio de GPS. No trabalho de campo foi utilizada embarcação local, e na coleta das amostras rede tipo Cilíndrica com 60 cm de abertura de boca, 1,50 metro de comprimento e aberturade malha de 500 µm. Durante as amostragens foram realizados arrastos subsuperficiais. O tempo de arrasto foi de 3 minutos. Depois de coletadas, as amostras foram acondicionadas em frascos de 200 ml, devidamente etiquetadas, e em seguida fixadas com formol neutralizado com Bórax até uma concentração final de 40%.

Procedimento de Laboratório

No Laboratório com o auxílio de um microscópio estereoscópico, as larvas de peixes foram separadas do plâncton total e identificadas no menor nível taxonômico possível utilizando-se os trabalhos de Barletta-Bergan (1999), Moser (1984) e Nakatani *et al*. (2001). O estágio de desenvolvimento larval foi avaliado baseado na presença do saco vitelino e na flexão da notocorda (RÉ, 1999). Após as análises, as amostras foram fixadas com formol neutralizado com Bórax até uma concentração final de 10% em frascos de 50 ml etiquetados.

Foi realizada a análise quantitativa das larvas de peixes e calculada a abundância. Além da frequência de ocorrência de cada organismo, tendo o resultado percentual avaliado de acordo com o critério de classificação, segundo Nakatani *et al.* (2001), e a abundância relativa das famílias identificadas nestas amostras.

Para os cálculos estatísticos foram utilizado dados de indivíduos capturados, foi utilizada uma análise de agrupamento sendo a medida de semelhança a distancia de Hellinger (Legendre & Galleger, 2001) e o algoritmo de aglomeração de WARD (variâncias mínimas), a fim de evidenciar os padrões de similaridade entre os estuários dos municípios visitados. A distância de Hellinger é métrica e eficiente para estimar a betadiversidade (Peres-Neto et al., 2006). O método de ligação WARD foi escolhido em função de sua eficiência em gerar grupos reais (segundo sugestão de Milligan e Cooper, 1985). Para testar a relação entre a variação da fauna e as variáveis físico-químicas, foram realizados três testes de Mantel (10000 permutações). Para as análises foram feitas com a utilização do programa estatístico Past um software livre disponível na internet pelo endereço http://folk.uio.no/ohammer/past/.

Padronização do Número de Larvas Capturadas

A abundância relativa (%) foi calculada de acordo com a fórmula:

$$\mathbf{Ar = (Na \times 100) / NA}$$

Onde: Na é número total de larvas de peixes de cada família ou espécie obtida na amostra e NA é o número total de larvas de peixes na amostra.

Frequência de Ocorrência

Foram realizados os cálculos de frequência de ocorrência para os *taxa* encontrados nas duas subáreas amostradas.

A Frequência de ocorrência (%) foi calculada pela fórmula:

$$\mathbf{Fo = (Ta \times 100) / TA}$$

Onde: Ta é o número de amostras onde o *taxa* ocorreu e TA é o total de amostras.

A escala de Neumann-Leitão (1994) foi empregada como critério para determinação das famílias ou espécies características da comunidade ictioplanctônica, considerando: > 70 % muito frequente; 70 – 40 % frequente; 40 – 10 % pouco frequente; < 10 % esporádico.

Ressalta-se que os espécimes esporádicos, devido à baixa frequência, não foram levados em consideração para a elaboração dos gráficos. As espécies dominantes foram aquelas com abundância relativa total superior a 2%, além de frequência de ocorrência acima de 70%.

Ecologia Numérica

Para os dados de densidade de fauna, será utilizada uma análise de agrupamento sendo a medida de semelhança a distancia de Hellinger (Legendre & Galleger, 2001) e o algoritmo de aglomeração de WARD (variâncias mínimas), a fim de evidenciar os padrões de similaridade entre as estações de coletas. A distância de Hellinger é métrica e eficiente para estimar a betadiversidade (Peres-Neto et al., 2006). O método de ligação WARD foi escolhido em função de sua eficiência em gerar grupos reais (segundo sugestão de Milligan & Cooper, 1985). Para testar a relação entre a variação da fauna e as variáveis físico-químicas, entre a fauna e variáveis hidrodinâmicas e a variação da fauna entre os períodos de coleta, serão realizados três testes de Mantel (10000 permutações).

Para ordenar as estações em função das variáveis abióticas e bióticas foi aplicada a análise de componentes principais (ACP) utilizando os dados de temperatura, oxigênio dissolvido, potencial hidrogeniônico, salinidade, densidade das espécies capturadas e os locais de coleta. Esta análise segundo Gotelli & Ellison (2011), é a redução da dimensionalidade de dados multivariados. Sendo usada para criar algumas poucas variáveis chaves que caracterizem o máximo possível a variação em conjunto de dados multivariados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados Abióticos

Houve a análise de fatores ambientais como o Oxigênio Dissolvido (OD) que apresentou todos seus valores abaixo dos valores estipulado pelo CONAMA (Nº 357 de 17 de Março 2005), segundo a resolução que diz que em qualquer amostra a quantidade de Oxigênio não pode ser inferior a 5 mg/L. O maior valor apresentado de oxigênio foi na estação 01 no período chuvoso (4,5 mg/L) e seu menor valor na estação 02 no período seco (2,1 mg/L), contudo Ramos (2005), no seu trabalho realizado no estuário de Guajará-mirim apresentou valores de OD similares aos encontrados no mesmo período de coleta. A temperatura verificada não apresentou grandes alterações, tendo sua maior temperatura na estação 03 no período seco (28,0º) e menor temperatura nas estações 01 e 02 no período chuvoso (27,5). Sioli (1964) encontrou a média das temperaturas nas águas amazônicas entre 28 e 29°C, logo as temperaturas verificadas se apresentam um pouco abaixo da média, enquanto ao pH se apresentou alcalino nos dois períodos da coleta(seco e chuvoso), onde teve na estação 01 no período seco o maior valor de pH (7,7) e seu menor valor (7,3) registrado na mesma estação no período chuvoso. Os trabalhos de Straskraba & Tundisi (2000), afirmam que grande parte dos ecossistemas aquáticos apresentam valores de pH entre 6 e 8, principalmente em períodos de baixa atividade fotossintética.

Portanto tanto a temperatura quanto o pH nessa área não é fator limitante para estágios inicias de peixes.

A salinidade foi menor na estação 02 (18,5) no período seco e o maior valor na estação 03 (32,7) também no período seco.

A posição geográfica dos estuários equatoriais faz com que seja diretamente afetado pelo regime pluviométrico, o que gera variações em sua salinidade. Barletta *et al*. (2005) observou um padrão de migração sazonal da comunidade de peixes influenciada pela salinidade tanto nos canais de maré, quanto entre as regiões externa, média e interna deste estuário. Na tabela em anexo pode- se encontrar os valores coletados em dois períodos de coleta (seco e chuvoso).

Resultados Bióticos

Foram capturados 48 indivíduos nas duas campanhas no qual 10 foram no período seco e 38 larvas e 43 ovos no período chuvoso, no qual apresentou uma dominância numérica da ordem Clupeiformes com 60,0% do total de larvas identificadas, seguida dos Beloniformes (10,0%) no período seco, enquanto no período chuvoso houve uma predominância dos Clupeiformes (100,0%) (Figura 02). Barletta-Bergan, 1999; Zacardi *et al*. 2004; Palheta, 2005; Contente *et al*. 2007 e Silva, 2011, também verificaram em seus trabalhos uma maior abundância para a ordem Clupeiformes na comunidade ictioplanctônica em ecossistemas estuarinos do litoral paraense.

Em relação às famílias encontradas em Viseu houve apenas a presença de duas famílias sendo que a família Engraulidae foi mais dominante com 85,7% seguido da família Hemiramphydae com 14,3% larvas capturadas no período seco, enquanto que no período chuvoso houve a dominância dos Clupeidae (78,9%) seguido dos Engraulidae (21,1%) (Figura 03).

Os estágios iniciais encontrados em Viseu no período seco apresentaram o desenvolvimento larval em pré-flexão com maiores de abundancia de 57,1% seguido de flexão (42,9%), enquanto que no período chuvoso a fase em flexão foi abundante com (92,1) seguido de larvas em pós-flexão com 7,9% (Figura 04). Os resultados corroboram com os de Fidelis (2007) e Barletta-Bergan *et al*. (2002) que apontam as fases em pré-flexão e flexão mais abundantes.

Viseu teve a espécie *Anchoviella lepidentostole* como a mais abundante com 50% das larvas capturadas, seguidas das espécies *Anchoviella elongata* e *Hyporhamphus unifasciatus* com abundância de 25% no período seco, enquanto no período chuvoso a espécie *Rhinosardinia amazonica* apresentou se mais abundante com 66,7% seguido da espécie *Centengraulis edentulus* com (33,3%) (Figura 05).

Estes valores de abundância predominante das espécies da família Engraulidae foram observados por Barletta-Bergan (1999), no rio Caeté em Bragança-Pa, Palheta (2005), no rio Múria e Curuçá em Curuçá que obteve maiores densidades de Engraulidae no mesmo período de coleta (Janeiro e Março), Fidellis (2007), em um canal de maré no estuário de Curuçá e Contente (2007), também no estuário de Curuçá. Ambos os autores tiveram maiores densidades de espécies da família Engraulidae.

Frequência de Ocorrência

Com relação à frequência das espécies capturadas em Viseu houve uma homogeneidade das espécies com uma frequência de 33,0% no período seco, enquanto que no período chuvoso *C. edentulus* apresentou se muito frequente com 100,0% de frequência seguida da *R. amazonica* com 67,0% de frequência (Figura 06).

Análise Estatística

No teste de mantel realizado observou que não houve correlação, nem apresentou significância, entre os organismos capturados com as variáveis ambientais (OD, temperatura, pH e salinidade), (r= 0,3261; p= 0,2284). Portanto as espécies presentes neste estuário se apresentam adaptadas aos fatores ambientais analisados. Contudo tais parâmetros são importantes para manutenção da biota nesse ambiente.

Ecologia Numérica

A análise de agrupamento das espécies capturadas indica a formação de quatro grupos, tendo grupos que foram formados por apresentar espécies que só ocorrem determinadas estações. O grupo 4, formado pelas espécies *R. amazonica* e *Anchoviella elongata*, apresentou a espécie *R. amazonica* com maior ocorrências no estuário e estações analisadas, que se agrupou com a *A. elongata*, devido esta espécie obter suas ocorrências nas mesmas estações (1 e 3) e no mesmo período (chuvoso) (Figura 07).

Com a análise de agrupamento das estações de coleta verificou-se a ocorrência de quatro grupos heterogêneos, onde o primeiro grupo foi formado pela alta densidade com a ocorrência de *Anchoviella elongata e Hyporhamplus unifasciatus*, o segundo grupo foi formado pela única estação que apresentou a ocorrência da espécie *Anchoviella lepidentostole* com uma alta densidade, o terceiro grupo é formado por estações que não apresentaram ocorrência significativa de espécies, onde ocorreu somente a espécie *R. amazonica* além de ter uma baixa densidade e, o grupo quatro é caracterizado como o agrupamento que representa a maior concentração das espécies *R. Amazônica* e *C. edentulus* dentre as estações analisadas (Figura 08).

As análises de componentes principais realizadas nas estações de coletas em Viseu demonstraram entre os dois eixos principais. O eixo 01 explicou 46,9% da variabilidade influenciado pelo OD, o eixo 02 com 28,4% da variabilidade influenciada pela temperatura. Observa-se uma clara distribuição das espécies, devido aos fatores abióticos no qual segundo o teste de Mantel aplicado se apresentou significativo na dispersão das larvas no estuário analisado, principalmente pela variação da OD e de temperatura. Onde principalmente as espécies *R. amazonica* e *C. edentulus* estão intimamente correlacionada com o OD, como pode ser observado na figura em anexo que expressa pelo grau de aproximação das espécies do eixo 1 que possui variabilidade com o OD e enquanto que as espécies consideradas raras devido suas baixas ocorrências apresentam estão correlacionadas com o temperatura que explica a variabilidade do eixo 2 nos qual essas espécies se apresentam (Figura 09).

CONCLUSÕES

- Em relação à abundância houve a predominância da ordem Clupeiformes, onde no período seco a família Engraulidae foi a mais abundante e no período chuvoso a família Clupeidae teve maior abundância.

Viseu apresentou como a espécie *Anchoviella lepidentostole* como a mais abundante com 50% das larvas capturadas no período seco, enquanto no período chuvoso a espécie *Rhinosardinia amazonica* teve 66,7% de abundância.

- A maioria dos estágios de desenvolvimento na coleta de janeiro estava na fase de inicial da ontogenia, pré-flexão no período seco e flexão no período chuvoso.
- A baixa diversidade e abundância capturada podem ser interpretadas pela baixa malha amostral realizado nos estuários estudados

REFERÊNCIAS

Barletta M.; Barletta-Bergan, A.; Saint-Paul .U. & .Hubold, G. 2005.The Role Of Salinity In Structuring The Fish Assemblages In A Tropical Estuary. Journal Of Fish Biology. 66,45 –72p.

Barletta-Bergan, A. 1999. Structure And Seasonal Dynamics Of Larval And Juvenile Fish In The Mangrove - Ringed Estuary Of The Rio Caeté In North Brazil. Tese De Doutorado. Universidade De Bremen, Alemanha. 220p.

Barletta-bergan, A.; Barletta, M. & Saint-Paul, U. 2002. Structure and seasonal dynamics of larval fish in the Caeté river estuary in North Brazil. Estuarine, Coastal and Shelf Science, n. 54, p. 193-206.

Camargo, M. & Isaac, V. J. 2003. Ictiofauna Estuarina, P. 105-142. In: Os Manguezais Da Costa Norte Brasileira. São Luis: Fundação Rio Bacanga. 142P.

Conama. 2005. Conselho Nacional Do Meio Ambiente. Resolução Nº 357de 2005 Estabelece A Classificação Das Águas Doces, Salobras E Salinas Do Brasil. Diário Oficial Da União, Brasília (Df).

Contente, C. T.; Palheta, G. D. A.; Melo, N. F. A. C.; Ramos, C. A. R. & Paiva, S. P. 2007. Variação nictemeral do ictioplâncton no estuário do rio Curuçá (Pará-Brasil), durante os períodos chuvosos e secos. Boletim Técnico-Científico do CEPNOR, v. 7, n. 1, p. 27-40.

Chute, A. S. & Turner, J. T. 2001. Plankton studies in Buzzards Bay, Massachusetts, USA. V. Ichthyoplankton, 1987 to 1993. Marine Ecology Progress Series, 224: 45-54.

Gotelli, N. J.; Ellison, A. M. Princípios de estatística em ecologia. Porto Alegre, RS. Ed: Artimed, 2011. 528 p.

Legendre, P; Gallagher, E.D. 2001. Ecologically meaningful transformations for ordination of species data. *Oecologia* **129**; 271–280.

Milligan, G.W; Cooper, M. C. 1985. An examination of procedures for determining the number of clusters in a data set. Psychometrika, pages 159–179.

Moser, H.G. 1984. Ontogeny And Systematics Of Fishes**.** Amer. Soc. Ichthyol. Herpetol.

Nakatani, K.; Agostinho, A. A.; Baumgartner, G.; Bialetzki, A.; Sanches, P.V.; Cavicchiolli-Makrakis, M. & Pavanelli, C.S. 2001. Ovos E Larvas De Peixes De Água Doce: Desenvolvimento E Manual De Identificação. Maringá: Uem- Nupélia.

Navarro-Rodriguez, M. C., Guevara, L. F. G., Flores-Vargas, R., Ruelas, M. E. G. & González, F. M. C. 2006. Composición y variabilidad del ictioplancton de la laguna El Quelele, Nayarit, México. Revista de Biología Marina y Oceanografia, 41(1): 35-43.

Neumann-Leitão, S. 1994. Impactos antrópicos na comunidade zooplanctônica estuarina de São Carlos. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Carlos. 74 P.

Palheta, G. D. A. 2005. Composição e distribuição espaço temporal de ovos e larvas de peixes, nos estuários dos rios Curuçá e Muriá (Curuçá-Pará). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará, Universidade Federal Rural da Amazônia, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Belém. 88 p.

Peres-Neto, P. R., P. Legendre, S. Dray, and D. Borcard. 2006. Variation partitioning of species data matrices: estimation and comparison of fractions. Ecology, in press.

Ramos, C. A. R. 2005. Qualidade Ambiental, Distribuição E Densidade Do Mesozooplâncton Do Estuário De Guajará-Miri, Vigia De Nazaré, NE Do Estado Do Pará. 126 F. Dissertação (Mestrado Em Ciência Animal) – Núcleo De Ciências Agrárias E Desenvolvimento Rural, Universidade Federal Do Pará, Belém,

Ré, P.1999. Ictioplâncton estuarino da Península Ibérica (Guia de identificação dos ovos e estados larvares planctônicos). Prêmio do Mar

Schaeffer-Novelli, Y. 2003. O papel ecológico e sócio-econômico dos manguezais, in Campos, A. A., Monteiro, A. Q., Monteiro-Neto, C. & Polette, M. (orgs.), A Zona Costeira do Ceará: Diagnóstico para a Gestão Integrada. Edições AQUASIS, Fortaleza, 46-47p.

SEPOF-PA. 2011. Secretaria Executiva De Estado De Planejamento, Orçamento E Finanças. Estatística Municipal: Governo Do Estado Do Pará, 2011.

Disponível Em: <Http://Www.Sepof.Pa.Gov.Br/Microrregiao.Cfm#Salgado> Acesso Em: 15 De Maio De 2012.

SILVA, A. C. 2011. Caracterização do ictioplâncton de quatro estuários da microrregião do salgado do estado do Pará-Brasil. Monografia de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Pesca). Universidade Federal Rural da Amazônia. 70p.

Sioli, H. 1964. General Features of the Limnology of Amazonia. Verh. Internat. Verein. Limnol. W5 (.2):1053-1058.

Straskraba, M.; Tundisi, J. G. 2000. Gerenciamento Da Qualidade Da Água De Represas. *In*: Tundisi, J. G. Ed. Diretrizes Para O Gerenciamento De Lagos. São Carlos, Ilec/Iee. V.9, 280p.

Zacardi, D. M.; Brighenti, M.; Bastos, J. M. & Sarpédonti, V. 2004. Abundância e biodiversidade do ictioplâncton em um canal de maré do estuário do rio Curuçá, Pará. In: XIV Encontro De Ictiologia. João Pessoa, PB

Tabela 01: Valores físico-químicos analisados no rio Bombom no município de Viseu visitados em dois períodos de coleta (seco e chuvoso).

Estações	Salinidade		pH		OD mg/L		Temp. ºC	
	S	C	S	C	S	C	S	C
01	30,5	30,6	7,7	7,3	3,9	4,5	27,7	27,5
02	18,5	31,6	7,5	7,4	2,1	3,3	27,7	27,5
03	32,7	31,4	7,4	7,4	2,6	3,4	28,0	27,7

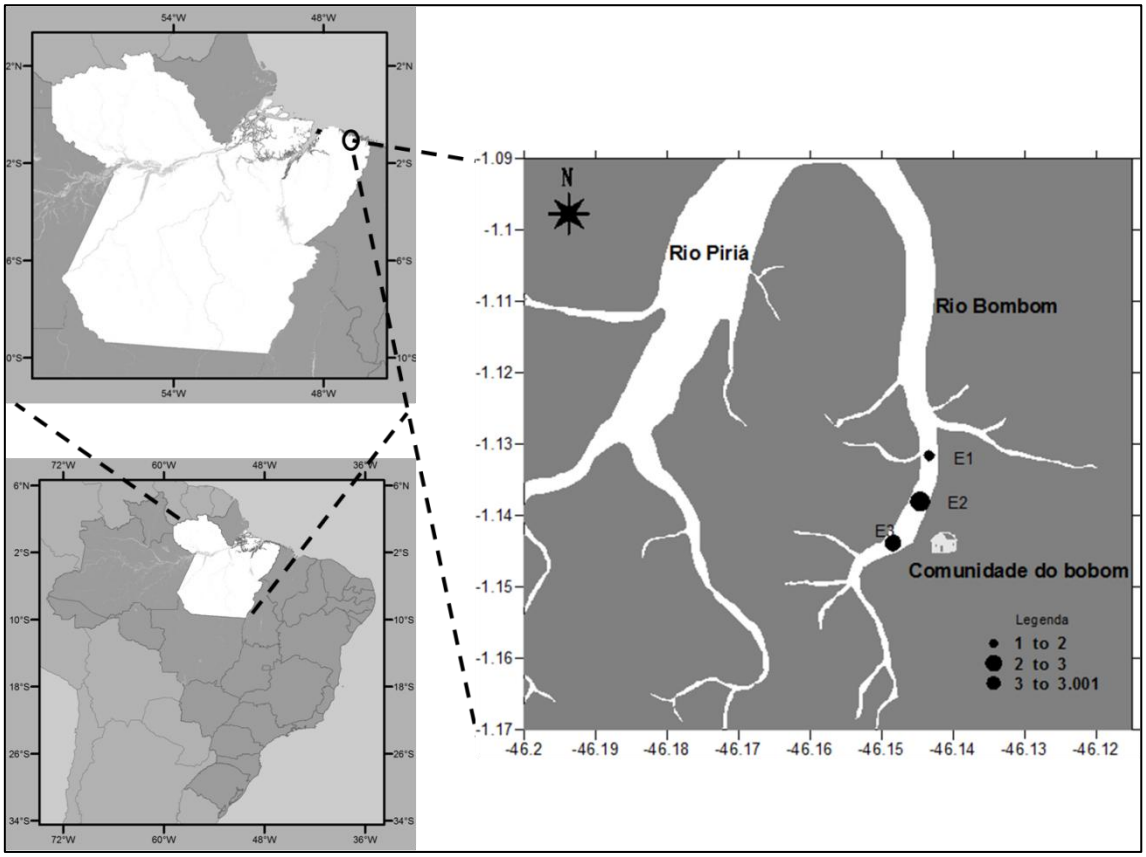


Figura 01: Mapa ilustrativo do Rio Bombom no rio Bombom no município de Viseu em dois períodos (seco e chuvoso).

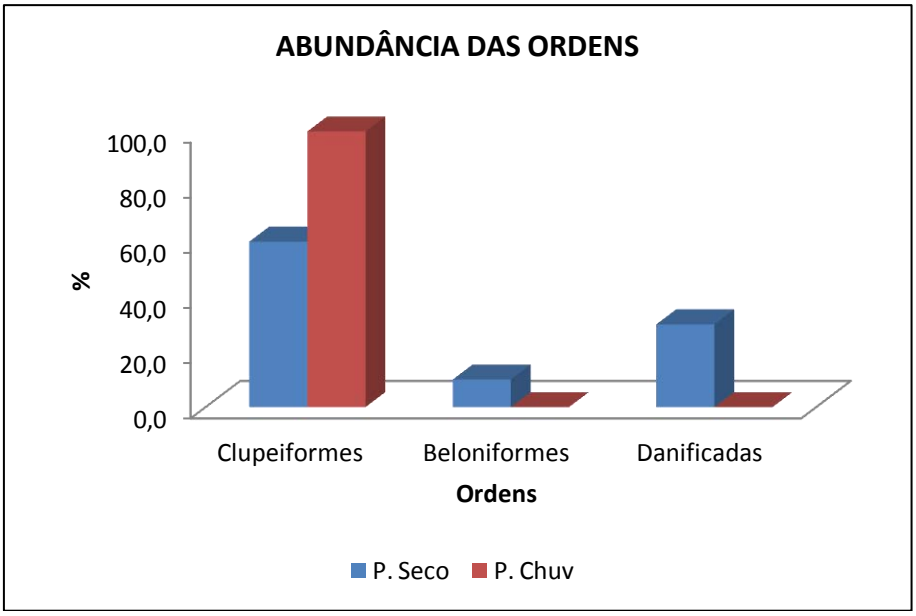


Figura 02: Abundância relativa das ordens das larvas capturadas no rio Bombom no município de Viseu visitado em dois períodos (seco e chuvoso).

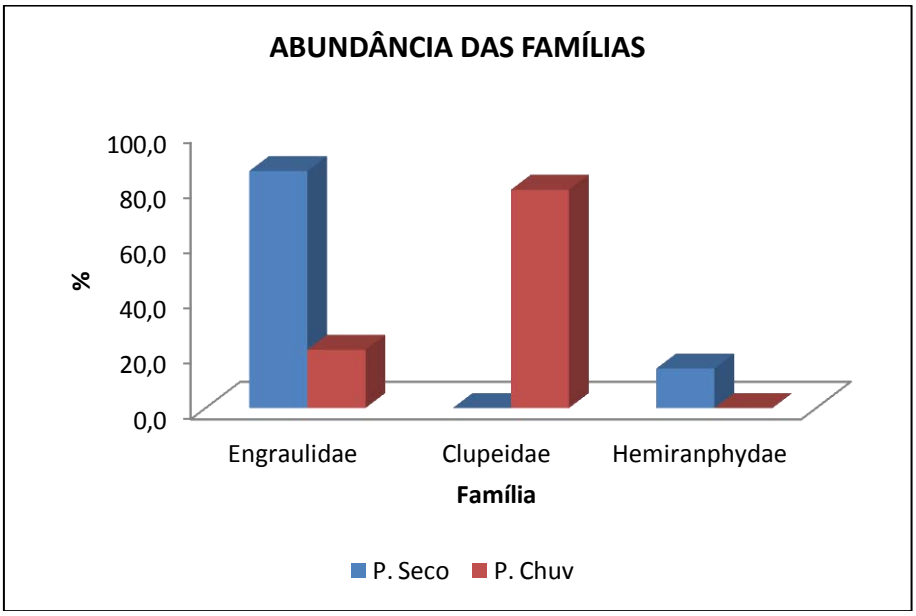


Figura 03: Abundância relativa das famílias das larvas capturadas no rio Bombom no município de Viseu visitado em dois períodos (seco e chuvoso).

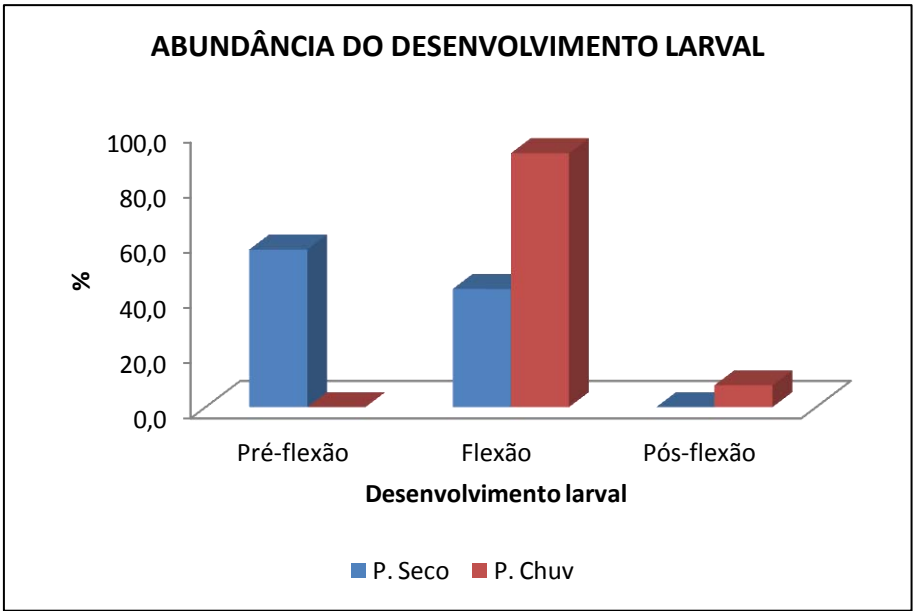


Figura 04: Abundância relativa do desenvolvimento larval das larvas capturadas no rio Bombom no município de Viseu visitado em dois períodos (seco e chuvoso).

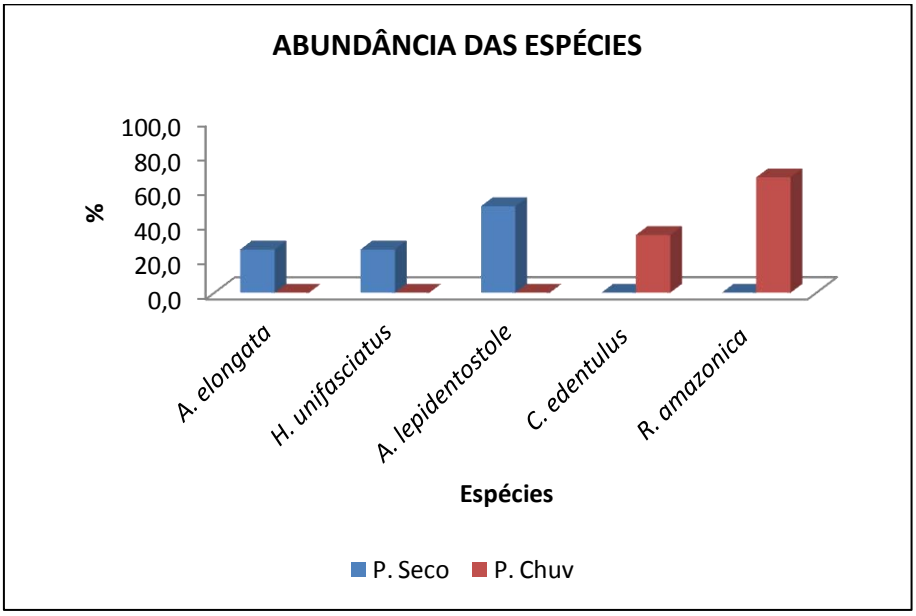


Figura 05: Abundância relativa das espécies encontradas no rio Bombom no município de Viseu em dois períodos (seco e chuvoso).

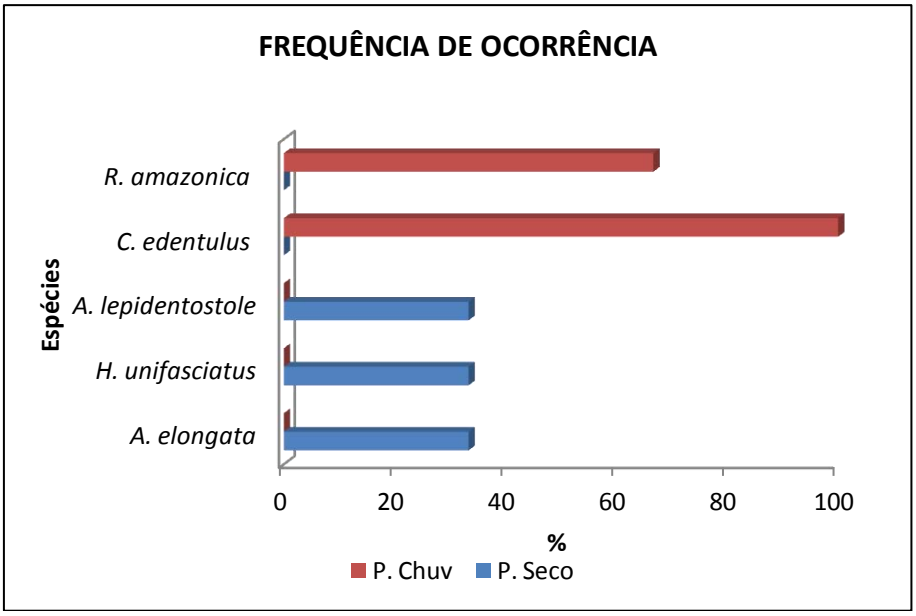


Figura 06: Frequência de ocorrência das espécies capturadas no rio Bombom no município de Viseu em dois períodos (seco e chuvoso).

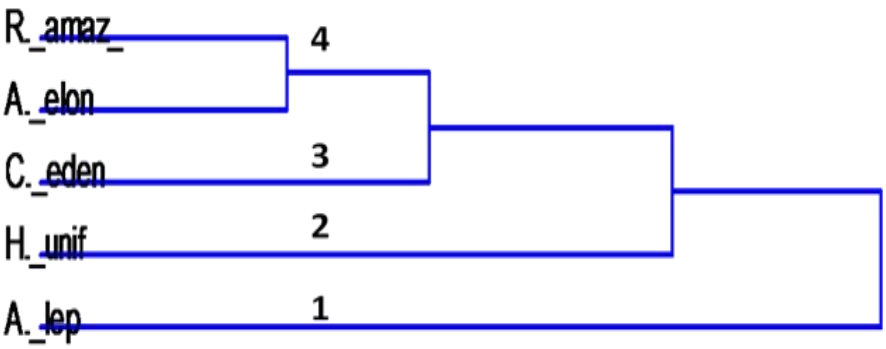


Figura 07: Associação das espécies capturadas no rio Bombom no município de Viseu visitados em dois períodos de coleta (seco e chuvoso).

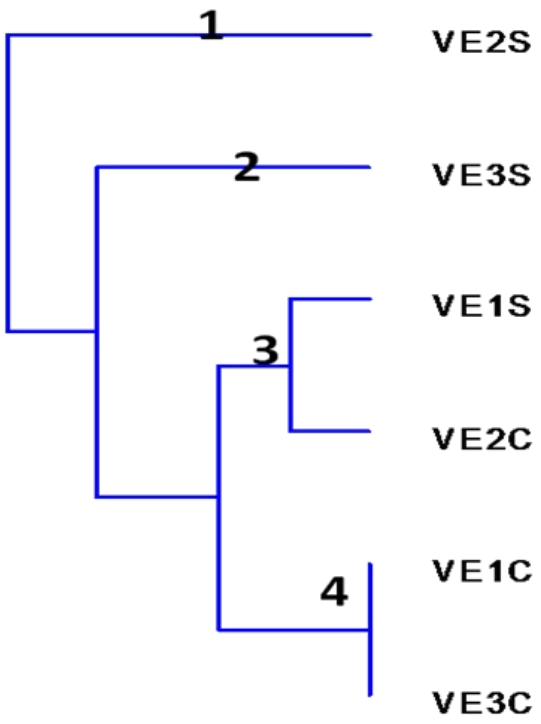


Figura 08: Associação das estações de coletas no rio Bombom no município de Viseu em dois períodos de coleta (seco e chuvoso). V: Viseu; E1; E2; E3: Estações de Coleta; S: período seco; C: período chuvoso.

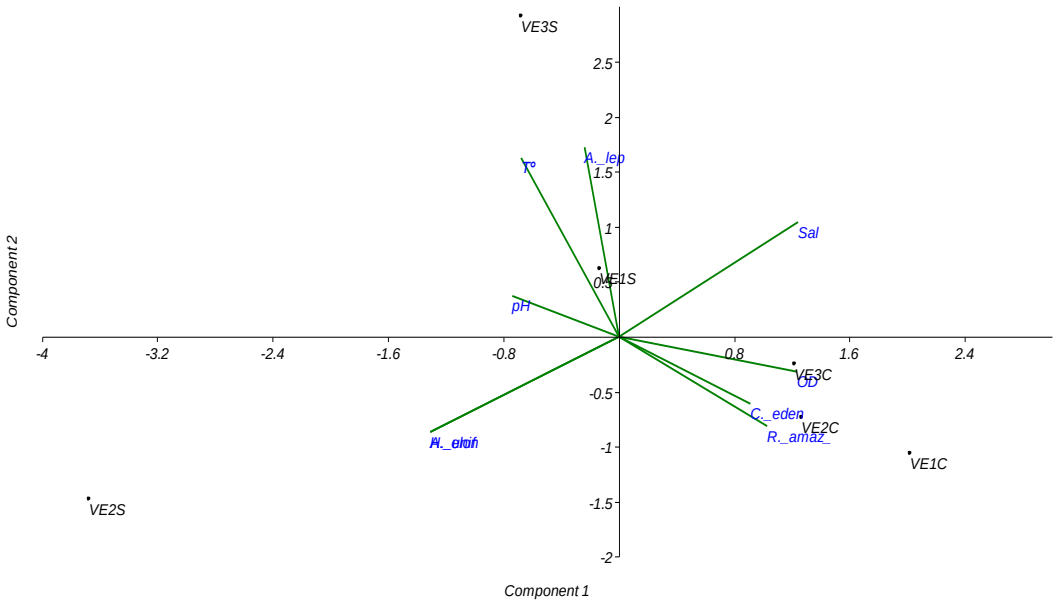


Figura 09: Análise de componentes principais, com parâmetros abióticos e bióticos no rio Bombom no município de Viseu.

"VOCÊ CONHECE O PEIXE-BOI MARINHO?": PERCEPÇÃO DOS PESCADORES DO ESTADO DE ALAGOAS

Maria Danise de Oliveira Alves[1,2]; Daniel Lino Lippi[1]; Caroline Vieira Feitosa[3];
Helen Maria Duarte do Rego Barros[1]; Karine Matos Magalhães[4]; Maria Elisabeth de Araújo[1]

[1,2] danisealves@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife - Pernambuco; Fundação Mamíferos Aquáticos, Recife - Pernambuco)
[1] daniel_lippi@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife - Pernambuco)
[3] caroline@ufersa.edu.br (Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró - Rio Grande do Norte)
[1] helenrbarros@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife - Pernambuco)
[4] karine@db.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife - Pernambuco)
[1] betharau08@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife - Pernambuco)

As comunidades pesqueiras possuem um vasto conhecimento empírico sobre o ambiente em que vivem. Na década de 90, informações de pescadores, ao longo da costa norte-nordeste do Brasil, representaram a principal ferramenta para avaliar o *status* de conservação do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*). O objetivo deste estudo foi registrar a atual percepção ecológica dos pescadores de Alagoas, além das ameaças, sobre *T. m. manatus*. As entrevistas com os pescadores foram baseadas em questionários estruturados, com 25 perguntas objetivas, referentes à ecologia e às ameaças à espécie. A escolha dos entrevistados ocorreu de forma aleatória, nas praias de Tatuamunha, Porto da Rua, Barra de Camaragibe, Paripueira, Ponta Verde e Lagoa de Manguaba ao norte; e Barra de São Miguel, Pituba, Pontal do Coruripe, Miaí de Cima e Pontal do Peba ao sul. A seleção das praias ocorreu conforme dados literários de ocorrência histórica dos peixes-bois marinhos e/ou de áreas de forrageio (prados de angiospermas marinhas). Inicialmente, perguntou-se "você conhece o peixe-boi marinho?", com exposição de desenhos de três mamíferos aquáticos (golfinho, peixe-boi marinho e leão-marinho) para confirmação, sendo descartadas as entrevistas com respostas incorretas. Foram realizadas 30 entrevistas, divididas igualmente ao norte e ao sul do estado. Segundo os pescadores, os peixes-bois marinhos eram mais avistados em áreas rasas, perto da praia (39,6%), além dos estuários (20,7%). A maioria (66,66%) afirmou não haver muitos peixes-bois marinhos no litoral de Alagoas, destacando-se o litoral sul com 93,75% das respostas. Ao norte do estado, a presença de *T. manatus* foi atribuída à soltura de animais cativos, avistados durante todo o ano (22,58%). A estrutura social mencionada variou de um (maior índice; 44%) até seis espécimes, com relatos de filhote (20%). A captura de peixes-bois marinhos, predominantes ao sul (71,42%), caracterizou-se pelo uso de arpão, facão e rede de emalhe (acidental). Os pescadores do litoral sul consideraram as embarcações motorizadas, como de arrasto de camarão, as maiores ameaças à espécie, (21,87%), além da redução das áreas de alimentação (12,5%); enquanto os do norte atribuíram às redes de espera (9,37%). Todos sabiam da existência de leis de proteção ao peixe-boi, sem, no entanto, destacar medidas conservacionistas necessárias na região (90,32%), exceto no sul, onde ressaltaram a importância de palestras e pesquisas. De acordo com os resultados, o litoral o sul destaca-se pela baixa abundância e potenciais ameaças à espécie, e o norte como área favorável a sua ocorrência, conforme o conhecimento empírico adquirido.

Palavras-chave: entrevistas, peixe-boi marinho, conservação.

Agente financiador: Fundação Grupo Boticário

A CONSTRUÇÃO DE TERRITÓRIOS SUSTENTÁVEIS NA ZONA COSTEIRA: CRIAÇÃO E GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Carina Catiana Foppa; Rodrigo Pereira Medeiros

ccatiana@hotmail.com (FURG)

ABSTRACT

This paper comprises an analysis of constraints related to maintenance of traditional people at Santa Catarina coastal zone after the establishment of two protected areas. We argue that although protected areas can be defined as an alternative approach to the integration of policies for conservation and development, procedures of its creation have itself been treated as drivers of change for traditional livelihood. Analysis Framework included design principles for robust institutions and Sustainable Territorial Development theory to assess data collected through interviews, participatory rural appraisal and focus group analysis. Environmental licensing procedures triggered both the creation of both State Park of Acaraí and Costa Brava Environmental Protected Area (municipality level). Lack of congruence between ecosystems dynamics, traditional people livelihoods and the borders of this protected areas had directly affected institutional robustness. Although participation is a principle at national conservation policy, "command-and-control" decision-making prevailed. Public Ministry intervention, university actions with local communities have contributed to the appreciation of alternatives approaches to reach sustainable territories. Protected Areas Policy still remains as weak institutions to promote new development approach. Thereby, institutions must better consider the complex dynamics of ecosystems and social system in order to make robust institutions for sustainable territories.

Keywords: protected areas, traditional people, development, management.

INTRODUÇÃO

A crise socioambiental contemporânea reflete a hegemonia alcançada por modelos de desenvolvimento que se caracterizam pela apropriação destrutiva dos recursos naturais renováveis e pela exclusão social. Esta condição é expressiva na zona costeira (Brown et al., 2002), reforçada por políticas públicas que subestimam sua importância ecológica, potencial de desenvolvimento e aspectos histórico-culturais. No Brasil, a falta de planejamento tem interferido no patrimônio natural, na beleza, comprometendo os ecossistemas locais e promovendo mudanças radicais nas formas culturais locais, sendo portanto, uma ameaça a resiliência ecossistêmica. O comprometimento da sustentabilidade destes ecossistemas, portanto, exige um olhar diferenciado sobre os modelos de gestão e os estilos de desenvolvimento correspondentes (Foppa, 2009).

Este contexto, não exclusivos da zona costeira, tem induzido medidas conservacionistas para a proteção dos ecossistemas, e no Brasil têm sido amparadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) que regulamentam a criação e implementação de Áreas Naturais Protegidas (ANP). No entanto, tal medida de gestão tem sido por um lado, potencial para repensar a gestão dos recursos naturais, com a co-participação dos usuários, e de outro, geradora de conflitos, uma vez que pode inviabilizar o uso dos recursos naturais, tradicionalmente apropriados por comunidades e grupos sociais que precederam a sua criação.

Este artigo, contudo, tem a intenção de abordar as principais consequências à manutenção dos modos de vida das comunidades tradicionais e na proteção dos recursos naturais, com a implantação de unidades de conservação. A argumentação é apresentada tendo como base os processos de erosão dos sistemas socioecológicos, reflexo das políticas desenvolvimentistas e de gestão centralizadora adotadas pelo Estado Brasileiro. Como parte constituinte desta análise estão apresentadas em que medida a gestão, muitas vezes imposta pelas UCs, interferem ou potencializam a construção de territórios sustentáveis na zona costeira.

ÁREA DE ESTUDO E MODELO DE ANÁLISE

Neste artigo, foram analisadas duas Unidades de Conservação localizadas no Estado de Santa Catarina. A primeira envolve uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável – Área de Proteção Ambiental Municipal (APA) da Costa Brava, localizada no município de Balneário Camboriú. O segundo, envolve o Parque Estadual do Acaraí, Unidade de Conservação de Proteção Integral, localizada no município de São Francisco do Sul.

A APA da Costa Brava e o Parque Estadual do Acaraí, possuem similaridades no seu processo de criação, implantação e gestão, embora suas categorias sejam distintas, bem como sua regulamentação inicial, haja vista uma ser criada por Lei Municipal e a outra, por Decreto Estadual. As duas UCs, contudo: i) são criadas como medida compensatória de processos de licenciamento ambiental; ii) possuem Conselho Gestor; iii) possuem Plano de Manejo, embora não aprovado pelo Conselho Gestor; iv) estão sob Ação judicial (Ação Civil Pública) movida pelo Ministério Público; v) possuem comunidades tradicionais vinculadas direta e indiretamente ao território regulamentado pela UC; vi) apresentaram mobilização da sociedade em seu processo de gestão, seja contrário ou favorável à sua criação/gestão; vii) estão localizadas em municípios onde o turismo de massa é predominante; viii) possuem importantes ecossistemas costeiros e valor paisagístico.

Tais características serão relativizadas e servem como pano de fundo para análise dos processos em curso, especialmente para pensar os fatores em potencial e limitadores da construção de territórios sustentáveis em áreas naturais protegidas. Para análise serão adotados os princípios de robustez institucionais desenvolvidos por Ostrom (1990, 2005), bem como as contribuições do conceito em construção do desenvolvimento territorial sustentável – DTS (Vieira et al., 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A zona costeira catarinense, a exemplo do contexto nacional, expressa modelos de desenvolvimento que potencializam a implantação de grandes empreendimentos, sejam eles vinculados ao setor turístico ou industrial. Neste aspecto, a compensação ambiental de grandes empreendimentos, reflete na criação de unidades de conservação, em espaços naturais com apelo paisagístico que ainda resistem conservados no Estado.

Como parte constituinte destes espaços naturais, estão presentes comunidades tradicionais, resultando na configuração de territórios que expressam modos de vidas e saberes tradicionais. Estes grupos salvaguardam atributos naturais importantes, com o estabelecimento de regras informais de gestão, que por séculos garantiram a manutenção de modos de vida, bem como da subsistência de gerações.

No entanto, a partir do cenário de crise, desenhado pelo decréscimo na abundância dos recursos, erosão dos meios de vida das comunidades tradicionais, perda da diversidade biológica e cultural e empobrecimento e marginalização destas comunidades (Kalikoski, 2007), é preciso reconhecer a necessidade de mudanças nas bases do sistema de governança dos recursos naturais, com um redesenho das relações institucionais que intermediam o uso desses recursos.

De tal modo, as UCs surgem como uma possibilidade concreta para garantir a proteção dos atributos naturais, desde que considerem a manutenção das populações tradicionais. Tal reconhecimento pode fornecer condições de manter os modos de vida tradicional, em estreita relação com os recursos naturais, dirimindo conflitos e garantindo a proteção da sociobiodiversidade.

No entanto, contrariamente, as respostas adaptativas (Gunderson & Holling, 2001) construídas pelas comunidades tradicionais estão longe de serem consideradas pelos órgãos de gestão. Neste aspecto, a criação de UCs por medidas compensatórias, exigem uma relação espaço-temporal, muitas vezes imposta pelo empreendedor e órgão licenciador, sem contudo, considerar os passos necessários para a efetiva gestão e operacionalização destas áreas naturais protegidas, a dizer: estudos socioculturais e ambientais em profundidade.

Os órgãos de gestão no Brasil, e aqui há que se ponderar sua maior expressão no âmbito municipal e estadual, ainda consideram a natureza como algo plano, estático, onde as respostas e o aprendizado da sociedade são pouco considerados, como se nenhuma força afetasse a estabilidade

destes sistemas, inexistindo feedbacks ou consequências das ações humanas na natureza (Gunderson & Holling, 2001).

Ainda, o prazo e a forma adotados para implantação das UCs, visto que não é claro na legislação o roteiro de sua operacionalização, torna o processo limitado, visto que este fica a cargo do bom senso dos gestores, que no caso das UCs, estaduais/municipais parecem ser ainda mais vulneráveis. Conforme afirma Cash et al. (2006), a arena da gestão política nacional (estadual ou municipal), entre outras situações nega as políticas locais, não reconhece o conhecimento local, não examinam as interações sociais, ecológicas e entre níveis, e simplificam os processos para controlar, dentro de uma única arena política, geográfica e temporal.

Neste cenário, o imperativo dominante é o progresso, por meio de crescimento econômico, onde os regimes de apropriação que prevalecem são o de privatização, sendo a responsabilidade de gestão e desenvolvimento da propriedade privada (individual ou Estado) e as relações de confiança e o balanço ecológico não são considerados. Por outro lado, as correntes preservacionistas impõem a privatização dominante, exemplo clássico impetrado pelos parques, numa gestão excessivamente centralizada pelo Estado, que ignora os diferentes saberes locais (Colby, 1989).

E é neste conjunto de relações desfavoráveis que estão situadas as comunidades tradicionais do litoral do Brasil. Uma desconsideração plena dos territórios litorâneos, onde se desconsidera a diversidade étnico-cultural, os saberes locais, ecossistemas em transformação, imersos em estruturas governamentais enrijecidas por sistemas convencionais de gestão.

De forma a diagnosticar, a análise institucional oferecida por Ostrom (1990, 2005), permite elucidar os descompassos e incongruências da gestão das UCs aqui analisadas (Tabela I). Observa-se uma erosão das comunidades a partir da perda dos territórios tradicionais, quando não reconhecidas pela UC, sendo fatores limitantes ao seu estabelecimento. Ainda, o colapso dos ecossistemas e suas evidentes perdas de resiliência (estrutura e função dos ecossistemas e paisagens) e a desvalorização massiva dos aspectos simbólicos destes grupos tradicionais, condicionantes para sua reprodução social, são fatores limitantes para construção de territórios sustentáveis. Os conflitos que emergem dos usos compartilhados que incidem na zona costeira, como turismo, atividade portuária, etc, são também fatores limitadores da manutenção destas comunidades, e não são incorporados pela gestão das UCs referidas.

Como possível alternativa, torna-se importante pensar a gestão das áreas naturais protegidas, reconhecendo as relações e considerando as demandas sociais e as limitações da natureza, avançando numa concepção de desenvolvimento que vá além de parâmetros economicistas, ou puramente ecologizantes, incorporando uma noção de integralidade dos sistemas socioecológicos (Armitage et al., 2007). Neste dilema conservação – desenvolvimento, a reflexão de corte sistêmico, onde as dimensões ecológicas e sociais são vistas como interdependentes (sistemas socioecológicos) são fundamentais para definir políticas públicas alternativas (Folke, 2005), desenhadas nos princípios do ecodesenvolvimento ou da sua versão mais atual, o desenvolvimento territorial sustentável (Vieira et al., 2006).

Pensar à luz do conceito de desenvolvimento territorial sustentável significa levar em conta simultaneamente as dimensões ecológicas, econômicas, sociais e político-institucionais, rupturando com a visão disjuntiva dessas dimensões, estimulada pela hegemonia da ciência reducionista, base da crise socioambiental atual (Holling, 2001).

Contudo, a criação de UCs, concebidas e geridas de forma centralizada pelo Estado, negando a complexa teia de relações ecossistêmicas e sociais, bem como deste potencial para repensar estilos de desenvolvimento, não garante a manutenção da diversidade (biológica e social) presente na zona costeira. A existência de UCs como ilhas de gestão fragmentadas, sem relacioná-las às dimensões sociais locais, nem com outras políticas regionais não favorece o desenvolvimento integral da zona costeira. A proteção dos recursos naturais, as custas da extinção de um patrimônio cultural expresso pelas comunidades tradicionais, não pode ser considerada eficiente e robusta. O amplo sistema de conhecimento associado a estes territórios são desmobilizados pelo não reconhecimento por parte dos órgãos de gestão.

REFERÊNCIAS

Armitage, D., Berkes, F. Doubleday, N. 2007. Adaptive Co-management. Vancouver, UBCPress. 360p.

Brown, K.; Tompkins, E.L. Adeger, W.N. Making Waves: Integrating Coastal Conservation and Development. Earthscan. 2ª edição, 2002. 163p.

Cash, DW, WN Adger, F. Berkes. 2006. Scale and cross-scale dynamics: governance and information in a multilevel world. Ecology and Society 11(2): 8. http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art8/.

Colby, M.E. 1989. The evolution of paradigms of environmental management in development. New York: The World Bank.

Folke, C. 2005. The economic perspective: conservation against development versus conservation for development. Conservation biology,v. 20,n.3. 686-688pp.

Foppa, C.C. 2009. Comunidades pesqueiras e a construção de territórios sustentáveis na zona costeira: uma leitura a partir da Área de Proteção Ambiental da Costa Brava em Balneário Camboriú/SC. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental - UDESC. 265p.

Gunderson LH, Holling CS, editors. 2001. Panarchy. Understanding transformations in human and natural systems. Island Press. 507p.

Holling, CS. 2001. Understanding the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems. Minireview. Ecosystems 4: 390–405.

Kalikoski, D. C. 2007. Áreas Marinhas Protegidas Conservação e Justiça Social: Considerações à luz da Teoria dos Comuns. In: Prates, A. P. (Coordenação). Áreas Aquáticas Protegidas como Instrumento de Gestão Pesqueira. Série Áreas Protegidas do Brasil, 4. Edição: Equipe do Núcleo da Zona Costeira e Marinha. Ministério do Meio Ambiente, Brasil. 54-67pp.

Ostrom, E. 1990. Governing the commons: the evolution of institution for collective action. New York: Cambridge University Press. 280p.

Ostrom, E. 2005. Understanding institutional diversity. New Jersey: Princenton University Press. 355p.

Vieira, P.F.; Cazella, A.A.; Cerdan, C. 2006. Desenvolvimento territorial sustentável: conceitos, experiências e desafios teórico-metodológicos. Eisforia 4(4): 13-22.

Tabela I: Análise de robutez institucional das Unidades de Conservação – APA Municipal da Costa Brava e Parque Estadual do Acaraí (Santa Catarina).

Princípios Ostrom (1990, 2005)	APA Municipal Costa Brava, Balneário Camboriú	Parque Estadual Acaraí, São Francisco do Sul
Limites claramente definidos. Tanto os recursos como os usuários dos recursos são claramente definidos e identificáveis como forma de definir quem será envolvido, e quem estará, ou não, predisposto a cooperar para a manutenção do recurso.	A dinâmica ecossistêmica não é considerada, nem tão pouco a presença de grupos sociais importantes que garantiriam o cumprimento de seus objetivos, especialmente o de proteção dos aspectos naturais e culturais. A construção da Avenida Interpraias direciona a compensação ambiental, mas a APA não envolveu os limites que abrange o percurso completo da UC.	Criação da UC por medida compensatória de processo de licenciamento ambiental. Demarcação da área considera um emissário da empresa, mas não considera os territórios tradicionais. Descompasso claro entre conhecimento científico e estratégias políticas e o conhecimento tradicional. Neste caso, não só os limites, como a própria categoria de UC implicam em problemas na gestão.
Relações custo-benefício. Quando as regras relacionadas à distribuição dos benefícios são realizadas de maneira consistente com a distribuição dos custos, os participantes estão mais predispostos a manter os recursos e um padrão de uso sustentável.	A UC foi criada em 2000, sendo que o processo de implantação, levou mais de 6 anos para iniciar. Balizado por interesses de outros empreendimentos, a existência da APA, acaba sendo um regulador para referidas implantações.	Não reconhecimento da realidade social na definição das regras e limites da UC. Grupos não são parte do processo resultando em conflitos entre comunidade e órgão gestor.
Arranjos de escolha-coletiva. Permitem que os atores possam interagir e elaborar regras de acordo com as circunstância locais, estimulando o cumprimento das mesmas bem como a sua legitimação.	Comunitários organizados e presença de instituições de ensino superior favorecem o estabelecimento de representantes para o conselho gestor, mas estes não são legitimados por interesses políticos de empreendedores e poder público.	Não reconhecimento das regras locais (regras informais). Ausência de formação técnica do órgão de gestão para lidar com a participação social na gestão, princípio fundamental do SNUC.
Monitoramento e Sanções Graduais. Relacionado ao acompanhamento da efetividade das regras empreendidas, bem como o grau de adesão dos usuários. A presença de sanções graduais traz orientações e/ou punições em níveis diferentes, como forma de compromete-lo a cumprir as regras.	A iniciativa de criar regras conjuntas (entre poder público e comunitários) é desfavorecida, sendo o espaço territorial e atributos naturais não monitorados, e sem a definição de regras e sanções claras. A comunidade é permanentemente pressionada a não organizar-se, com ações externas, sendo que as sanções para ordenar os espaço, não são empreendidas, nem tão pouco monitoradas.	Ausência de monitoramento dos atributos naturais, bem como da efetividade das regras criadas. Forte imposição de *enforcement* externos, que acabam sendo irrelevantes para eficiência da gestão. Não existe proposição de ensaiar novas regras, sendo estas vistas como um processo mútuo de aprendizado, seja do órgão gestor e/ou dos comunitários.
Mecanismos de resolução de conflitos. [...] A importância de acessar arenas locais rapidamente e em baixo custo para a resolução dos conflitos entre usuários, e entre outros atores. (OSTROM, 2005, p. 267).	O conflito emerge expressivamente pelo não reconhecimento da organização local. A não legitimação do conselho gestor por parte do poder público municipal, com ações deletérias de empreendedores, força ao Ministério Público Federal intervir na gestão. Tais ações faz com que a área esteja sem regramento claro há 12 anos, desde a criação da UC.	O não reconhecimento e resistência do órgão gestor em lidar com a realidade social apresentada desloca a arena de gestão, sendo o Ministério Público ator-chave na mediação. A arena judicial impõe ritmo diferenciado para a gestão da UC, que por paralização judicial, acaba por não possuir nenhum mecanismo claro de gestão territorial.
Reconhecimento mínimo dos direitos de organização. O governo, deve oferecer a devida legitimidade e reconhecimento aos usuários na formulação das regras locais, aumentando assim o envolvimento destes no cumprimento das regras.	Falta de clareza e conhecimento técnico do poder público municipal para lidar com a gestão participativa. Processo educativo, em parceria com universidades, traz à tona a valorização dos comunitários e entendimento do significado de ser parte da gestão de uma UC. Conflitos de entendimento sobre a gestão participativa com contínua intervenção da justiça.	Negação do órgão de gestão das regras locais dos comunitários, bem como a resistência dos conselheiros, oprime a manutenção de tais regras, bem como o repasse por gerações de conhecimento e saberes tradicionais.
Conexões institucionais transescalares. As regras locais devem estar inseridas, reconhecidas e em sinergia com as regras em níveis superiores e inferiores (quando for o caso), como forma de suporte e viabilização das regras no nível local.	Forte descompasso entre os programas e projetos de desenvolvimento em âmbito municipal e estadual e a dinâmica socioecológica acentuam os conflitos de gestão. A ausência de uma política integradora de conservação e desenvolvimento, sem oferecer alternativas viáveis à construção de territórios sustentáveis é destacada. Como resultado, as unidades de conservação não oferecem uma condição diferenciada de desenvolvimento.	

RELAÇÕES TRÓFICAS DE ORGANISMOS NECTÔNICOS NA BAÍA DE SEPETIBA (RIO DE JANEIRO, BRASIL) ATRAVÉS DA DETERMINAÇÃO DE ISÓTOPOS ESTÁVEIS DE CARBONO E DE NITROGÊNIO

Tatiana L. Bisi[1]; Gilles Lepoint[2]; Alexandre F. Azevedo[1]; Paulo R. Dorneles[3]; Leonardo Flach[4]; Krishna Das[2]; Olaf Malm[3]; José Lailson-Brito[1]

[1] tbisi@yahoo.com.br (Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores "Profª Izabel Gurgel", Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[2] g.lepoint@ulg.ac.br (Centre MARE, Laboratoire d'Oceanologie, Université de Liége, Belgique)
[1] azevedo.alex@uerj.br (Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores "Profª Izabel Gurgel", Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[3] dorneles@biof.ufrj.br (Laboratório de Radioisótopos Eduardo Penna Franca, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[4] flachleo@hotmail.com (Instituto Boto-cinza, Mangaratiba, RJ)
[2] krishna.das@ulg.ac.be (Centre MARE, Laboratoire d'Oceanologie, Université de Liége, Belgique)
[3] olaf@biof.ufrj.br (Laboratório de Radioisótopos Eduardo Penna Franca, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] lailson@uerj.br (Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores "Profª Izabel Gurgel", Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)

O objetivo do presente estudo foi investigar as relações tróficas de organismos nectônicos da Baía de Sepetiba (Rio de Janeiro, Brasil) através da análise de isótopos estáveis de carbono ($\delta^{13}C$) e de nitrogênio ($\delta^{15}N$). Foram analisados músculos de 23 espécies de peixes teleósteos (n=213), três de cefalópodes (n=14) e duas de crustáceos (n=15). A amostragem foi realizada na estação seca (agosto a outubro de 2008) e na estação chuvosa (fevereiro a março de 2009). As mensurações de isótopos estáveis foram realizadas em um espectrômetro de massas acoplado a um analisador elementar N-C-S. Os valores médios de $\delta^{13}C$ e de $\delta^{15}N$ variaram significativamente entre as espécies, tanto na estação seca (ANOVA $F_{24,101}$=18,08 e $F_{24,101}$=42,25, respectivamente; p<0,00001), como na chuvosa (ANOVA $F_{23,102}$=8,51 e $F_{23,102}$=24,54, respectivamente; p<0,00001). *Doryteuthis sanpaulensis* e *Cynoscion jamaicensis* apresentaram os valores médios mais empobrecidos de $\delta^{13}C$ (-18.2‰ na seca e -15.6‰ na chuvosa, respectivamente), enquanto que *Mugil curema* apresentou os valores médios mais enriquecidos (-9,4‰ na seca e -11,1‰ na chuvosa; teste de Tukey, p<0,01). *M. curema* e *Litopenaeus schmitti* ocuparam as menores posições tróficas (menores valores de $\delta^{15}N$), tanto na estação seca (9,2‰ e 11,6‰, respectivamente) como na chuvosa (10,0‰ e 11,0‰, respectivamente; teste de Tukey, p<0,01). Valores intermediários de $\delta^{15}N$ foram observados nos peixes filtradores (famílias Clupeidae e Engraulidae). *Cetengraulis edentulus* apresentou os valores médios mais enriquecidos de $\delta^{15}N$ (13,8‰ e 14,1‰) do que esperado para seu hábito alimentar (fitoplanctívoro). Por outro lado, *Sardinella brasiliensis* (onívora) apresentou os menores valores médios de $\delta^{15}N$ (13,0‰ e 13,3‰) entre as espécies filtradoras de plâncton. Esses resultados sugerem uma dieta onívora para *C. edentulus* na Baía de Sepetiba e que, provavelmente, a importância do zooplâncton na dieta da espécie tem sido subestimada. Os maiores valores de $\delta^{15}N$ entre os filtradores foram verificados para *Anchoa* spp. (14,6‰ e 14,9‰) e *Engraulis anchoita* (15,1‰), ambos carnívoros. As posições tróficas mais elevadas foram observadas para *Stellifer stellifer* (16,4‰), *Chloroscombrus chrysurus* (15,9‰) e *Cynoscion leiarchus* (15,9‰,) na seca, e para *Trichiurus lepturus* (16,6‰) e *Isopisthus parvipinnis* (16,1‰) na chuvosa (Teste de Tukey, p<0,01). É reportado o consumo predominante de crustáceos na alimentação de *S. stellifer* e *I. parvipinnis*, porém os elevados valores de $\delta^{15}N$ sugerem uma dieta predominada por presas de níveis tróficos mais elevados. *T. lepturus* apresentou o maior valor de ^{15}N entre todas as espécies analisadas, indicando a espécie como um predador topo de cadeia na Baía de Sepetiba.

Palavras-chave: ecossistema tropical, teia alimentar, nécton

Apoio financeiro: CAPES (bolsa de doutorado), Programa "Pensa Rio"/FAPERJ (Proc. E-26/110.371/2007), APQ1-2009/1 - FAPERJ (Proc. E26-110.858-2009), Universal/CNPq (480701/2009-1) e *Cetacean Society International grant.*

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E CIRCULAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO ESTUÁRIO DE VALENÇA – BA

Clovis Matheus Pereira[1], Moacyr Serafim Junior[2], Carla Fernandes Macedo[3], Isabella dos Santos Fernandes[4], Fábio Marques dos Santos[5].

[1] clovis@ufrb.edu.br (Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Rua Ruy Barbosa 710; 44380-000 – Cruz das Amas – BA)
[2] m.serafim@ufrb.edu.br (Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Rua Ruy Barbosa 710; 44380-000 – Cruz das Amas – BA)
[3] cfmacedo@ufrb.edu.br (Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Rua Ruy Barbosa 710; 44380-000 – Cruz das Amas – BA)
[4] ysabella_fernandes@hotmail.com (Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Rua Ruy Barbosa 710; 44380-000 – Cruz das Amas – BA)

O trabalho realizado no estuário da Área de Proteção Ambiental das Ilhas de Tinharé e Boipeba – Ba, de novembro de 2010 a novembro de 2011 teve como objetivo estudar a circulação das águas do estuário, através de amostragens mensais de superfície e fundo de temperatura, salinidade, condutividade, sólidos totais dissolvidos, pH, oxigênio dissolvido, obtidos pela sonda multiparâmetro HANNA HI 769828. A temperatura foi um parâmetro importante para caracterização das áreas estudadas, havendo diferenças significativas entre os Rios Una, Rio Marapendi, Rio Graciosa e o Estuário. Nos pontos amostrados do Estuário a influência do Oceano proporcionou grande homogeneidade nas temperaturas médias entorno de 27,96 ^{o}C, enquanto o Rio Una apresentou a média de 24,01 ^{o}C, com diferenças significativas entre as regiões. A salinidade mostrou a influência do mar nos pontos de estuário com diferenças significativas entre os pontos, sendo a maior salinidade próximo ao mar na Ponta do Curral com a média de 25,27 PSU diminuindo em direção ao interior do estuário chegando à mínima de 3,73 PSU em Taperoá, no Rio Una, que não possui influência do oceano, a salinidade foi de 0,02 PSU. No Rio Graciosa, próximo ao cultivo de ostras, ocorreu a maior amplitude de salinidade: máxima de 20,05 PSU e mínima de 0,02 PSU. O ponto localizado na cidade de Valença apresentou baixa salinidade apesar de sofrer influência do Oceano, mostrando haver o represamento da água doce proveniente do Rio Una na ocasião da maré alta. A condutividade mostrou grande amplitude entre os extremos: mínimo (38,58 µS/cm) e máximo (34342,15 µS/cm) dos Rios Una com relação ao estuário. Quanto aos sólidos suspensos as maiores concentrações foram no estuário com estabilidade nas concentrações médias de sólidos totais dissolvidos (14080,14 mg/L), havendo redução das concentrações em direção ao interior do estuário, com diferenças significativas. O oxigênio dissolvido do Rio Marapendi apresentou diferença significativa ao longo do período amostral com os valores médios mais baixos (2,23 mg/L), as maiores concentrações de oxigênio dissolvido foram encontradas no Rio Graciosa, média 4,60 mg/L, o pH manteve-se no intervalo entre 6,31 e 9,37, condições consideradas satisfatórias para a vida de organismos aquáticos. O presente estudo demonstrou maior estabilidade dos parâmetros analisados na região classificada como estuário, apresentando menor amplitude de dados. O local ora utilizado para criação de ostras tem grande amplitude das variáveis estudadas indicando a possibilidade dos organismos permanecerem longos períodos sem se alimentarem.

Palavras chave: Qualidade de água; Tinharé-Boipeba; Criação de ostras

ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DO VÓRTICE DE VITÓRIA

Arthur A. P. Gomes[1]; Renato D. R. Ghisolfi[1]

[1] arthur.apg@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[1] renato.ghisolfi@ufes.br (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)

Os vórtices de meso-escala são feições capazes de realizar trocas de propriedades termodinâmicas, físicas, químicas e biológicas entre a plataforma continental e o oceano aberto. Tais feições são caracterizadas por provocarem subsidência (vórtice anti-ciclônico) ou ressurgência (vórtice ciclônico) de água. Devido às características apresentadas, o estudo de vórtices é de grande importância, uma vez que eventualmente podem contribuir para produtividade primária, como identificado por Gaeta *et. al.* (1999). Associado ao Giro Subtropical do Atlântico Sul, está a Corrente do Brasil (CB), que apesar de considerada fraca quando comparada a outras Correntes de Contorno Oeste (CCO), possui intensa atividade de meso-escala. O Vórtice de Vitória (VV), localizado entre as latitudes 19° S e 22° S, é uma das feições de meso-escala originadas pela CB. Identificado primeiramente por Schmid *et. al.* (1995), o VV foi descrito por meio de dados *in situ*, e de satélites, como uma estrutura ciclônica permanente, com ascensão de água fria, contribuindo para produtividade primária na costa do Espírito Santo. Contrapondo o que foi descrito por Schmid *et. al.* (1995), Campos (2006), por meio de modelagem numérica, sugeriu que o VV ocorre com uma freqüência de duas vezes por ano. Portanto, a fim de se verificar o aspecto permanente do Vórtice de Vitória utilizaram-se os resultados da simulação numérica assimilada do modelo *Hybrid Coordinate Ocean Model* (HYCOM), do período de janeiro de 2004 a dezembro de 2011, para avaliar sua variabilidade temporal. Resultados preliminares sugerem que em superfície o VV é uma feição intermitente, sendo mais bem caracterizado em subsuperfície.

Palavras-chave: modelagem numérica, HYCOM, vórtice.

CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE ÍCTIA DO RIO CAMARA E CAJUTUBA NO MUNICIPIO DE MARAPANIM, PARÁ, BRASIL

Alexandre Cardoso da Silva[1]; Anderson Paixão Mangas[1]; Susane Cristini Gomes Ferreira[2]; Samara Cayres Silva; Glauber David Almeida Palheta[3]; Nuno Filipe Alves Correa de Melo[4]

1. anderson05m@hotmail.com (Eng. Pesca; Mestrando em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais/UFRA)
2. (Graduando em Eng. Pesca/UFRA)
3. (Prof. Msc. Assistente I – ISARH/UFRA)
4. (Prof. Dr. Adjunto III – ISARH/UFRA, PPG em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais/UFRA)

ABSTRACT

The study of Ichthyoplankton has proved of great importance for providing information for both ichthyology and for the environmental inventory, for monitoring of fish stocks and fisheries management (Nakatani, 2001). Ichthyoplankton samples from the estuary Murray two collection periods (dry and rainy). The Ichthyoplankton was collected through a network tapered cylindrical horizontal hauls for a period of 5 minutes with 500µm mesh, fitted with flowmeter. The larvae were sorted, identified and quantified using appropriate literature for the determination of the larvae. Were captured and analyzed 81 eggs and 04 larvae belonging to 02 families and 03 species. The species found were Strongylura tinuco, and Oligoplites saurus Caranx sp. The low larval abundance and high abundance of eggs indicate that the sample area offers favorable environmental conditions for breeding, showing its importance as a place of spawning, larval development and food for coastal species.

Keywords: Ichthyoplankton, abundance and occurrence, larval development.

INTRODUÇÃO

A definição clássica de estuários elaborada por Pritchardno ano de 1967 vem sendo atualmente acrescentadas novos conceitos ao longo dos anos, sendo somadas concepções que visam abranger outros atributos deste ecossistema, além daqueles de natureza física, que interagem entre si de forma dinâmica (Yañez-Arancibia, 1986). Pelo fato dos ambientes estuarinos serem de enorme importância ecológica, econômica e social, vem sendo realizados diversos estudos das suas características como as suas elevadas taxas de produtividade primária e ciclagem de nutrientes, além das interações entre a biota e os componentes orgânicos e inorgânicos (Barros et al., 2000; Chaves et al., 2002).

Em áreas costeiras das regiões tropicais e subtropicais, as áreas estuários estão geralmente associadas ao ecossistema manguezal, o qual possui reconhecida importância na manutenção e sustentabilidade dos recursos pesqueiros (Baran & Hambrey, 1998). Os manguezais, caracterizados como florestas intertidais, desenvolvidas em ambientes que sofrem variações salinas e estão associados a uma ampla variedade de outros habitats, tais como marismas, prados de fanerógamas, bancos intertidais e canais de marés e sua estrutura física fornece diversos microhabitats em suas raízes e locas construídas por animais residentes (Sogard*et* et al., 1989; Barletta et al., 2000; Pichler, 2005).

O estado do Pará possui uma costa em torno de 598 km, onde a vegetação de mangue se faz dominante (Pantoja, 1993), que se estende quase sem descontinuidade ao longo da costa, penetrando profundamente no interior do estuário (Fernandes, 2005). Segundo o mesmo autor os manguezais paraenses se encontram bem conservados mesmo com regime de macromarés semidiurnas, mas que estão submetidos à erosão devido à ação das ondas e correntes e migração de bancos de areia em direção a margem ocasionando o soterramento do manguezal.

De acordo com Barletta-Bergan et al., (2002), Coser *et al*. (2007) os estuários são ambientes atrativos para diversos organismos, tais como larvas e juvenis de peixes que utilizam estas áreas de florestas de mangues para seu refugio e/ou proteção contra predadores, alimentação exógena e

desenvolvimento larval pelo fato destes ambientes serem um santuário propicio para completar seu desenvolvimento.

O estudo do Ictioplâncton tem-se mostrado de grande importância, por fornecer informações tanto para ictiologia como para o inventário ambiental, para o monitoramento dos estoques pesqueiros e manejo da pesca. Também a incorporação de novas espécies de peixes ao sistema de cultivo, que tem nas fases iniciais de desenvolvimento a maior restrição ao sucesso, não pode prescindir da biologia larval. (Nakatani, 2001).

Bialetzki *et al*. (2001), cita que levantamentos sobre distribuição e abundância do ictioplâncton são de extrema importância na determinação dos períodos e locais de desova, tornando-se fundamentais tanto para a taxonomia como para a ecologia das espécies. A identificação precisa destas áreas tem importância fundamental para inserir medidas de orientação, visando sua preservação. No entanto, Bialetzki *et al*. (1998), cita que estudos dessa natureza requerem o reconhecimento específico do material biológico (ovos e larvas), tarefa complicada quando envolve a fauna ictioplanctônica coletada em ambiente natural, devido a fatores como taxonomia limitada, grande similaridade morfológica nos estágios de desenvolvimento das espécies, além da falta de descrições adequadas e/ou falta de chaves ou guias apropriados para este fim.

Em síntese do já exposto o referido estudo tem como objetivo a caracterização da comunidade ictia do rio Camará e Cajutuba no município de Marapanim-Pa.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e Descrição da Área

O estuário do rio do rio Camará e Cajutuba no município de Marapanim pertence à Mesorregião do Nordeste paraense e a Microrregião do Salgado sendo que o município de Marapanim possui sua sede municipal tem as seguintes coordenadas geográficas: 00º 43' 03"S e 47º 41' 59"W. Possui uma área de 799 km². Limita-se ao norte com Oceano Atlântico, a leste - municípios de Magalhães Barata e Maracanã, ao sul - municípios de São Francisco do Pará e Igarapé-Açú e a Oeste - municípios de Curuçá e Terra Alta (Sepof, 2007).

O Solo predominante no município é o latossolo amarelo, textura média e solos concrecionários laterísticos indiscriminados, destaca-se ainda os solos aluviais, bem como grande trecho de solos indiscriminados de mangue. O principal rio é o Marapanim, apresenta fraca navegabilidade possuindo profundidade média de 3 a 8 metros, em maré baixa e de 5 a 10 metros, em maré cheia. A vegetação de Marapanim é caracterizada pelos vestígios de mata latifoliada secundária, capoeiras recentes e manguezais nas porções com interpenetração de água salgada (Sepof, 2007).

Coletas do Material Biológico

As amostras foram coletadas em três estações no período seco e no período chuvoso. Os pontos de amostragem foram pré-estabelecidos com o auxílio de GPS. No trabalho de campo foi utilizada embarcação local, e na coleta das amostras rede tipo Cilíndrica com 60 cm de abertura de boca, 1,50 m de comprimento e abertura de malha de 500 µm. Durante as amostragens foram realizados arrastos subsuperficiais. O tempo de arrasto foi de 5 minutos. Depois de coletadas, as amostras foram acondicionadas em frascos de 200 ml, devidamente etiquetadas, e em seguida fixadas com formol neutralizado com Bórax até uma concentração final de 40%.

Procedimento de Laboratório

No Laboratório com o auxílio de um microscópio estereoscópico, as larvas de peixes foram separadas do plâncton total e identificadas no menor nível taxonômico possível utilizando-se os trabalhos de Barletta-Bergan (1999), Moser (1984) e Nakatani *et al*. (2001). O estágio de desenvolvimento larval foi avaliado baseado na presença do saco vitelino e na flexão da notocorda (Ré, 1999). Após as análises, as amostras foram fixadas com formol neutralizado com Bórax até uma concentração final de 10% em frascos de 50 ml etiquetados.

Foi realizada a análise quantitativa das larvas de peixes e calculada a abundância. Além da frequência de ocorrência de cada organismo, tendo o resultado percentual avaliado de acordo com o critério de classificação, segundo Nakatani *et al.* (2001), e a abundância relativa das famílias identificadas nestas amostras.

Para os cálculos estatísticos foram utilizado dados de indivíduos capturados, sendo analisada a relação entre a variação da fauna e as variáveis físico-químicas, no qual foram realizados três testes de Mantel (10000 permutações). Para as análises foram feitas com a utilização do programa estatístico Past um software livre disponível na internet pelo endereço http://folk.uio.no/ohammer/past/.

Padronização do Número de Larvas Capturadas

A abundância relativa (%) foi calculada de acordo com a fórmula:

$$\mathbf{Ar = (Na \times 100) / NA}$$

Onde: Na é número total de larvas de peixes de cada família ou espécie obtida na amostra e NA é o número total de larvas de peixes na amostra.

Frequência de Ocorrência

Foram realizados os cálculos de frequência de ocorrência para os *taxa* encontrados nas duas subáreas amostradas.

A Frequência de ocorrência (%) foi calculada pela fórmula:

$$\mathbf{Fo = (Ta \times 100) / TA}$$

Onde: Ta é o número de amostras onde o *taxa* ocorreu e TA é o total de amostras.

A escala de Neumann-Leitão (1994) foi empregada como critério para determinação das famílias ou espécies características da comunidade ictioplanctônica, considerando: > 70 % muito frequente; 70 – 40 % frequente; 40 – 10 % pouco frequente; < 10 % esporádico.

Ressalta-se que os espécimes esporádicos, devido à baixa frequência, não foram levados em consideração para a elaboração dos gráficos. As espécies dominantes foram aquelas com abundância relativa total superior a 2%, além de frequência de ocorrência acima de 70%.

Ecologia Numérica

Para os dados de abundância de fauna, será utilizada uma análise de agrupamento sendo a medida de semelhança a distancia de Hellinger (Legendre & Galleger, 2001) e o algoritmo de aglomeração de WARD (variâncias mínimas), a fim de evidenciar os padrões de similaridade entre as estações de coletas. A distância de Hellinger é métrica e eficiente para estimar a betadiversidade (Peres-Neto *et al*., 2006). O método de ligação WARD foi escolhido em função de sua eficiência em gerar grupos reais (segundo sugestão de Milligan & Cooper, 1985). Para testar a relação entre a variação da fauna e as variáveis físico-químicas, entre a fauna e variáveis hidrodinâmicas e a variação da fauna entre os períodos de coleta, serão realizados três testes de Mantel (10000 permutações).

Para ordenar as estações em função das variáveis abióticas e bióticas foi aplicada a análise de componentes principais (ACP) utilizando os dados de temperatura, oxigênio dissolvido, potencial hidrogeniônico, salinidade, abundância das espécies capturadas e os locais de coleta. Esta análise segundo Gotelli & Ellison (2011) é a redução da dimensionalidade de dados multivariados. Sendo usada para criar algumas poucas variáveis chaves que caracterizem o máximo possível a variação em conjunto de dados multivariados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados Abióticos

Os fatores ambientais analisados como Oxigênio Dissolvido (OD) apresentaram no período seco todos seus valores abaixo dos valores estipulado pelo CONAMA (Nº 357 de 17 de Março 2005), enquanto que no período chuvoso apresentou seus valores acima do estipulado pela resolução, que diz que em qualquer amostra a quantidade de Oxigênio não pode ser inferior a 5 mg/L. Logo o maior valor de oxigênio foi na estação 02 no período chuvoso (5,9 mg/L) e seu menor valor na estação 03 no período seco (5,1 mg/L), no entanto Ramos (2005), no seu trabalho realizado no estuário de Guajará-mirim apresentou valores de OD similares aos encontrados no mesmo período de coleta. Já a temperatura verificada apresentou valores bastante homogêneos, tendo sua maior temperatura nas estações 01 e 03 no período seco (28,0º) e menor temperatura na estação 01 no período chuvoso (26,7º), segundo Sioli (1964) a média das temperaturas nas águas amazônicas é de 28 e 29°C, logo as temperaturas verificadas se apresentam um pouco abaixo da média, enquanto ao pH se apresentou alcalino no período chuvoso, tendo na estação 03 no período chuvoso o maior valor de pH (7,6) e seu menor valor (6,6) registrado na estação 01 no período seco. Segundo Straskraba & Tundisi (2000), grande parte dos ecossistemas aquáticos apresentam valores de pH entre 6 e 8, principalmente em períodos de baixa atividade fotossintética. Portanto tanto a temperatura quanto o pH nessa área não é fator limitante para estágios inicias de peixes.

Em relação à salinidade apresentaram nas estações 02 e 03 seus maiores valores registrados (28,8) no período seco e menor valor na estação 02 (26,5) no período chuvoso.

As variações na salinidade são decorrentes do regime pluviométrico processo no qual os estuários equatoriais sofrem por se encontrar nessa região, estudos realizados por Barletta *et al*. (2005) observou um padrão de migração sazonal da comunidade de peixes influenciada pela salinidade tanto nos canais de maré, quanto entre as regiões externa, média e interna deste estuário (Figura 02).

Resultados Bióticos

Foram capturados 04 indivíduos nas duas campanhas no qual não ocorrência de larvas neste período e no período seco e 04 larvas e 81 ovos no período chuvoso. A abundância de larvas capturadas do rio Camará e Cajutuba obteve a dominância das ordens Beloniformes e Perciformes com 50,0% (figura 03). Esses resultados também corroboram com Barletta-Bergan, 1999; Zacardi *et al*. 2004; Palheta, 2005; Contente *et al*. 2007 e Silva, 2011, o qual verificaram uma relativa abundância para a ordem Perciformes na comunidade ictioplanctônica em ecossistemas estuarinos do litoral paraense.

Em relação às famílias identificadas os Belonidae e Carangidae foram mais abundantes com 50,0%, resultados estes que de sertã forma corroboram com resultados de Barletta-Bergan, 1999 e 2002 no estuário do rio Caeté no município de Bragança-Pa (figura 04).

Considerando o período de amostragens o estágio inicial encontrados no estuário do rio Vista alegre apresentou uma abundância de larvas em pós-flexão de 100,0%. De forma geral o estágio inicial de desenvolvimento, as fases em pós-flexão, resultados corroboram com resultados de Fidelis (2007) e Barletta-Bergan *et al*. (2002) que obtiveram ocorrência de larvas neste estagio, no entanto não de forma predominante.

Os ovos capturados se apresentam no estagio embrionário, estagio este bem inicial, tendo um total de 81 ovos somente no período chuvoso, tendo maior abundancia na estação 03 com 82,7% dos ovos capturados seguido da estação 02 com 12,3% dos ovos, resultados semelhantes encontrados por Contente, *et al*. (2007) no Estuário do rio Curuçá que quantificou 132 ovos, sendo 04 no período seco e 128 no período chuvoso (Figura 05).

A espécie *Strongylura tinuco* foi a espécie mais abundante no estuário do rio Vista alegre, seguidos *Oligoplites saurus* e *Carans* sp. ambas com 25% das larvas capturadas, resultados que pouco corroboram com resultados de outros autores por serem espécies consideradas raras, no entanto Barletta-Bergan, 1999 e 2002, Zacardi, (2009) no complexo estuarino do rio amazonas observaram uma significativa abundancia da espécie, porém não superior às espécies pertencentes à família Engraulidae e Clupeidae (Figura 06).

Com relação à frequência das espécies capturadas no estuário do rio Vista alegre as espécies *S. tinuco*, *O. saurus* e *Carans* sp. foram pouco frequentes com 33,3% ambas as espécies que obtiveram sua captura somente na estação 03 no período chuvoso (Figura 07).

Analise Estatísticas

No teste de mantel realizado observou que não houve correlação, nem apresentou significância, entre os organismos capturados com as variáveis ambientais verificadas, (r= 0,11; p= 1). Portanto as espécies presentes neste estuário se apresentam adaptadas aos fatores ambientais analisados, não tendo os fatores ambientais como fator de influencia na dispersão das larvas, no entanto esses parâmetros são significativos para manutenção da biota nesse ambiente.

Ecologia Numérica

A análise de agrupamento das espécies capturadas indica a formação de dois grupos, tendo grupos bastante homogêneos que foram formados por apresentar espécies que só ocorrem nas mesmas estações, no grupo 1 foi observado o grupamento da espécies *S. tinuco* devido apresentarem maior abundância e o segundo grupo foi formado pela espécie *O. saurus* e *Caranx sp*. por apresentar menores abundância (Figura 08).

Com a análise de agrupamento das estações de coleta verificou-se a ocorrência de dois grupos heterogêneos, onde o primeiro grupo foi formado pela estação 03 chuvoso que apresentou alta abundância e alta diversidade de espécies o segundo grupo foi formado pelas estações que não tiveram ocorrências de larvas (Figura 09).

As análises de componentes principais realizadas nas estações de coletas em Salinópolis demonstraram entre os dois eixos principais. O eixo 1 explicou 62,5% da variabilidade influenciado pelo pH, o eixo 2 com 31,9% da variabilidade influenciada pelo salinidade. Observa-se uma clara distribuição das espécies em relação aos fatores abióticos no qual segundo o teste de Mantel aplicado não se apresentou significativo na dispersão das larvas nos estuários analisados, observa se uma baixa correlação das espécies com pH , enquanto que ao demais parâmetros analisados não apresentam influência na dispersão das larvas ao longo do estuário (Figura 10).

CONCLUSÕES

- As ordens Beloniformes e Perciformes foram mais abundantes, sendo representada pelas famílias Belonidae e Carangidae.
- A espécie *S. tinuco*, *O. saurus* e *Caranx* sp. apresentaram baixa ocorrência no estuário do rio Camará e Cajutuba.
- A maioria dos estágios de desenvolvimento na coleta de janeiro estava na fase de inicial da ontogenia, pós-flexão.
- A baixa diversidade e abundância capturada podem ser interpretadas pela baixa malha amostral realizado no estuário estudado.
- A alta abundância de ovos capturados no rio poderá caracterizar o ambiente com de desova de espécies características da região.

REFERÊNCIAS

Baran, E.; Hambrey, J.; 1998. Mangrove conservation and coastal management in southeast Asia: What impact on fishery resources? Marine Pollution Bulletin, 37(8/12): 431-444p.

Barletta, M.; Saint-Paul, U.; Barletta-Bergan, A.; Ekau W.; Schories, D. 2000. Spatial and temporal distribution of *Myrophis punctatus* (Ophichthidae) and associated fish fauna in a northern Brazilian intertidal mangrove forest. Hydrobiologia. 426: 65-74p.

Barletta, M.; Barletta-Bergan, A.; Saint-Paul .U. & .Hubold, G. 2005. The Role Of Salinity In Structuring The Fish Assemblages In A Tropical Estuary. Journal Of Fish Biology. 66, 45 –72p.

Barletta-Bergan, A. 1999. Structure And Seasonal Dynamics Of Larval And Juvenile Fish In The Mangrove - Ringed Estuary Of The Rio Caeté In North Brazil. Tese De Doutorado. Universidade De Bremen, Alemanha. 220p.

Barletta-Bergan, A.; Barletta, M. & Saint-Paul, U. 2002. Structure and seasonal dynamics of larval fish in the Caeté river estuary in North Brazil. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 54:193-206p.

Barros, H.M.; Eskinazi-Leça, E. & Paranaguá, M.N. 2000. The disappearing fish: an understanding of sustainability among estuarine fishermen communities of Bragança, Pa. Aquatic Ecosystem Health and Management**.** 3: 553 560p.

Bialetzki, A.; Sanches, P.V.; Baumgartner, G. & Nakatani, K. 1998. Caracterização morfológica e distribuição temporal de larvas e juvenis de *Apareiodon affinis* (Steindachner) (Osteichthyes, Parodontidae) no alto rio Paraná. Rev. Bras. Zool. Paraná. 15(4): 1037-1047p.

Bialetzki, A.; Baumgartner, G.; Sanches, P.V.; Galuch, A.V.; Luvisuto, M.A.; Nakatani, K.; Cavicchioli-Makrakis, M. C. & Borges, M. E. E. 2001. Caracterizacao do desenvolvimento inicial de Auchenipterus osteomystax (Osteichthyes, Auchenipteridae) da bacia do rio Parana, Brasil. Acta Sci. Biol. Sci., Maringa. 23(2): 377-382p.

Chaves, P.; Pichler, H.; Robert, M. 2002. Biological, technical and socioeconomic aspects of the fishing activity in a Brazilian estuary. Journal of Fish Biology. 61: 52-59p.

Conama. 2005. Conselho Nacional Do Meio Ambiente. Resolução Nº 357de 2005 Estabelece A Classificação Das Águas Doces, Salobras E Salinas Do Brasil. Diário Oficial Da União, Brasília (Df).

Contente, C.T.; Palheta, G.D.A.; Melo, N.F.A.C.; Ramos, C.A.R. & Paiva, S.P. 2007. Variação nictemeral do ictioplâncton no estuário do rio Curuçá (Pará-Brasil), durante os períodos chuvosos e secos. Bol. Téc-Cient do CEPNOR. 7(1): 27-40p.

Coser, L.M.; Pereira, B.B.; & Joyeux, J.C. 2007. Descrição da comunidade ictioplanctônica e sua distribuição espacial no estuário dos rios Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim, Aracruz, ES, Brasil. Interciencia, 32(4): 233-241.

Fernandes, M.E.B. 2005. Os manguezais da costa norte brasileira. Maranhão: Fundação Rio Bacanga, 2165p.

Fidelis, C.N.A. 2007. Variações espaços-temporais do ictioplâncton em um canal de maré do estuário do rio Curuçá - Pará. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia) - Universidade Federal do Pará, Belém. 60p.

Gotelli, N. J.; Ellison, A. M. 2011. Principios de estatística em ecologia. Porto Alegre, RS. Ed: Artimed. 528p.

Legendre, P; Gallagher, E.D. 2001. Ecologically meaningful transformations for ordination of species data. Oecologia 129: 271–280.

Milligan, G.W; Cooper, M. C. 1985. An examination of procedures for determining the number of clusters in a data set. Psychometrika, pages 159–179.

Moser, H.G. 1984. Ontogeny And Systematics Of Fishes**.** Amer. Soc. Ichthyol. Herpetol.

Nakatani, K.; Agostinho, A. A.; Baumgartner, G.; Bialetzki, A.; Sanches, P.V.; Cavicholli-Makrakis, M. & Pavanelli, C.S. 2001. Ovos E Larvas De Peixes De Água Doce: Desenvolvimento E Manual De Identificação. Maringá: Uem- Nupélia.

Neumann-Leitão, S. 1994. Impactos antrópicos na comunidade zooplanctônica estuarina de São Carlos. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Carlos. 74p.

Palheta, G.D.A. 2005. Composição e distribuição espaço temporal de ovos e larvas de peixes, nos estuários dos rios Curuçá e Muriá (Curuçá-Pará). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará, Universidade Federal Rural da Amazônia, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Belém. 88p.

Pantoja, C. Mangrove forest of Pará state, North Brazil. 1993. In: Workshop Conservation And Sustainable Utilization Of Mangrove Forest In Latin America And Africa Regions, 1993, Rio de Janeiro. Mangrove ecosystems proceedings. Niterói: ITT/ISME. 13–14p.

Peres-Neto, P.R.P. Legendre, S. Dray; D. Borcard. 2006. Variation partitioning of species data matrices: estimation and comparison of fractions. Ecology 87(10): 2614-2625.

Pichler, H. A. A ictiofauna em planícies de maré da Baía dos Pinheiros, Paraná. 2005, Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Paraná. 68p.

Ramos, C.A.R. 2005. Qualidade Ambiental, Distribuição E Densidade Do Mesozooplâncton Do Estuário De Guajará-Miri, Vigia De Nazaré, Ne Do Estado Do Pará. Dissertação (Mestrado Em Ciência Animal) – Núcleo De Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal Do Pará, Belém, Pará. 126p.

SEPOF-PA. 2011. Secretaria Executiva De Estado De Planejamento, Orçamento E Finanças. Estatística Municipal: Governo Do Estado Do Pará, 2011.

Disponível Em: <Http://Www.Sepof.Pa.Gov.Br/Microrregiao.Cfm#Salgado> Acesso Em: 15 De Maio De 2012.

Sioli, H. 1964. General Features Of The Limnology Of Amazonia. Verh. Internat. Verein. Limnol. W5 (.2):1053-1058.

Sogard, S.M.; Powell, G.V.N.; Holmquist, J.G. 1989. Utilization by fishes of shallow, seagrass-covered banks in Florida-Bay: 2. Diel and tidal patterns. Environmental Biology of Fishes. 24(2): 81-92p.

Straskraba, M.; Tundisi, J. G. 2000. Gerenciamento Da Qualidade Da Água De Represas. *In*: Tundisi, J. G. Ed. Diretrizes Para O Gerenciamento De Lagos. São Carlos, Ilec/Iee. V.9, 280p.

Yáñez-Arancibia, A. 1986. Ecología de la zona costera. Análisis de siete tópicos. AGT, México. 189p.

Zacardi, D.M. 2009. Variação Diária E Caracterização Morfológica Das Larvas De Peixes Do Complexo Estuarino Do Rio Amazonas - Pa. 110 F. Dissertação (Mestrado Em Ecologia Aquática E Aquicultura) - Universidade Federal Do Pará, Belém.

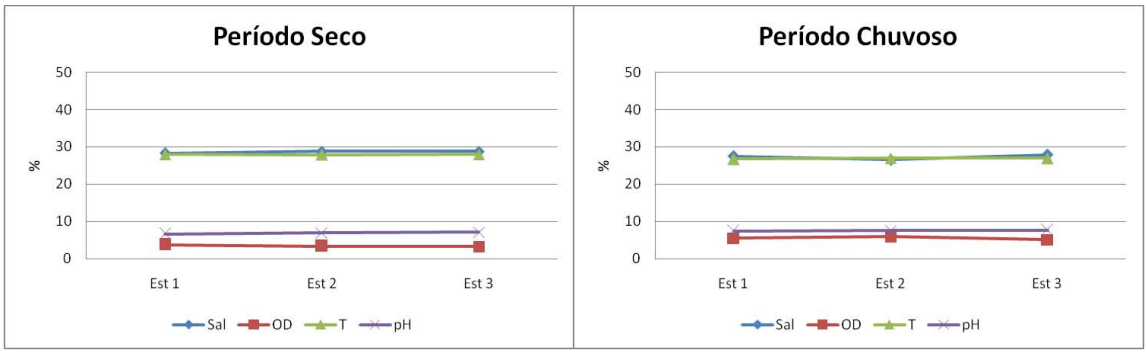


Figura 01 - Valores dos parâmetros ambientais verificados nas estações de coletas no rio Camará e Cajutuba nos período seco e chuvoso.

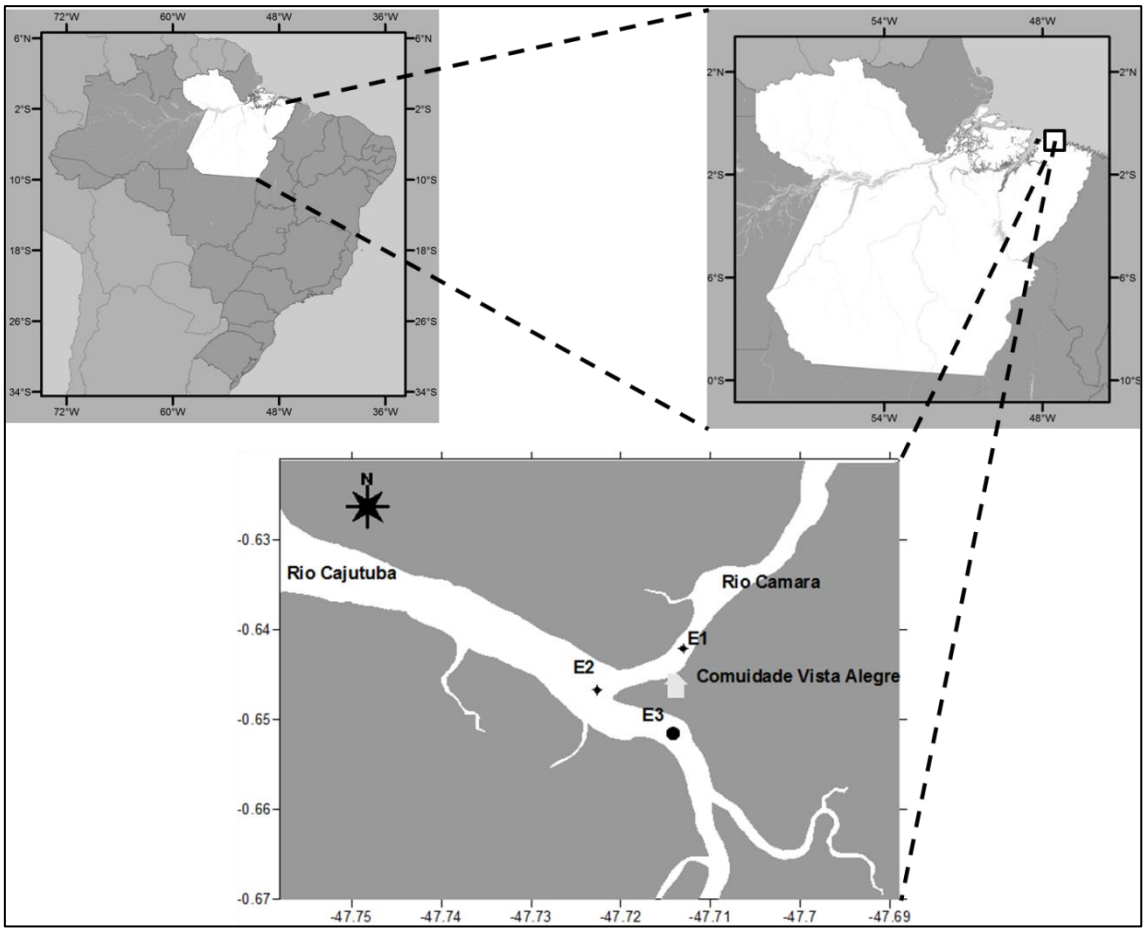


Figura 02 - Mapa ilustrativo do rio Camará e Cajutuba e suas respectivas estações de coleta em dois períodos (seco e chuvoso).

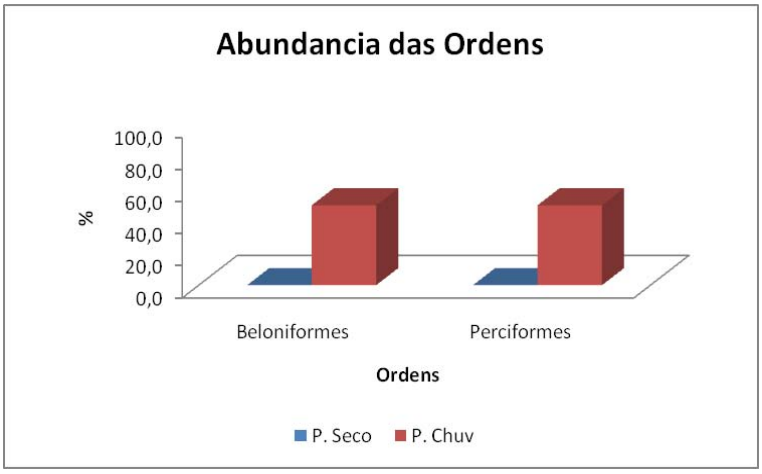


Figura 03 - Abundância relativa das ordens das larvas capturadas no rio Camará e Cajutuba em períodos (seco e chuvoso).

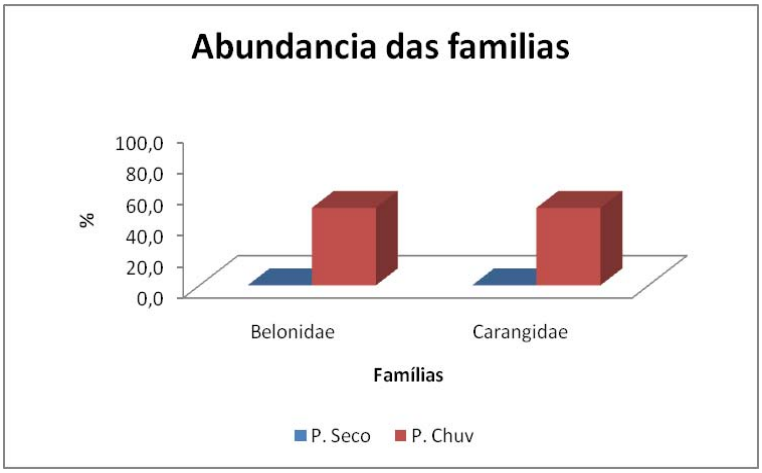


Figura 04 - Abundância relativa das famílias das larvas capturadas no rio Camará e Cajutuba em dois períodos (seco e chuvoso).

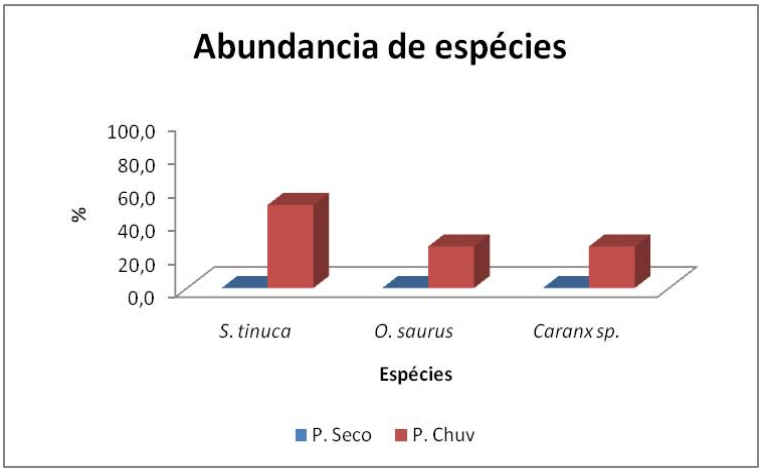


Figura 05: Abundância relativa das espécies encontradas no rio Camará e Cajutuba em dois períodos (seco e chuvoso).

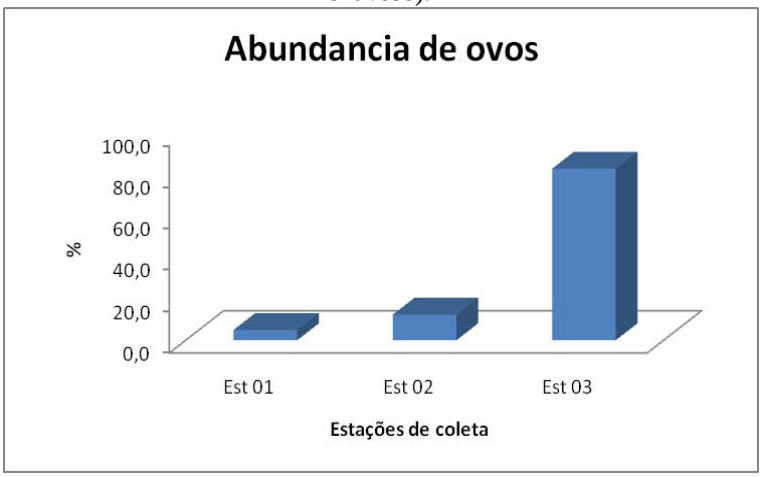


Figura 06: Abundância relativa dos ovos encontrada no rio Camará e Cajutuba em dois períodos (seco e chuvoso).

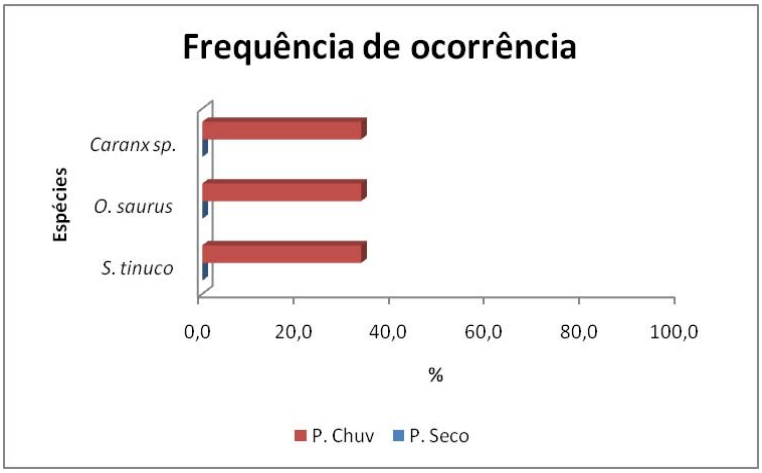


Figura 07 - Frequência de ocorrência das espécies capturadas no rio Camará e Cajutuba em dois períodos (seco e chuvoso).

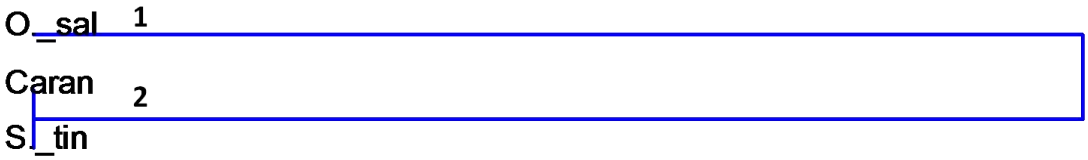


Figura 08 - Associação das espécies capturadas no rio Camará e Cajutuba em dois períodos de coleta (seco e chuvoso).

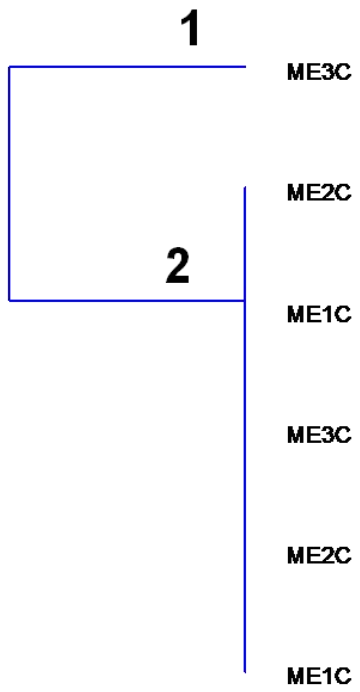


Figura 09 - Associação das estações de coletas no rio Camará e Cajutuba em dois períodos de coleta (seco e chuvoso). M: Marapanim; E1; E2; E3: Estações de Coleta; S: período seco; C: período chuvoso.

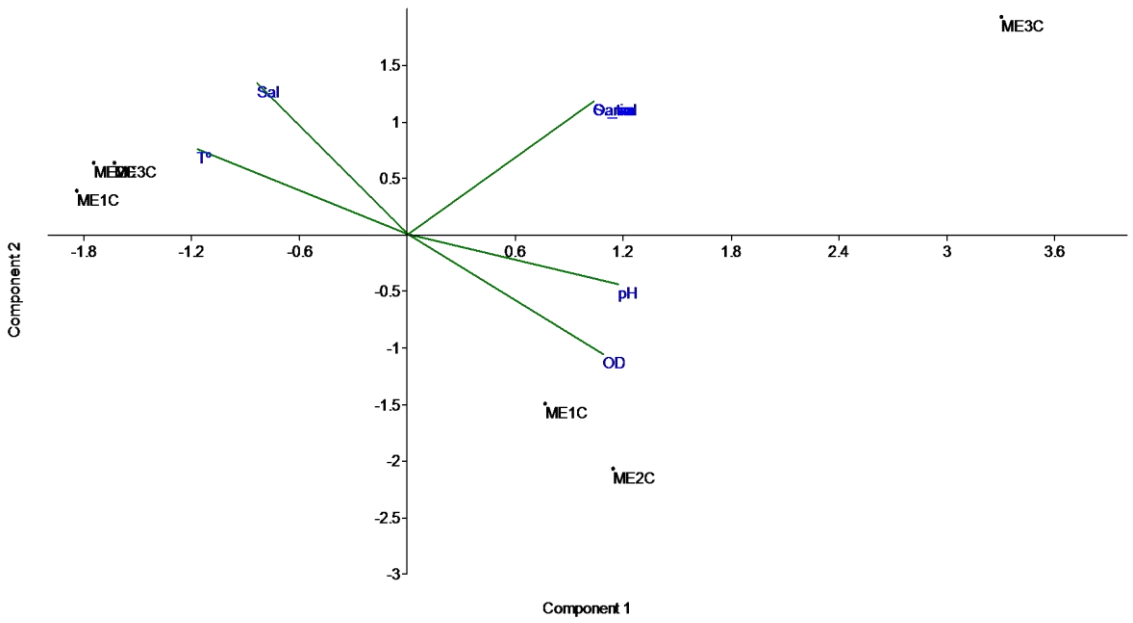


Figura 10 - Análise de componente principal dos parâmetros abióticos e biótico no rio Camará e Cajutuba no município Marapanim.

COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS ECHINOIDEA (CLYPEASTEROIDA: MELLITIDAE) NO LITORAL DA ILHA DE ITAMARACÁ – PE, BRASIL

Aislan G. da Cunha[1]; Luciano F. de A. Montag[1]; Sigrid Neumann-Leitão[2]; Érika P. Correia[2]; Tathiane G. dos Santos[2]; Cynthia D. M. de Lima[2]; Deise M. de A. Cunha[2]

[1] aislangc@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] montag@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[2] sigrid@terra.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] erikacorreia2@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] tathigaldino@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] cynthiallima@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] mendes_deise@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Este trabalho analisa a distribuição espacial, as classes de tamanho e a biometria das bolachas-de-praia na Ilha de Itamaracá (PE, Brasil). Realizaram-se coletas em seis praias (Orange, Forno Dacal, Pilar, Jaguaribe, Sossego, Catuama), entre as coordenadas 7º48'33.01" S e 34º50'10.35" O - 7º41'04.21" S e 34º50'19.03" O, nos meses de setembro e outubro de 2011, em lua minguante e baixa-mar. A área analisada em cada praia, por coleta, foi de 200 m². O material biológico foi coletado manualmente com auxílio de uma pá. As bolachas-de-praia foram acondicionadas individualmente em sacos, numerados, etiquetados, acondicionadas em caixa térmica, transportadas ao laboratório e congeladas. Em cada indivíduo aferiu-se o peso total (Pt) e o comprimento corporal (Cc). Foi coligido um total de 118 indivíduos distribuídos em duas espécies, 117 de *Encope emarginata* (Leske, 1778) e um de *Mellita quinquiesperforata* (Leske, 1778). Em setembro foram encontrados indivíduos nas praias: Catuama - 4, Sossego - 29, Forno Dacal - 4 e Orange – 10 e em outubro: Catuama - 2, Sossego - 29 e Orange - 40. O único indivíduo registrado de *M. quinquiesperforata* apresentou Pt (8,92 g) e Cc (5,32 cm). Em setembro *E. emarginata* apresentou médias de Pt - 56,07 g (± 43,63 g) e Cc - 9,40 cm (± 2,43 cm). Em outubro as médias foram Pt - 71,99 g (± 33,23 g) e Cc - 10,40 cm (± 2,17 cm). De acordo com o comprimento de *E. emarginata*, os indivíduos foram distribuídos em cinco classes de comprimento: classe-1 (0.00 ┤3,00), classe-2 (3,01 ┤6,00), classe-3 (6,01┤9,00), classe-4 (9,01 ┤12,00) e Classe-5 (12,01 ├ ∞). O número de indivíduos por classe foi respectivamente: setembro 0-2-22-13-5-9 e outubro: 0-3-11-37-19. Como relatado na literatura, estas espécies são comuns em praias arenosas, isto mostra a ausência destes indivíduos nas praias com cascalhos (Pilar e Jaguaribe). A baixa densidade da espécie *M. quinquiesperforata*, já havia sido registrada para o litoral de Pernambuco e Estados adjacentes. A elevada densidade de *E. emarginata*, pode explicar uma agregação reprodutiva, alimentar ou defensiva. A ausência de indivíduos na primeira classe de tamanho pode estar relacionada a um crescimento rápido nas fases de recrutamento e juvenil, característico deste Filo. *E. emarginata* foi dominante na Ilha de Itamaracá. As praias de sossego e orange apresentaram os maiores valores em ambos os meses. Encontrou-se o maior número de indivíduos entre as classes 3-4 no mês de setembro e acima de 9,01 cm no mês de outubro.

COMPOSTOS ORGANOBROMADOS DE ORIGEM ANTRÓPICA E NATURAL EM PEIXES PELÁGICOS DA COSTA SUDESTE DO BRASIL

Tatiana L. Bisi[1]; Ethel Eljarrat[2]; Alexandre F. Azevedo[1]; Olaf Malm[3]; João Paulo M. Torres[3]; José Lailson-Brito[1]; Damià Barceló[2]

[1] tbisi@yahoo.com.br (Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores "Profª Izabel Gurgel", Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[2] eeeqam@cid.csic.es (Dept. Environmental Chemistry, IDAEA-CSIC, Barcelona, Spain)
[1] azevedo.alex@uerj.br (Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores "Profª Izabel Gurgel", Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[3] olaf@biof.ufrj.br (Laboratório de Radioisótopos, Instituto de Biofísica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[2] jptorres@biof.ufrj.br (Laboratório de Radioisótopos "Eduardo Penna Franca", Instituto de Biofísica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] lailson@uerj.br (Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores "Profª Izabel Gurgel", Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[2] damia.barcelo@idaea.csic.es (Dept. Environmental Chemistry, IDAEA-CSIC, Barcelona, Spain)

O presente estudo investigou a presença de compostos organobromados de origem antrópica (difenil éteres polibromados - PBDEs) e natural (PBDEs metoxilados - MeO-PBDEs) em cinco espécies de peixes pelágicos coletados na costa do Estado do Rio de Janeiro. As espécies avaliadas são animais de vida longa, predadores carnívoros e fazem parte do consumo humano. Os compostos organobromados foram analisados no músculo de cinco indivíduos de cada espécie: albacorinha (*Thunnus atlanticus*), albacora-laje (*Thunnus albacares*), bonito (*Sarda sarda*), bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*) e bonito-pintado (*Euthynnus alletteratus*). A quantificação foi feita a partir de cromatógrafo gasoso acoplado a espectrômetro de massa (GC-MS, Agilent), operado no modo de ionização química negativa. As concentrações são expressas em peso lipídico. Foi detectada a presença de sete congêneres de PBDEs (BDE-47, -100, -99, -154, -153, -183 e -209) e dois MeO-PBDEs (6-MeO-BDE-47 e 2-MeO-BDE-68). As maiores concentrações médias de ∑PBDEs foram observadas em *T. atlanticus* (58,8±41,9 ng/g) e em *T. albacares* (51,4±29,7 ng/g), enquanto que *S. sarda* apresentou a menor concentração média (23,8±15,2 ng/g). BDE-47 foi o principal congênere para todas as espécies (51-69% de contribuição), menos para o *T. albacares* que apresentou uma maior contribuição do BDE-183 (44%). Além disso, BDE-99 e BDE-100 foram os segundo e terceiro congêneres mais importantes para *T. atlanticus*, *S. sarda*, *K. pelamis* e *E. alletteratus* (9-16%), mas não foram detectados no músculo de *T. albacares*. Adicionalmente, BDE-209 apresentou uma maior contribuição para ∑PBDEs para *T. albacares* (22%) do que para as demais espécies (0,2-2%). A predominância de BDE-47, -99 e -100 na maioria das espécies provavelmente está associado ao uso intensivo da mistura "PentaBDE". Por outro lado, o distinto perfil de acumulação dos PBDEs pelo *T. albacares* sugere uma área de alimentação distinta dos demais peixes pelágicos, provavelmente associado ao seu comportamento migratório ou, ainda, reflete um metabolismo diferente para a espécie na incorporação dos PBDEs. Em relação aos MeO-PBDEs, foram detectadas altas concentrações do 6-MeO-BDE-47 (240 a 3241 ng/g) e 2-MeO-BDE-68 (158 a 1145 ng/g). A menor concentração média de ∑MeO-PBDEs foi 399 ng/g para *S. sarda*, enquanto que *T. atlanticus* apresentou o maior valor médio (4401 ng/g). Com exceção do *K. pelamis*, todas as espécies apresentaram uma maior contribuição do 6-MeO-BDE-47 para ∑MeO-PBDEs (60-74%). Esse resultado sugere uma fonte distinta de PBDEs metoxilados para *K. pelamis* em relação às demais espécies ou, ainda, pode estar relacionado à um metabolismo distinto da espécie na incorporação dos MeO-PBDEs.

Palavras-chave: PBDEs, MeO-PBDEs, bioacumulação

Apoio financeiro: Edital PRONEM – CNPq/FAPERJ

A PESCA ARTESANAL NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO ANHATOMIRIM (SC): BASES PARA O ORDENAMENTO PESQUEIRO

Rodrigo Pereira Medeiros; José Hugo Dias Gondim Guanais; Taynara Gonçalves Pinheiro; Kaline Brazauskas; Heitor Schulz Macedo

rodrigo.medeiros@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná)

ABSTRACT

This paper comprises a descriptive analysis of the small-scale fishery systems located at Anhatomirim Environmental Protected Area (AEPA), South Brazilian Coast. Data were collected thorough socioeconomic and technological surveys, participant observation and interviews with local fishermen. We found 185 fishing boats clustered in three main fisheries systems: penaeid trawlers, penaeid driftnets and gillnet fishing. Restrictions imposed by environmental and fishing rules are considered the main source of conflict between fishermen and management agencies and among different groups of fishermen. The range of theses fishery systems is broader than the borders of the AEPA. Thereby, robust management depends on the possibilities for creation of cross-scale institutional arrangements through the integration of existing conservation and fishery policies at the national level.

Keywords: Fishery Systems, Marine Protected Areas, co-management.

INTRODUÇÃO

A atividade pesqueira é a base de manutenção de diversos modos de vida, contribuindo para a diminuição da pobreza e a promoção da segurança alimentar (Benné, 2003; Kooiman & Bavinck, 2005). É também considerada como o principal vetor de transformação dos ecossistemas, especialmente nos ambientes marinhos e costeiros (Berkes et al., 2001; Pauly et al., 2005). Limitações para o tratamento desses dois aspectos revelam uma crise da própria ciência da gestão dos recursos naturais (Holling et al., 1998). Nesse sentido, os modelos de gestão pesqueira têm sido amplamente questionados (Berkes et al., 2001; Castello, 2008; Kooiman & Bavinck, 2005).

A criação de Áreas Marinhas Protegidas (AMP) é uma abordagem alternativa de gestão, com o intuito de harmonizar objetivos de conservação marinha e uso sustentável dos recursos pesqueiros. Um desafio para a efetivação da gestão de AMP reside em compreender a dinâmica de funcionamento da atividade pesqueira. Este artigo tem por finalidade descrever e analisar a estrutura dos sistemas pesqueiros artesanais associados à Área de Proteção Ambiental do Anhatomirim, a fim de contribuir para a estruturação de um programa de ordenamento pesqueiro para esta unidade de conservação.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A Área de Proteção Ambiental (APA) do Anhatomirim foi criada em 1992 por Decreto Federal e possui cerca de 47,5 km^2 (Figura 1), dos quais 60% consiste em ambiente marinho. Ainda não possui plano de manejo, mas possui conselho consultivo. Apesar de ter seus limites territoriais terrestres inseridos completamente no município de Governador Celso Ramos (SC), o ambiente marinho é compartilhado por pescadores artesanais de outras localidades.

Coleta de dados

Anteriormente à coleta de dados, foram realizadas visitas de apresentação da equipe e da pesquisa para as lideranças comunitárias, acompanhada pelos analistas ambientais do Instituto Chico

Mendes – ICMBIO, entre os meses de outubro e novembro de 2011. Foram realizadas entrevistas com pescadores artesanais abordados nos locais de desembarque e em suas residências, entre os meses de janeiro e maio de 2012. Foi também realizado o acompanhamento das pescarias e desembarques a partir de observação participante. As lideranças comunitárias foram consultadas periodicamente para realizar a aferição das embarcações em operação identificadas. Os pescadores foram entrevistados a respeito de parâmetros descritivos da embarcação e das redes, além de informações que permitissem traçar um perfil socioeconômico das famílias que atuam na atividade.

Análise dos dados

Para testar a diferença das características técnicas entre as comunidades foi realizada uma ANOVA unifatorial. Quando detectada diferença significativa ($p < 0,05$), foi procedido o teste post-hoc de Tukey. Para testar a diferença entre os subgrupos, atuando na pesca de arrasto, procedeu-se a separação por motorização (abaixo de 45 hp, igual ou superior a 45 hp), aplicando o teste t para comparar as diferenças entre as demais características (arqueação bruta, comprimento, idade, abertura da rede, e peso das portas). A partir da descrição dos sistemas pesqueiros, foi realizada uma análise dos aspectos inerentes aos conflitos e ao processo de ordenamento pesqueiro. Esta análise foi realizada com base nas entrevistas e registros das observações em campo, da análise dos documentos produzidos pelo ICMBIO, e do acompanhamento dos espaços de ordenamento pesqueiro promovidos pelos gestores da APA do Anhatomirim entre 2010 e 2012.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estrutura do sistema pesqueiro

Foram identificadas 185 embarcações em operação. A partir da aferição realizada com as lideranças comunitárias, pode-se inferir a partir da metodologia adotada, que as informações representam 98% das embarcações em operação. A potência das embarcações variou entre 5 e 180 hp (Figura 2), com 72,43 % das embarcações com potencia até 20 hp. Existem três pescarias principais que formam grupos diferenciados. O grupo mais numeroso (60,54%) é representado pela pesca com redes de deriva para a captura de camarões (camarão rosa *Penaeus paulensis*, *P. brasiliensis* e camarão branco *Lithopenaeus schmitti*) – o "caceio de camarões". O segundo grupo envolve os pescadores com embarcações arrasteiras (31,89%) utilizado na pesca de arrasto duplo com portas, direcionado principalmente a três ciclos de produção: i) do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (junho - fevereiro), ii) do camarão pintado ou camarão rosa (novembro - fevereiro), e iii) dos camarões vermelho *Pleoticus muelleri* e ferrinho *Artemesia loginaris* (setembro - fevereiro). Fatores como disponibilidade do recurso, interesse do mercado e autonomia da frota influenciam no nível de dedicação dos pescadores a estes ciclos. O terceiro grupo de pescadores engloba as embarcações direcionadas especialmente a pesca com redes de emalhe fixa e de deriva (7,57%), com diferentes configurações de tamanho de malha, comprimento total e altura da rede, de acordo com as espécies-alvo, entre as quais a corvina *Micropogonias furnieri*, o paru *Chaetodipterus faber* e a tainha *Mugil liza*.

Observou-se que as embarcações arrasteiras possuem dimensões maiores, especialmente em relação às embarcações de caceio (Figura 2). A grande variabilidade em termos de motorização e arqueação bruta reflete a presença de dois subgrupos na frota de arrasto (Tabela I). O primeiro compreende as embarcações com motorização inferior a 45 hp, e o segundo com motorização igual ou superior a 45 hp. As embarcações do primeiro subgrupo são mais semelhantes entre si, adquiridas primariamente com recursos financeiros dos próprios pescadores e possuem maior tempo de construção. Já as maiores, por sua vez, são mais novas e indicam a contribuição do Programa Nacional da Agricultura Familiar – PRONAF no financiamento das embarcações. Outro aspecto importante refere-se ao processo de confecção das redes de arrasto. Enquanto as embarcações menores possuem 45,45% das redes confeccionadas com fio trançado de poliamida (fio seda) em todo o corpo da rede, as embarcações maiores utilizam em apenas 18,18%. Estas têm utilizado na parte superior do corpo da rede (81,82%) de arrasto o fio de poliamida monofilamento (Nylon). Esta mudança tecnológica está

relacionada ao interesse da frota, especialmente na captura de indivíduos adultos de camarão branco e camarão rosa. Segundo os pescadores entrevistados, o uso deste tipo de fio torna a rede mais seletiva em relação a captura de indivíduos jovens de camarões, otimizando a captura em relação aos insumos (gelo e combustível).

Conflitos e gestão pesqueira

A descrição da estrutura da frota permitiu compreender alguns dos conflitos e aspectos relevantes para a gestão pesqueira dentro da Área de Proteção Ambiental do Anhatomirim. Em primeiro lugar, os indícios de sobreexplotação dos estoques pesqueiros na costa sul-sudeste, originado por diferentes motivos, como a falhas na gestão pesqueira e supercapacitação da frota (Diegues, 1983; Brasil, 2006) também são percebidos pelos pescadores. Argumentam ainda que o atual arcabouço legal é uma das principais fontes de desestímulo e abandono da atividade. As restrições impostas pela da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (Figura 1), as limitações para a atuação da frota de arrasto em determinados trechos da Baía Norte, a definição do período de defeso e as dificuldades de obtenção da permissão de pesca estão entre os principais motivos. As diferenças de percepção sobre os aspectos normativos da pesca também marcam os conflitos internos entre os diferentes grupos. Estas diferenças mostram-se entre a pesca de arrasto e a pesca com redes de emalhe – especialmente a pesca de caceio de camarões, por haver competição pelos mesmos recursos pesqueiros. Da mesma forma, entre os pescadores da frota de arrasto de menor porte e de maior porte.

Os pescadores também tem oferecido uma visão alternativa ao atual arcabouço legal da pesca aplicado na região. Dentre eles, destacam-se a delimitação de criadouros (áreas de exclusão da pesca – principalmente arrasto) e a definição de uma permissão de pesca única para a região. Além do conselho consultivo, que possui a participação de representantes dos pescadores, os gestores da APA do Anhatomirim formaram fóruns comunitários para a discussão do ordenamento pesqueiro. Além dos fóruns comunitários, há também fóruns de pesca, que integram representantes dos diferentes representantes comunitários. Entre os critérios para escolha dos representantes, está distribuição de vagas de acordo com as pescarias: caceio, arrasto grande e arrasto pequeno. Estas vagas só poderiam ser ocupadas por pescadores, além dos representantes formais (Colônias de Pescadores). Esta forma de organização vem permitindo uma discussão mais qualificada sobre as regras de ordenamento pesqueiro para a APA do Anhatomirim.

CONCLUSÕES

Observou-se que os limites da APA do Anhatomirim são inferiores ao espectro de atuação das comunidades pesqueiras que estão inseridas ou que utilizam a porção marinha para o exercício da atividade pesqueira. Por ter competência institucional inferior aos limites de atuação destes sistemas pesqueiros, o conselho consultivo e do órgão gestor (ICMBIO) dependerão de uma articulação com as demais unidades de conservação próximas. Em outra escala institucional, há que se considerar também a participação do Ministério da Pesca e Aquicultura e o Ministério do Meio Ambiente para o uso de outros instrumentos para a construção de um modelo integrado de gestão. A formação de mosaicos de unidades de conservação previstas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, de Acordos de Pesca e a própria operacionalização do Sistema Nacional de Gestão Compartilhada do Uso Sustentável dos Recursos Pesqueiros podem servir de subsídio para a composição de uma Área Marinha Protegida mais apropriada à dinâmica dos sistemas pesqueiros e dos ecossistemas marinhos associados.

As diferenças observadas na estrutura dos sistemas pesqueiros ofereceu uma perspectiva mais qualificada dos conflitos e sobre os critérios para a formação de espaços de gestão participativa. A incorporação dessa abordagem por parte dos gestores oferece potencial para que as diferentes visões e percepções e compreensões dos pescadores sejam incorporadas na construção dos instrumentos de ordenamento. Da mesma forma, o fortalecimento dos espaços de diálogo favorece também à formação de capital social para a promoção de espaços reais de cogestão do uso dos recursos pesqueiros. Mas a qualidade deste processo de gestão será sempre dependente do nível de articulação e integração institucional com as demais políticas de conservação e gestão pesqueira.

REFERÊNCIAS

Bénné, C. 2003. When Fishery Rhymes with Poverty: A First Step Beyond the Old Paradigm on Poverty in Small-Scale Fisheries. World Development, 31(6): 949–975.

Berkes, F. Mahon, R.; Mcconney, P.; Pollnac, R.; Pomeroy, R. 2001. Managing small-scale fisheries: alternative directions and methods. Ottawa (CAN): IDRC.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. 2006. Programa REVIZEE: Avaliação do potencial de recursos vivos na zona econômica exclusiva: relatório executivo. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 303p.

Castello, L. Re-pensando o estudo e o manejo da pesca no Brasil. 2008. Pan-American J. Aq. Sci., v. 3, n. 1, p. 17-22.

Diegues, A. C. Pescadores, Camponeses e Trabalhadores do Mar. 1983. São Paulo: Ática.

Holling, C.S.; Berkes, F.; Folke, C.1998. Science, sustainability and resource management. In: Berkes, F.; Folke, C. Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience. Cambridge (UK): Cambridge University Press. p. 342-362.

Kooiman, J.; Bavinck, M. Interactive governance. In: Kooiman, J.; Bavinck, M.; Jentoft, S.; Pullin, R. Fish. 2005. Fish for life: Interactive governance for fisheries. Amsterdam: Amsterdam University Press. p. 11-24..

Pauly, D.; Watson, R.; Alder, J.2005. Global trends in world fisheries: impacts on marine ecosystems and food security. Phil. Trans. R. Soc. B. v. 360, p. 5-12.

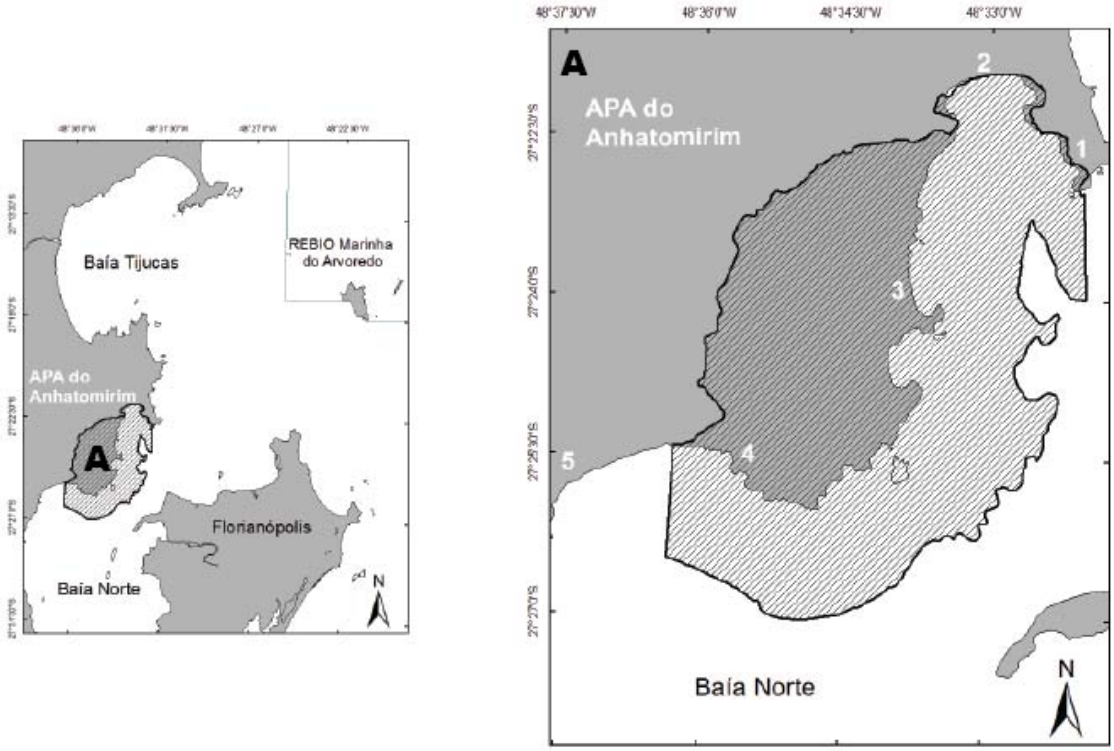


Figura 1 - Descrição gráfica da área de estudo, como demarcação dos limites da APA do Anhatomirim e destacando as localidades estudadas (A): Armação da Piedade (1); Fazenda da Armação (2) Costeira (3); Caieiras (4); e Biguaçu (5).

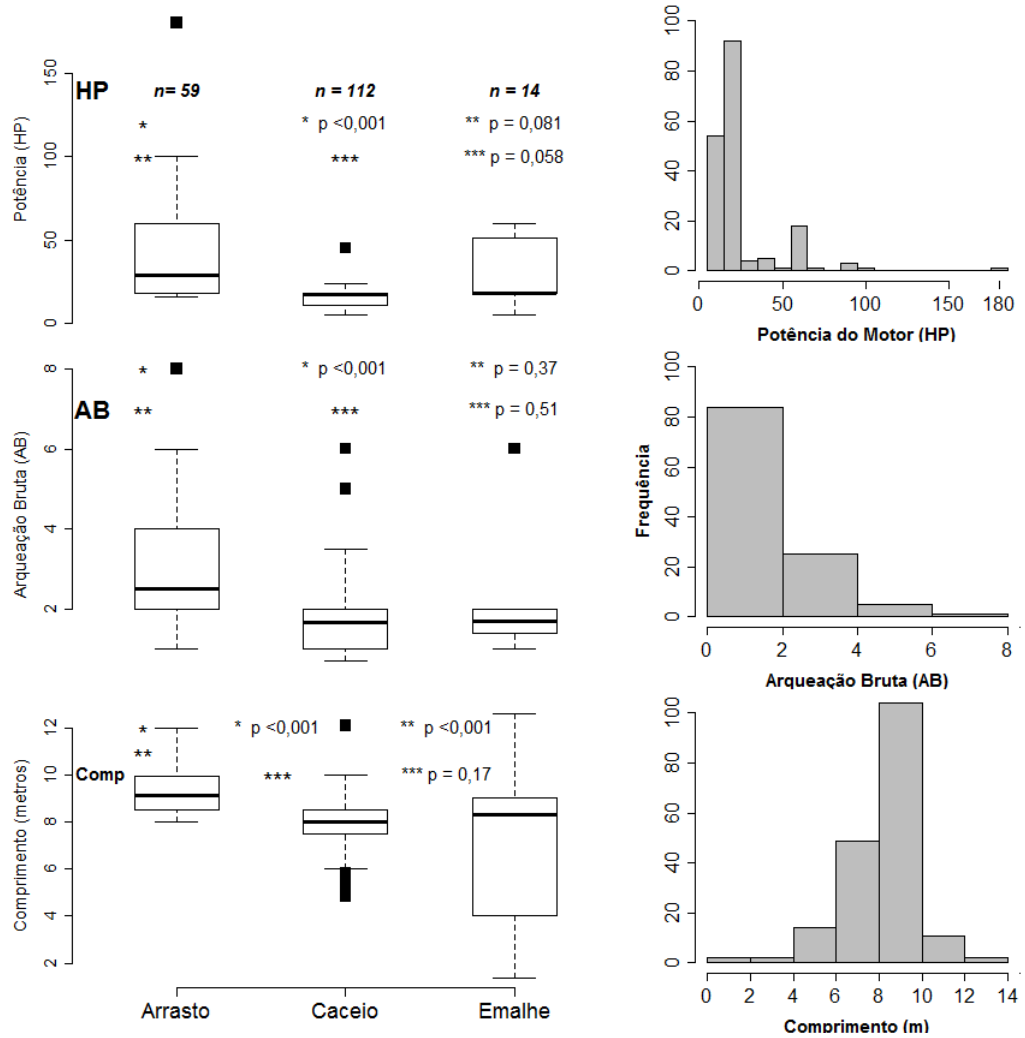


Figura 2 - Parâmetros descritivos das embarcações direcionadas à pescarias com rede de arrasto, rede de caceio de camarões e redes de emalhe de peixes.

Tabela 1 - Comparação entre as embarcações de arrasto pesquisadas, a partir de dois agrupamentos segundo a motorização (hp).

		Média (dp)		p (teste t)
		<45 hp	>45 hp	
Embarcação (n=185)	hp	20,75 (4,60)	67,88 (26,98)	p <0,0001
	AB	2,13 (0,89)	3,75 (1,63)	p= 0,0069
	COMP	8,8 (0,56)	9,9 (0,96)	p < 0,0001
	Idade	24,86 (21,26)	14,65 (13,42)	0,0349
Financiamento (n=185)	PRONAF	8 (25%)	16 (59%)	
	Recursos próprios	24 (75%)	11 (41 %)	
Rede (n=22)	Comprimento (m)	10,7 (0,59)	12,29 (1,17)	p < 0,0001
	Portas (kg)	18,18 (6,11)	37,18 (4,99)	p < 0,0001
	Outras pescarias	14 (43%)	9 (33,3)	

CARACTERIZAÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON DO ESTUÁRIO DO RIO DO BORGES NO MUNICÍPIO DE QUATIPURU, PARÁ, BRASIL

Anderson Paixão Mangas[2]; Alexandre Cardoso da Silva[2]; Susane Cristini Gomes Ferreira[1]; Samara Cayres Silva; Glauber David Almeida Palheta[3]; Nuno Filipe Alves Correa de Melo[4]

[1] (Graduando em Eng. Pesca/UFRA)
[2] anderson05m@hotmail.com (Eng. Pesca; Mestrando em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais/UFRA.)
[3] (Prof. Msc. Assistente I – ISARH/UFRA)
[4] (Prof. Dr. Adjunto III – ISARH/UFRA, PPG em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais/UFRA)

ABSTRACT

The word estuary is derived from the Latin adjective *aestuarium*, meaning abrupt tidal wave or high-rise, referring to a highly dynamic environment with constant changes in response to natural forcings. This term is used generically to indicate the meeting of the river to the sea. This study was conducted to characterize stages of egg and larval fish (ichthyoplankton) of the estuary of the city of Quatipuru, located in the microregion of Salty Para. Were collected in dry and rainy season of 2012. Were pre-established three stations along the estuary. Measurements were made of pH, temperature, salinity and dissolved oxygen. The larvae were captured with the aid of a cylindrical type with network 60 cm mouth opening, and 1.50 meters long aperture of 500 micrometers. The samples were preserved with formalin neutralized with borax to a final concentration of 40%. We captured 41 individuals in two campaigns, in which 37 were in the dry season and 04 larvae in the rainy season. There was a dominance of the family Engraulidae with 60.6% followed by the Clupeidae family with 30.3% of individuals captured during the dry season, whereas during the rainy season the family Engraulidae remained dominant with 75.0% followed by Gobiidae (25%). There was a spatial distribution related to the larvae temperature and salinity.

Keywords: Amazon estuary, fish larvae, abundance.

INTRODUÇÃO

Segundo Miranda (2002) a palavra estuário é derivada do adjetivo latino *aestuarium*, cujo significado é maré ou onda abrupta de grande altura, fazendo referência a um ambiente altamente dinâmico, com mudanças constantes em resposta a forçantes naturais. Esse termo é utilizado genericamente para indicar o encontro do rio com o mar, caracterizando uma foz litorânea.

Os sistemas estuarinos são uma parte original e importante dos ambientes aquáticos por causa da sua produtividade elevada, maior do que no rio e região costeira adjacente, pois apresentam altas concentrações de nutrientes que estimulam a produção primária. Todo esse aporte de nutrientes coloca os estuários entre os sistemas mais produtivos do mundo, com altas taxas de produtividade primária e teores de biomassa (Braga et al., 2000; Pereira-Filho et al., 2003)

Segundo Laegdsgaard & Johnson (2000), estes fatores proporcionam à ictiofauna estuarina e estuarina-dependente condições favoráveis à sobrevivência e ao crescimento das larvas e indivíduos jovens, sendo, portanto, denominados áreas berçários.

O ictioplâncton, constituído pelos ovos e larvas de peixes, caracteriza um importante grupo nas comunidades planctônicas, enriquecendo a cadeia alimentar e o fluxo energético. Sua contribuição é bastante significativa, já que a maioria dos peixes teleósteos apresenta alguma fase do ciclo de vida no plâncton (Cunha-Cardoso, 2007).

O estudo do ictioplâncton no ambiente estuarino é de grande importância na identificação e avaliação de recursos pesqueiros, pois fornecem informações sobre épocas de desova, estimativas dos fatores que influenciam o recrutamento, avaliações das modificações espaços-temporais de composição e abundância das populações de interesse econômico e identificação de novos recursos pesqueiros (Ré et al., 2005).

O litoral paraense, em particular, é caracterizado pela presença de elevado número de estuários e rias, que possuem grande influência na dinâmica dos fatores físicos e oceanográficos, assim como na ecologia da biota da região (Camargo & Isaac, 2003).

Em síntese do já exposto, este estudo tem a finalidade de proporcionar mais informações sobre a comunidade ictioplanctônica com dados sobre a abundância relativa e a frequência de ocorrência, entre outros, do município de Quatipuru, Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e Descrição da Área

O município de Quatipuru, pertence à Mesorregião Nordeste Paraense e à Microrregião Bragantina (Figura 1), faz parte do setor fisiográfico da Costa Atlântica do Salgado Paraense, e está distante 210 km da capital do Estado, Belém. O Município apresenta uma área total de 324,10 Km² localizado na latitude 00º53'49" Sul e longitude 47º00'19" Oeste, com uma altitude de 29 metros (Sepof-Pa, 2007). Limita-se ao norte com o Oceano Atlântico, a leste com município de Traquateua, ao sul com município de Capanema e a oeste com os municípios de Primavera e São João de Pirabas.

Coletas do Material Biológico

As amostras foram coletadas em três estações no período seco e no período chuvoso. Os pontos de amostragem foram pré-estabelecidos com o auxílio de GPS. No trabalho de campo foi utilizada embarcação local, e na coleta das amostras rede tipo Cilíndrica com 60 cm de abertura de boca, 1,50 metro de comprimento e abertura de malha de 500 µm. Durante as amostragens foram realizados arrastos subsuperficiais. O tempo de arrasto foi de 3 minutos. Depois de coletadas, as amostras foram acondicionadas em frascos de 200 ml, devidamente etiquetadas, e em seguida fixadas com formol neutralizado com Bórax até uma concentração final de 40%.

Procedimento de Laboratório

No Laboratório com o auxílio de um microscópio estereoscópico, as larvas de peixes foram separadas do plâncton total e identificadas no menor nível taxonômico possível utilizando-se os trabalhos de Barletta-Bergan (1999), Moser (1984) e Nakatani *et al*. (2001). O estágio de desenvolvimento larval foi avaliado baseado na presença do saco vitelino e na flexão da notocorda (Ré, 1999). Após as análises, as amostras foram fixadas com formol neutralizado com Bórax até uma concentração final de 10% em frascos de 50 ml etiquetados.

Foi realizada a análise quantitativa das larvas de peixes e calculada a abundância. Além da frequência de ocorrência de cada organismo, tendo o resultado percentual avaliado de acordo com o critério de classificação, segundo Nakatani *et al*. (2001), e a abundância relativa das famílias identificadas nestas amostras.

Para os cálculos estatísticos foram utilizado dados de indivíduos capturados, foi utilizada uma análise de agrupamento sendo a medida de semelhança a distancia de Hellinger (Legendre & Gallagher, 2001) e o algoritmo de aglomeração de WARD (variâncias mínimas), a fim de evidenciar os padrões de similaridade entre os estuários dos municípios visitados. A distância de Hellinger é métrica e eficiente para estimar a betadiversidade (Peres-Neto et al., 2006). O método de ligação WARD foi escolhido em função de sua eficiência em gerar grupos reais, segundo sugestão de Milligan e Cooper (1985). Para testar a relação entre a variação da fauna e as variáveis físico-químicas, foram realizados três testes de Mantel (10000 permutações). Para as análises foram feitas com a utilização do programa estatístico Past um software livre disponível na internet pelo endereço http://folk.uio.no/ohammer/past/.

Padronização do Número de Larvas Capturadas

Abundância Relativa

A abundância relativa (%) foi calculada de acordo com a fórmula:

Ar = (Na x 100) / NA

Onde: Na é número total de larvas de peixes de cada família ou espécie obtida na amostra e NA é o número total de larvas de peixes na amostra.

Frequência de Ocorrência

Foram realizados os cálculos de frequência de ocorrência para os *taxa* encontrados nas duas subáreas amostradas.

A Frequência de ocorrência (%) foi calculada pela fórmula:

Fo = (Ta x 100) / TA

Onde: Ta é o número de amostras onde o *taxa* ocorreu e TA é o total de amostras.

A escala de Neumann-Leitão (1994) foi empregada como critério para determinação das famílias ou espécies características da comunidade ictioplanctônica, considerando: > 70 % muito frequente; 70 – 40 % frequente; 40 – 10 % pouco frequente; < 10 % esporádico.

Ressalta-se que os espécimes esporádicos, devido à baixa frequência, não foram levados em consideração para a elaboração dos gráficos. As espécies dominantes foram aquelas com abundância relativa total superior a 2%, além de frequência de ocorrência acima de 70%.

Ecologia Numérica

Para os dados de densidade de fauna, será utilizada uma análise de agrupamento sendo a medida de semelhança a distancia de Hellinger (Legendre e Galleger, 2001) e o algoritmo de aglomeração de WARD (variâncias mínimas), a fim de evidenciar os padrões de similaridade entre as estações de coletas. A distância de Hellinger é métrica e eficiente para estimar a betadiversidade (Peres-Neto et al., 2006). O método de ligação WARD, foi escolhido em função de sua eficiência em gerar grupos reais, segundo sugestão de Milligan & Cooper (1985). Para testar a relação entre a variação da fauna e as variáveis físico-químicas, entre a fauna e variáveis hidrodinâmicas e a variação da fauna entre os períodos de coleta, serão realizados três testes de Mantel (10000 permutações).

Para ordenar as estações em função das variáveis abióticas e bióticas foi aplicada a análise de componentes principais (ACP) utilizando os dados de temperatura, oxigênio dissolvido, potencial hidrogeniônico, salinidade, densidade das espécies capturadas e os locais de coleta. Esta análise segundo Gotelli & Ellison (2011) é a redução da dimensionalidade de dados multivariados. Sendo usada para criar algumas poucas variáveis chaves que caracterizem o máximo possível a variação em conjunto de dados multivariados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados Abióticos

Os fatores ambientais analisados como Oxigênio Dissolvido (OD) apresentaram todos seus valores abaixo dos valores estipulado pelo CONAMA (2005). Segundo a resolução, em qualquer amostra a quantidade de Oxigênio não pode ser inferior a 5 mg/L. Logo o maior valor de oxigênio foi na estação 03 no período chuvoso (4,3 mg/L) e seu menor valor na estação 03 no período seco (2,1 mg/L), no entanto, Ramos (2005) no seu trabalho realizado no estuário de Guajará-mirim apresentou valores de OD similares aos encontrados no mesmo período de coleta. Já a temperatura verificada apresentou valores bastante homogêneos, tendo sua maior temperatura na estação 01 no período seco (28,7ºC) e menor temperatura na estação 01 no período chuvoso (26,1º), segundo Sioli (1964) a média das temperaturas nas águas amazônicas é de 28 e 29°C, logo as temperaturas verificadas se apresentam um pouco abaixo da média. Já o pH, se apresentou alcalino no período chuvoso, tendo nas estações 01 e 02 no período chuvoso o maior valor de pH (7,4) e seu menor valor (5,3) registrado na estação 03 no período seco. Segundo Straskraba e Tundisi (2000), grande parte dos ecossistemas aquáticos apresentam valores de pH entre 6 e 8, principalmente em períodos de baixa atividade fotossintética.

Portanto tanto a temperatura quanto o pH nessa área não é fator limitante para estágios inicias de peixes.

Em relação à salinidade apresentou o maior valor na estação 01 (35,9) no período seco e menor valor na estação 01 (23,7) no período chuvoso. As variações na salinidade são decorrentes do regime pluviométrico, processo no qual os estuários equatoriais sofrem por se encontrar nessa região. Estudos realizados por Barletta *et al*. (2005) observou um padrão de migração sazonal da comunidade de peixes influenciada pela salinidade tanto nos canais de maré, quanto entre as regiões externa, média e interna deste estuário. A tabela-1 mostra os valores coletados nos dois períodos de coleta (seco e chuvoso).

RESULTADOS BIÓTICOS

Foram capturados 41 indivíduos nas duas campanhas, no qual 37 foram no período seco e 04 larvas no período chuvoso.

Abundância Relativa

No rio Borges, houve uma dominância da família Engraulidae com 60,6% seguido da família Clupeidae com 30,3% dos indivíduos capturados no período seco, enquanto que no período chuvoso a família Engraulidae continuou dominante com 75,0% seguido dos Gobiidae (25%) (Figura 2).

A dominância de Engraulidae sobre as outras famílias é comum em ambientes semi-fechados costeiros na costa brasileira (Bonecker, 1997). Outros trabalhos como os de Barletta-Bergan *et al*. (2002), realizados no estuário do Rio Caeté, Palheta (2005), no estuário dos nos rios Curuçá e Muriá e Zacardi (2009), no complexo estuarino do rio amazonas, confirmam o destaque dos Engraulídeos em regiões costeiras.

A elevada abundância da família Engraulidae se deve, principalmente, à existência de espécies de engraulídeos r-estrategistas, com possibilidade de explorar ao máximo um ambiente favorável, ciclo de vida curto e alta capacidade reprodutiva (Katsuragawa et al., appud Castro, 1998).

A família Engraulidae é uma das mais importantes na região costeira, seus representantes desempenham papel fundamental na transferência de energia entre os estuários e zonas costeiras adjacentes (Diegues, 1986).

Entre os taxa encontrados outra família que merece destaque é a Gobiidae. As espécies são em geral de pequeno porte e habitam, principalmente, áreas marinhas e estuarinas de regiões tropicais e subtropicais (Nelson, 1994). Alguns vivem em contato direto com o substrato, onde comumente vivem enterrados (Menezes & Figueiredo, 1985). Segundo Bragança (2005) as espécies dessa família desempenham papel de fundamental importância na transferência de energia no estuário, além de ser usada frequentemente como isca na pesca de importantes espécies de exploração comercial tais como: a pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) e piramutaba (*Brachyplastitoma vaillantii*).

Em relação às fases inicias de desenvolvimento larval, foram encontradas larvas em pré-flexão com uma percentagem de 93,9% seguido das larvas em flexão com 6,1%, no período seco, e no período chuvoso as larvas com estagio em flexão foram predominantes com 100,0% (Figura 3). Devido ao fato do estuário ter apresentado os estágios de pré-flexão e flexão podemos afirmar que o estuário está sendo utilizado como área de crescimento, este resultado assemelha-se ao obtido por Barletta (1999) para o estuário do Caeté e Palheta (2005) para o estuário dos rios Curuçá e Muriá.

A espécie mais abundante foi *Anchoviella elongata* com 60,6% seguida *Rhinosardinia amazonica* (30,3%) no período seco. No período chuvoso a espécie *R. amazonica* se apresentou com 100,0% de abundância (Figura 4), fato que pode ser explicado pelo fato da espécie preferir ambientes com menores salinidades e áreas mais protegidas (Silva, 2011).

Frequência de Ocorrência

Com relação à frequência das espécies capturadas a espécie *R. amazonica* se apresentou muito frequente com 100,0% seguidos das espécies *A. elongata* e *Gobionellus oceanicus* com frequência de

67,0% no período seco, já no período chuvoso a única espécie frequente foi a *R. amazonica* com 33,0% de frequência (Figura 5)

Analise Estatísticas

No teste de mantel realizado observou-se que houve correlação e significância, entre os organismos capturados com o OD (r= 0,732; p= 0,019), e com o pH houve apenas significância com a fauna (r= 0,410; p= 0,022), as demais variáveis ambientais verificadas não apresentaram correlação e nem significância. Portanto as espécies presentes nestes estuários apresentam influencia principalmente do OD e do pH como fator que influencia na dispersão das larvas e de suma importância para manutenção da biota nesse ambiente.

Ecologia Numérica

A análise de agrupamento das espécies capturadas indica a formação de dois grupos, tendo grupos relativamente homogêneos, que foram formados por apresentarem espécies que só ocorrem nas mesmas estações ou com maior ocorrência. O grupo 01 foi formado devido a espécie *R. amazonica* se apresentar com maior ocorrência nas estações de coletas e o segundo grupo foi formado pela espécie *A. elongata* e *G. oceanicus* por apresentar maior abundância e por ocorrerem nas mesmas estações e no mesmo período de coleta (Figura 6).

Com a análise de agrupamento das estações de coleta verificou-se a ocorrência de três grupos heterogêneos, onde o primeiro grupo foi formado pela estação 02 e 03 seco que apresentou maior abundância das espécies *A. elongata* e *G. oceanicus* o segundo grupo foi formado pelas estações 01 seco e 02 chuvoso que só tiveram ocorrência da espécie *R. amazonica* e o último grupo formado pela estações que não apresentaram ocorrência de larvas (Figura 7).

As análises de componentes principais realizadas nas estações de coletas em Quatipuru demonstraram entre os dois eixos principais. O eixo 01 explicou 69,2% da variabilidade influenciado pela temperatura, o eixo 02 com 23,6% da variabilidade influenciada pela salinidade que representa certa conformidade da fauna com seu habitat (Figura 10).

REFERÊNCIAS

Barletta, M.; Barletta-Bergan, A.; Saint-Paul, U. & Hubold, G. 2005. The role of salinity in structuring the fish assemblages in a tropical estuary. Journal of Fish Biology. 66,45 –72p.

Barletta-Bergan, A. 1999. Structure and seasonal dynamics of larval and juvenile fish in the mangrove - ringed estuary of the Rio Caeté in North Brazil. Tese de Doutorado. Universidade de Bremen, Alemanha. 220 p.

Barletta-Bergan, A.; Barletta, M.; Saint-Paul, U. 2002 b. Community structure and temporal variability of ichthyoplankton in North Brazilian mangrove creek. Journal of Fish Biology, n. 61, p. 33-51.

Bonecker, A. C. T. 1997. Caracterização do ictioplâncton na entrada da baía de Guanabara (RJ). Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, 152p.

Braga, E. S.; Bonetti C. V. D.; Burone, L. & Bonetti-Filho, J. 2000. Eutrophication and bacterial pollution caused by industrial and domestic wastes at the Baixada Santista estuarine system - Brazil. Marine Pollution Bulletin 40(2): 165-173.

Bragança, A. J. M. 2005. Pesca, Alimentação, Reprodução e Crescimento do Amuré, *Gobioides broussomnet*i, (Pisces: Gobiidae) no município de Vigia-Pa, Estuário Amazônico. Belém. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Zoologia da Universidade Federal do Pará/Museu Paraense Emílio Goeldi. 69p.

Camargo, M. & Isaac, V. J. 2003. Ictiofauna estuarina, p. 105-142. In: Os manguezais da costa norte brasileira. São Luis: Fundação Rio Bacanga. 142 p.

Castro, M. S. 1998. Variação temporal das larvas de peixes em um ponto fixo na entrada da Baía de Guanabara – RJ (Brasil). Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Biologia Marinha da Universidade Federal Fluminense. Niterói: UFF. 63p.

Conama. 2005. Conselho Nacional Do Meio Ambiente. Resolução nº 357de 2005 Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do Brasil. Diário Oficial da União, Brasília (DF).

Cunha-Cardoso, A. T. 2007. Identificação, Distribuição e Abundância de Larvas de Pleuronectiformes (TELEOSTEI), com Ênfase em *Bothus ocellatus*, na Zona Econômica Exclusiva do Nordeste do Brasil. Salvador. Monografia (Bacharelado) – Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia.

Diégues, A. C. S. 1986. Ecossistemas Marinhos do Brasil. Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo: 74 p.

Gotelli, N. J. & Ellison, A. M. 2011. Princípios de estatística em ecologia. Porto Alegre, RS. Ed: Artimed, 528 p.

Kennish, M. J. 1986. Ecology of Estuaries: Biological Aspects. Boca Raton: CRC Press, 254 p.

Laegdsgaard, P. & Johnson, C. 2000. Why do juveniles fish utilize mangrove habitats? Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. v. 257, n.2, p. 229-253 p.

Legendre, P. & Gallagher, E. D. 2001. Ecologically meaningful transformations for ordination of species data. Oecologia 129; 271-280 p.

Meneses, N. A. & Figueiredo, J. L. 1985. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: Teleostei. 4. USP. v. 5.

Milligan, G. W. & Cooper, M. C. 1985. An examination of procedures for determining the number of clusters in a data set. Psychometrika, 159-179 p.

Miranda, L. B.; Castro, B. M.; Kjerfve, B. 2002. Princípios de Oceanografia Física de Estuários. São Paulo: USP.

Moser, H.G. 1984. Ontogeny and systematics of fishes. Amer. Soc. Ichthyol. Herpetol.

Nakatani, K.; Agostinho, A. A.; Baumgartner, G.; Bialetzki, A.; Sanches, P.V.; Caviccholli-Makrakis, M. & Pavanelli, C.S. 2001. Ovos e larvas de peixes de água doce: Desenvolvimento e manual de identificação. Maringá: EDUEM. 378 p.

Nelson, J. S. 1994. Fishes of the world. 3ª ed. John & Sons Wiley. New York. 600p.

Neumann-Leitão, S. 1994. Impactos antrópicos na comunidade zooplanctônica estuarina: Porto de Suape - Pernambuco - Brasil. Tese: Doutorado em Ciências de Engenharia Ambiental. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. 273 p.

Palheta, G. D. A. 2005. Composição e distribuição espaço temporal de ovos e larvas de peixes, nos estuários dos rios Curuçá e Muriá (Curuçá-Pará). Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Pará, Belém, 88 p.

Pereira-Filho, J.; Spillere, L. C. & Schettini, C. A. F. 2003. Dinâmica de nutrientes na região portuária do estuário do Rio Itajaí - Açu, SC. Atlântica 25(1): 11-20 p.

Peres-Neto, P. R.; Legendre, P.; Dray, S.; Borcard, D. 2006. Variation partitioning of species data matrices: estimation and comparison of fractions. Ecology 87(10). 2614-2625 p.

Ramos, C. A. R. 2005. Qualidade ambiental, distribuição e densidade do mesozooplâncton do estuário de Guajará-Miri, Vigia de Nazaré, NE do Estado do Pará. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Pará, Belém, 126 p.

Ré, P. 1999. Ictioplâncton estuarino da Península Ibérica. Guia de identificação de ovos e estados larvares planctónicos. Lisboa, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 114 p.

Ré, P. M. A. B. 2005. Ecologia do plâncton marinho e estuarino. Lisboa: Sabenta, 108 p.

Sepof-pa: Características ambientais do município de Quatipuru. Secretaria de Estado de planejamento, orçamento e finanças do Pará: Endereço Eletrônico: http://www.sepof.pa.gov.br/ visitado na data: 15/ 05/ 2012.

Silva, A. C. 2011. Caracterização do ictioplâncton de quatro estuários da microregião do salgado do estado do Pará-Brasil. Monografia de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Pesca). Universidade Federal Rural da Amazônia. 70 p.

Straskraba, M. & Tundisi, J. G. 2000. Gerenciamento da qualidade da água de represas. In: TUNDISI, J. G. ed. Diretrizes para o gerenciamento de Lagos. São Carlos, ILEC/IEE. v.9, 280 p.

Zacardi, D, M. 2000. Variação diária e caracterização morfológica das larvas de peixes do complexo estuarino do rio amazonas - PA. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aquática e Aquicultura) - Universidade Federal do Pará, Belém. 110 p.

Tabela 1: Variáveis abióticas das três estações de coleta no município de Quatipuru em dois períodos (seco e chuvoso).

Estações	Salinidade		pH		OD mg/L		Temp. ºC	
	S	C	S	C	S	C	S	C
01	35,9	23,7	5,5	7,4	3,1	4,2	28,7	26,0
02	20,7	26,2	5,4	7,4	2,7	3,0	27,5	26,5
03	31,5	26,9	5,3	7,3	2,1	4,3	28,0	26,1

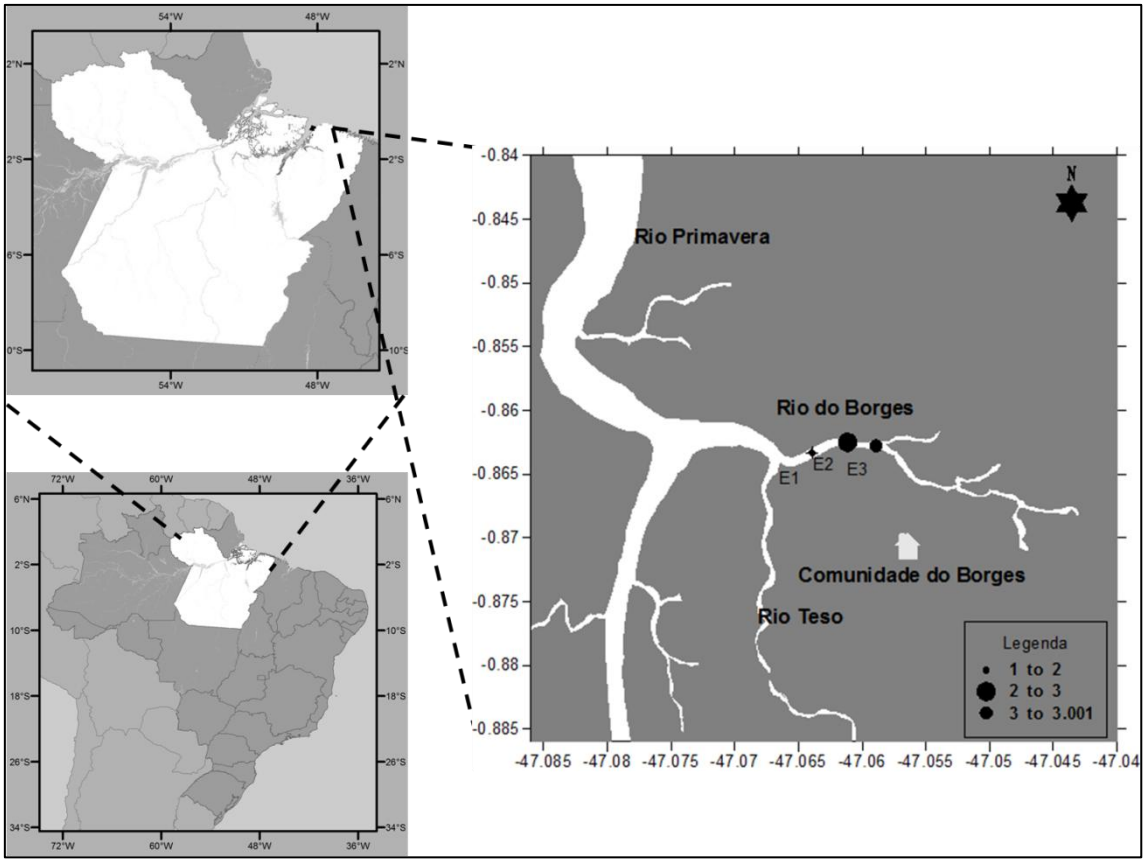


Figura 1. Localização dos pontos de coleta no estuário do Rio do Borges no município de Quatipuru, Pará, Brasil.

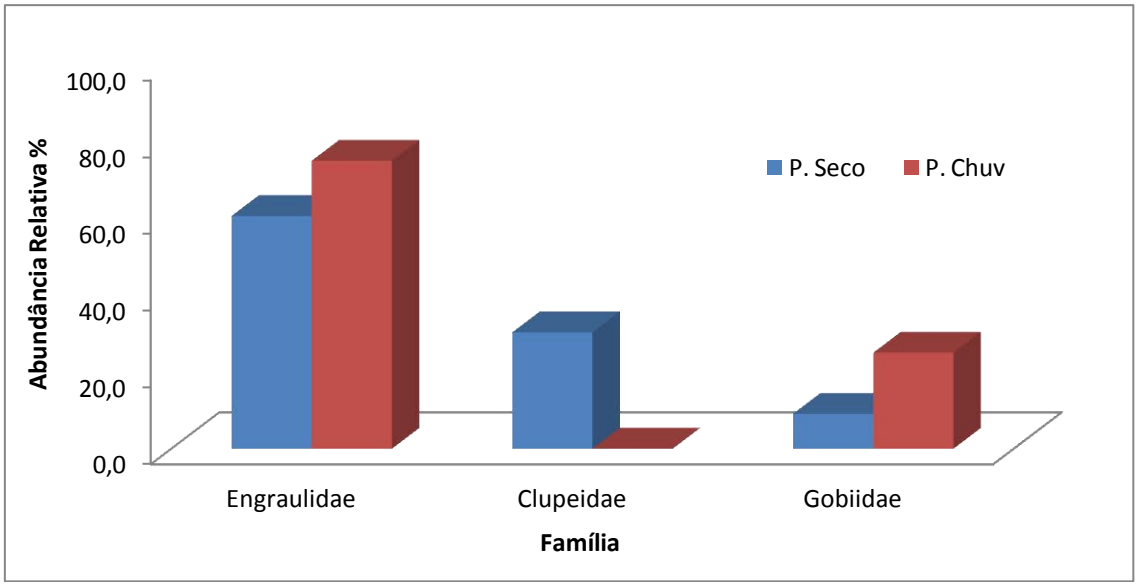


Figura 2. Gráfico da abundância relativa das famílias de peixes encontradas no estuário do rio Borges no município de Quatipuru em dois períodos (seco e chuvoso).

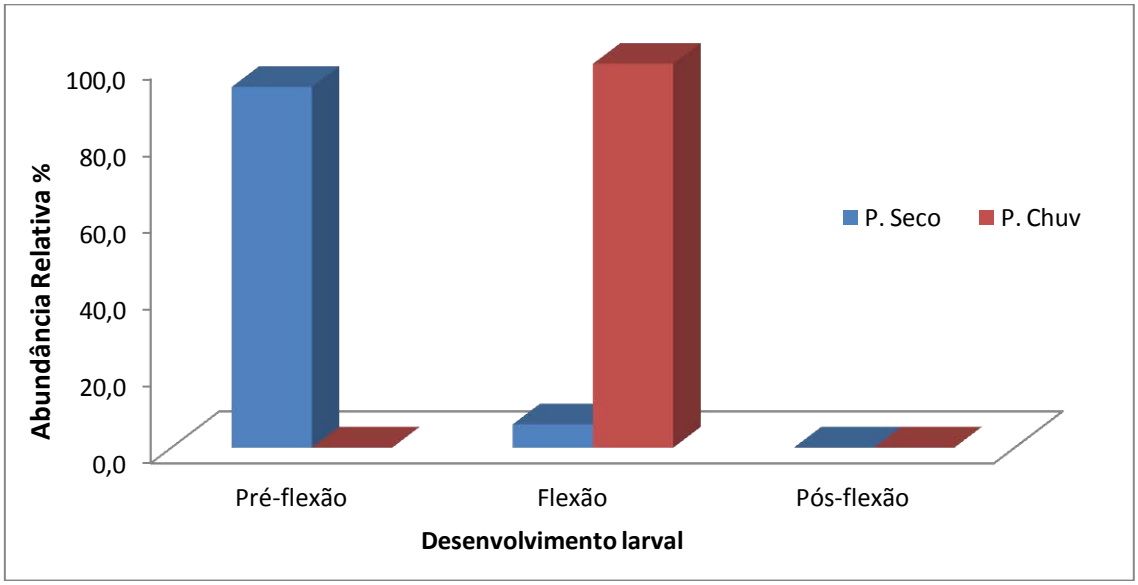


Figura 3. Gráfico da abundância relativa dos estágios de desenvolvimento larval dos peixes encontradas no rio Borges no município de Quatipuru em dois períodos (seco e chuvoso).

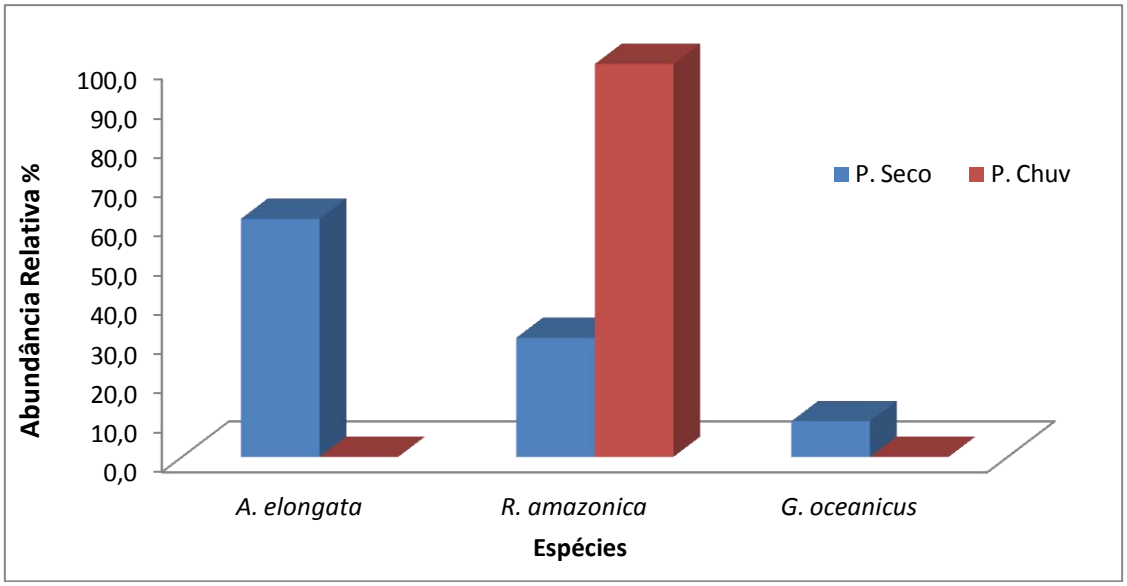


Figura 4. Gráfico da abundância relativa das espécies de larvas de peixes encontradas no rio Borges no município de Quatipuru em dois períodos (seco e chuvoso).

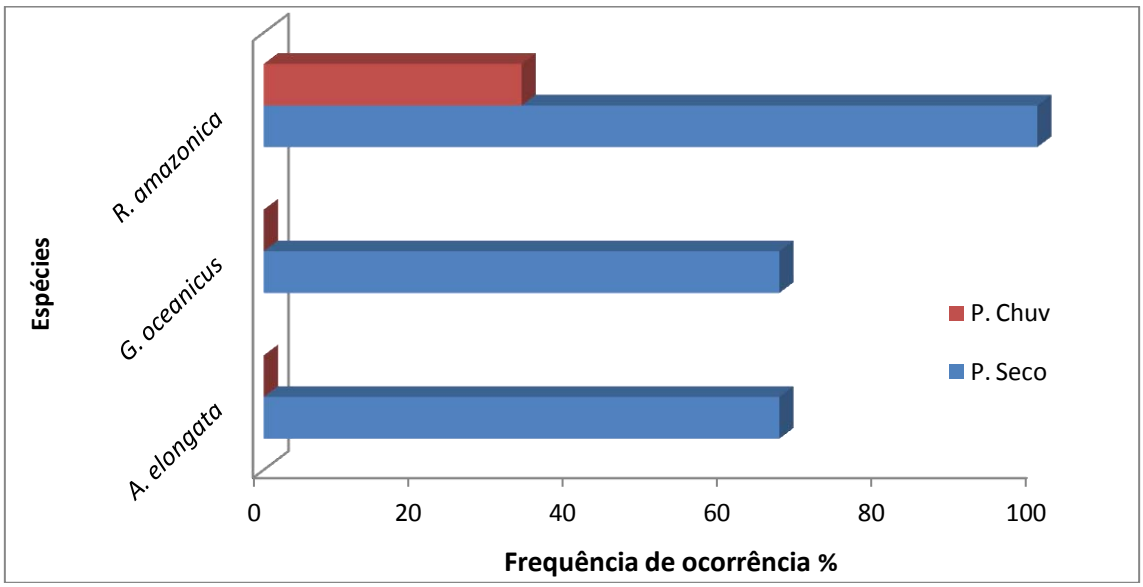


Figura 5. Gráfico da frequência de ocorrência das espécies de larvas de peixe no estuário do rio Borges no município de Quatipurú, em dois períodos (seco e chuvoso).

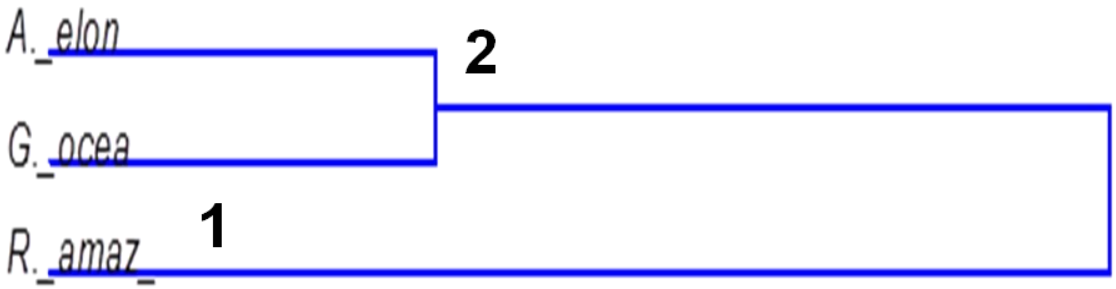


Figura 6. Associação das espécies capturadas no estuário do rio Borges, em dois períodos (seco e chuvoso).

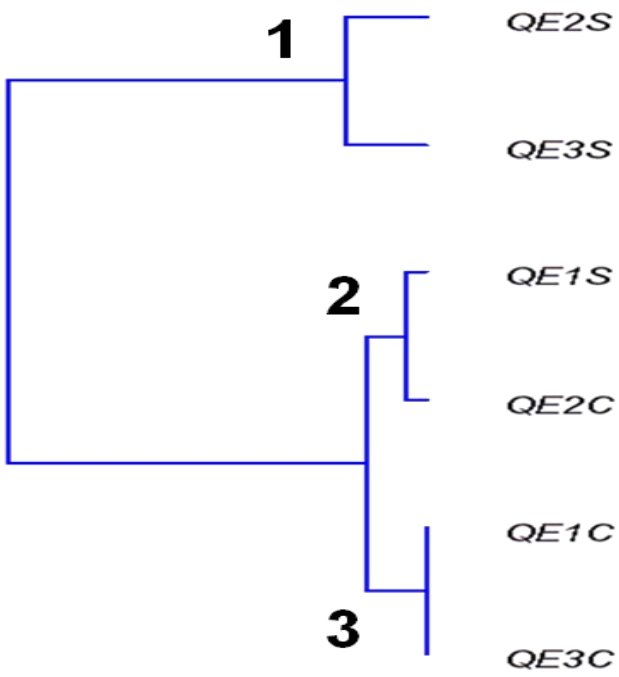


Figura 7. Associação das estações de coletas no estuário do rio Borges no município de Quatipuru em dois períodos (seco e chuvoso). Q: Quatipuru; E1; E2; E3: Estações de Coleta; S: período seco; C: período chuvoso.

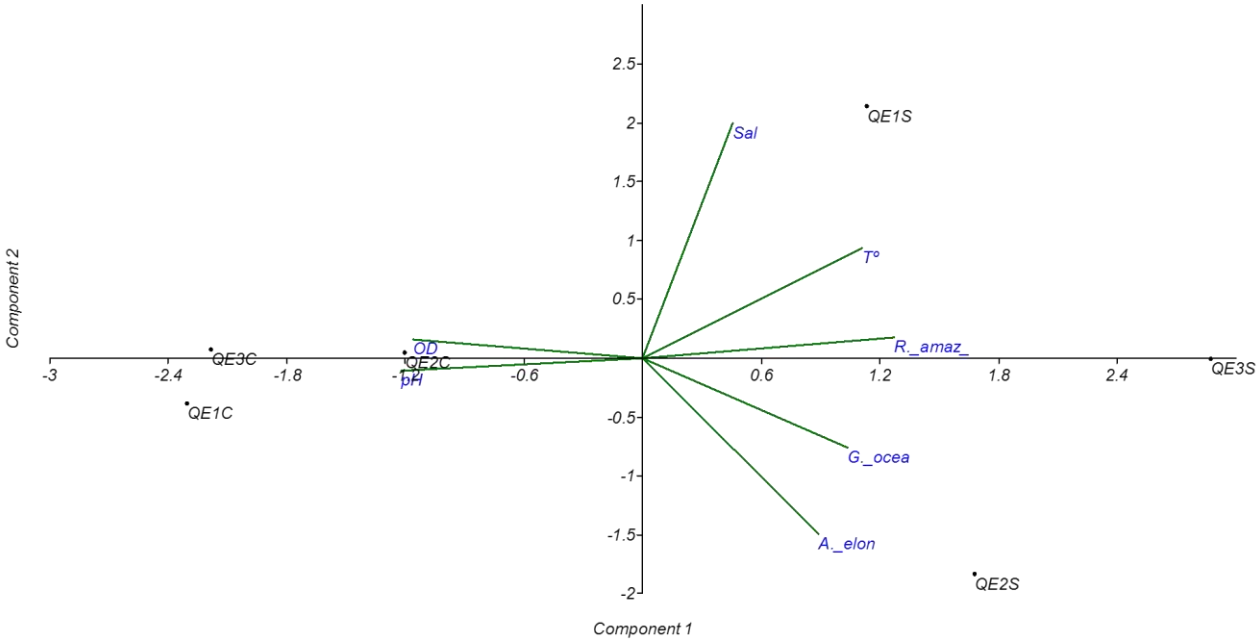


Figura 8. Análise de componentes principais, com parâmetros abióticos e bióticos registrados do estuário do rio Borges no município de Quatipuru em dois períodos (seco e chuvoso).

ACUMULAÇÃO DE PCBs, DDTs E HCB EM DELFINÍDEOS DA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL

José Lailson-Brito[1]; Paulo R. Dorneles[2]; Claudio E. Azevedo-Silva[2]; Tatiana L. Bisi[1]; Lara G. Vidal[1]; Leticiaá N. Legat[1]; Alexandre F. Azevedo[1]; João Paulo M. Torres[2]; Olaf Malm[2]

[1] lailson@uerj.br (Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores "Profª Izabel Gurgel", Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[2] dorneles@biof.ufrj.br (Laboratório de Radioisótopos Eduardo Penna Franca, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[2] azevedo.silva@gmail.com (Laboratório de Radioisótopos, Instituto de Biofísica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] tbisi@yahoo.com.br (Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores "Profª Izabel Gurgel", Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] vidallarag@gmail.com (Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores "Profª Izabel Gurgel", Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] letlegat@gmail.com (Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores "Profª Izabel Gurgel", Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] azevedo.alex@uerj.br (Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores "Profª Izabel Gurgel", Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[2] jptorres@biof.ufrj.br (Laboratório de Radioisótopos Eduardo Penna Franca, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[2] olaf@biof.ufrj.br (Laboratório de Radioisótopos Eduardo Penna Franca, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)

O presente estudo teve o objetivo de investigar a acumulação de compostos organoclorados (PCBs, DDTs e HCB) no tecido adiposo subcutâneo de seis espécies de delfinídeos do Estado do Rio de Janeiro, costa sudeste do Brasil. As espécies analisadas ocorrem em águas da plataforma continental (*Orcinus orca*, n=1; *Pseudorca crassidens*, n=1; *Tursiops truncatus*, n=2; *Steno bredanensis*, n=3 e *Delphinus capensis*, n=4) e em áreas oceânicas (*Lagenodelphis hosei*, n=4). Para a determinação das concentrações de organoclorados foram realizadas extrações contínuas de 8hs por Soxhlet com n-hexano/diclorometano (1:1), seguida de purificação com ácido sulfúrico. As análises foram realizadas em um cromatógrafo de fase gasosa com detector de captura de elétrons (CG-DCE). A metodologia foi validada a partir da utilização de material de referência certificado (SRM-1588, NIST). Todas as concentrações são expressas em peso lipídico. Os PCBs apresentaram a maior proporção na soma de todos os organoclorados mensurados (de 0,60 a 257 μg/g), seguido pelos DDTs (de 0,15 a 126 μg/g), e, por último, HCB (de <LD a 2,91 μg/g). As maiores concentrações foram observadas na espécie que ocorre na plataforma continental interna (*S. bredanensis*) e nos cetáceos que se alimentam de grandes vertebrados (*O. orca* e *P. crassidens*). Concentração extremamente alta foi verificada no espécime de *O. orca*, uma fêmea de 26 anos (257 μg/g para for ΣPCB, 125 μg/g para ΣDDT e 2,91 μg/g para HCB). Considerando que as fêmeas sexualmente maduras de cetáceos geralmente apresentam menores concentrações de organoclorados do que os machos devido à transferência placentária e lactacional, os resultados chamam a atenção para a possibilidade da ocorrência de contaminação ainda mais elevada em machos de *O. orca* que ocorrem na costa do Rio de Janeiro. Os menores níveis de contaminação foram verificados para *L. hosei* (1,60 μg/g para for ΣPCB, 0,99 μg/g para ΣDDT e 0,11 μg/g para HCB), uma espécie de hábito oceânico e que, portanto, utiliza áreas distantes de potenciais fontes de poluição por compostos organoclorados. A análise discriminante mostrou diferenças significativas no padrão de acumulação dos compostos organoclorados pelos delfinídeos, o que pode ser determinado por fatores como dieta e uso do habitat, assim como pela dissimilaridade na eficiência no transporte atmosférico e pela água pelos distintos compostos.

Palavras-chave: compostos organoclorados, cetáceos, análise discriminante

Apoio financeiro: CAPES (bolsa de doutorado), FAPERJ, CNPq, UERJ e *Society for Marine Mammalogy*.

ANALISE DA MOBILIDADE DA DESEMBOCADURA DO ESTUÁRIO DO RIO PACOTI NAS ÚLTIMAS CINCO DÉCADAS, FORTALEZA, CEARÁ, BRASIL

Augusto Cesar de Oliveira Freitas[1]; Larissa Plutarco Freitas[2]; Francisco Gleidson C. Gastão[3]; Glacianne Gonçalves de Oliveira Maia[4]; Lidriana de Souza Pinheiro[5]

[1] augusto.freitas@alu.ufc.br- (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR/UFC, Bolsista IC-CNPq)
[2] larissa_plutarco@hotmail.com (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR/UFC)
[3] geo_gleidson@yahoo.com.br (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR/UFC)
[4] glacianne@gmail.com (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR/UFC)
[5] lidriana@ufc.br (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR/UFC)

O estuário do rio Pacoti está inserido na Região Metropolitana de Fortaleza, limitando os municípios de Fortaleza e Aquiraz. Apesar da sua desembocadura estar inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) de governança estadual essa área sofre intensa pressão da especulação imobiliária para a construção de resorts e expansão do bairro Porto das Dunas. Na zona costeira, notadamente, as desembocaduras de estuários, são ambientes complexos, com elevada mobilidade condicionada pelos processos oceanográficos e climatológicos em curta escala. Analisar a mobilidade da foz nas últimas décadas, objeto deste trabalho, é fundamental para simular com mais segurança os possíveis impactos da ocupação dessas áreas e contribuir com informações úteis ao manejo. A estimativa da variação da linha de costa foi obtida com o uso da extensão *Digital Shoreline Analysis System*. Foram utilizadas fotografias aéreas georreferenciadas dos anos de 1958, 1975 cedidas pelo INCRA e imagens do satélite QuickBird do ano de 2009 disponibilizadas pela SEMACE e INPE. Utilizou-se como referência da linha de costa (LC) o contato da duna frontal com a pós-praia, coincidindo nas imagens com a área de inundação máxima das marés. Nos últimos 50 anos os episódios de erosão foram mais frequentes que os de deposição. As taxas variaram de 0,06 m/ano a 0,4 m/ano. A margem direita é caracterizada pelo aporte direto de sedimentos eólicos e da pós-praia que contribuem na formação de um *spit* arenoso progradante, o que pode justificar esses valores. Outro fato a ser destacado é a presença de rochas de praia paralelas a linha de costa que funcionam como anteparos a erosão das ondas favorecendo a baixa mobilidade deste setor. No setor interno, a entrada de sedimentos oriundos das dunas associadas à baixa vazão fluvial contribuiu na formação de bancos de areia e assoreamento do canal e manguezal ali existentes. A margem esquerda localizada na cidade de Fortaleza, os processos de erosão foram predominantes com taxas no contato do spit como oceano que variaram de -0,20 a -0.35 m/ano. Na margem interna as taxas variaram de -0,30 a -1,59 m/ano, conferindo a este setor maior mobilidade em decorrência da migração do canal pelo continuo assoreamento da margem direita. Na década de 70, as salinas funcionavam neste setor o que pode ter provocado alterações na morfologia do canal, associado aos barramentos. Em face do exposto, conclui-se que a área localizada no raio de 1,6 km da desembocadura do Pacoti é vulnerável a ocupação urbana.

Palavras-chave: Estuário, Pacoti, Mobilidade da foz

IMPACTOS EM POTENCIAIS ÁREAS DE ALIMENTAÇÃO DO PEIXE-BOI MARINHO (*Trichechus manatus*) EM ALAGOAS, BRASIL

Maria Elisa Pitanga[1,3]; Maria Danise de Oliveira Alves[1,2]; Maria Elisabeth de Araújo[1]; Pedro Cescon[1]; Karine Matos Magalhães[3]

[1,2] melisapitanga@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife - PE; Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife - PE)
[1,3] danisealves@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife - PE; Núcleo de Estudos dos Efeitos Antropogênicos nos Recursos Marinhos/NEARM – Fundação Mamíferos Aquáticos, Recife - PE)
[1] betharau08@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife - PE)
[1] pedro.cescon@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife - PE)
[2] karine@db.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife - PE)

O peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) é um mamífero aquático herbívoro oportunista. No Brasil, é considerado o mamífero aquático mais ameaçado de extinção, com distribuição descontínua entre Alagoas e Amapá. As angiospermas marinhas, componentes de sua dieta alimentar, são suscetíveis a numerosos impactos antrópicos costeiros, tais como ocupação e uso desordenado do habitat, poluição e sobrepesca. O objetivo deste estudo foi identificar e qualificar os principais impactos sobre a espécie *Halodule wrightii* (capim-agulha) e, consequentemente, sobre a distribuição de peixes-bois marinhos em Alagoas. Esses dados foram coletados em novembro/2011 e maio/2012, diagnosticando-se os impactos de onze praias (Ponta Verde, Barra Grande, Porto da Rua, Tatuamunha, Barra de Camaragibe, Paripueira, Barra de São Miguel, Pituba, Pontal do Coruripe, Miaí de Cima e Pontal do Peba). O método de amostragem de impactos consistiu em um transecto linear de 1.500m (dividido a cada 500m, com intervalo de 200m) disposto na extensão costeira. Os dados foram registrados em uma matriz de impactos, conforme literatura. O nível de influência das ações antrópicas sobre a *H. wrightii* obedeceu as seguintes escalas numéricas: (0) nenhum efeito; (1) moderado desprezível, (2) significante e (3) extremo. Os impactos diagnosticados foram os seguintes: presença de efluente *in natura*; especulação imobiliária; tráfego e ancoragem de embarcações (motor de popa e de centro, jangadas e canoas); marisqueiras (os); pesca de arrasto; presença de estruturas de contenção; erosão e/ou sedimentação; pisoteio; e disposição de resíduos sólidos. Todas as praias apresentaram impactos do tipo "significante", destacando-se o Pontal do Peba, com 54% do total (maior abundância de embarcação, presença de barcos a motor de popa e de centro, jangada, canoa, ancoragem, estruturas de contenção e pisoteio). Os impactos considerados "extremos" (especulação imobiliária) ocorreram predominantemente ao sul de Alagoas (Barra de Camaragibe, Barra de São Miguel e Pontal do Peba, exceto Barra Grande), contudo com apenas 8% do total de impactos registrados. Os resultados evidenciaram ameaças em potencial aos habitats de *H. wrightii* e, consequentemente, perdas de áreas de alimentação para os peixes-bois. A presença de angiospermas e o registro histórico de *T. manatus* (ausente apenas no extremo norte do estado), sugere a existência de condições ecológicas satisfatórias para a manutenção do peixe-boi. Contudo, a partir dos resultados obtidos, faz-se necessária a "avaliação e a redução dos impactos das atividades antrópicas na área de ocorrência da espécie", conforme sugerido pelo Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Sirênios.

Palavras-chave: peixe-boi, *Halodule wrightii*, ameaças.

Agente financiador: Fundação Grupo Boticário

CARACTERIZAÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON NO ESTUÁRIO DO RIO URINDEUA NO MUNICÍPIO DE SALINÓPOLIS, PARÁ, BRASIL

Susane Cristini Gomes Ferreira[1]; Alexandre Cardoso da Silva[2]; Anderson Paixão Mangas[2]; Samara Cayres Silva; Glauber Davidi Almeida Palheta [3]; Nuno Filipe Alves Correa de Melo[4]

1.(Graduando em Eng. Pesca/UFRA)
2. anderson05m@hotmail.com (Eng. Pesca; Mestrando em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais/UFRA)
3. (Prof. Msc. Assistente I – ISARH/UFRA)
4. (Prof. Dr. Adjunto III – ISARH/UFRA, PPG em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais/UFRA)

ABSTRACT

Estuaries are environments and the transition between continents an ocean, where rivers meet the sea, resulting in measurable dilution of sea water (Miranda, 2002). This study was conducted to characterize egg and larval stages of fish (Ichthyoplankton) of the estuary of Salisbury, located in the salty Microregion Para. For that were collected during dry and rainy 2012. Were pre-established three stations along the estuary; PH measurements were performed, salinity, temperature and dissolved oxygen and sub-surface hauls made, which were made with the aid of a plankton net with 500 µm mesh and 50 cm mouth opening, which was attached a flow meter. Samples were preserved with formalin neutralized with Borax to a final concentration of 40%. We captured 85 individuals in two campaigns in which 53 were in the dry season and 32 larvae and one egg in the rainy season. The identified fish larvae belonging to 06 families (Engraulidae, Clupeidae, Scianidae, Carangidae, Mugilidae and Elopidae). The species *R. amazon* was the most abundant bolt in the dry season and the rainy season and was also very frequent with 81,6%. There was a spatial distribution of larvae environmental variables. The estuary was visited mainly represented by Clupeiformes (family Engraulidae and Clupeidae) which play an important role in the trophic web of this ecosystem as well as relevant role in the local diet.

Keywords: Ichthyoplankton, Characterization, larvae development.

INTRODUÇÃO

Estuários são ambientes de transição entre e o continente e o oceano adjacente, onde rios encontram o mar, resultando na diluição mensurável da água salgada. Em condições naturais os estuários são biologicamente mais produtivos do que rios e a região costeira adjacente, pois apresentam altas concentrações de nutrientes que estimulam a produção primária. A complexidade desse ecossistema e sua consequente vulnerabilidade ao desenvolvimento gerado pelo ser humano já foram demonstradas por vários pesquisadores em inúmeros estuários do mundo (Miranda et al., 2002).

Os ecossistemas estuarinos, segundo Lima & Goulding (1998), são de grande importância ecológica, pois funcionam como berçário para as larvas de várias espécies aquáticas. Nestas regiões os indivíduos mais jovens encontram condições favoráveis à sua sobrevivência como refúgio contra predadores e alimentos em abundância.

O estudo do ictioplâncton no ambiente estuarino é de grande importância na identificação e avaliação de recursos pesqueiros, pois fornecem informações sobre épocas de desova, estimativas dos fatores que influenciam o recrutamento, avaliações das modificações espaços-temporais de composição e abundância das populações de interesse econômico e identificação de novos recursos pesqueiros (Ré et al., 2005).

O litoral paraense, em particular, é caracterizado pela presença de elevado número de estuários e rias, que possuem grande influência na dinâmica dos fatores físicos e oceanográficos, assim como na ecologia da biota da região (Camargo & Isaac, 2003).

Em síntese do já exposto, este estudo tem a finalidade de proporcionar mais informações sobre a comunidade ictioplâncton com dados sobre a abundância relativa e a frequência de ocorrência do rio Urindeua no município de Salinópolis, Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e Descrição da Área

As coletas de amostras foram realizadas no município de Salinópolis (Figura 01) possui sua sede municipal que apresenta as seguintes coordenadas geográficas: 00º 36' 47"S e 47º 21' 30"O. Com uma área de 218 km^2 e aproximadamente 39.184 habitantes. Localiza-se a uma latitude 00º36'49" S e a uma longitude 47º21'22" W, estando a uma altitude de 21 metros, distante cerca de 220 km da capital do estado. Limita-se ao norte com o oceano Atlântico, a leste - município de S. João de Pirabas, ao sul - municípios de S. João de Pirabas e Maracanã e a oeste com município de Maracanã. No município de Salinópolis é encontrado o latossolo amarelo textura média e Concrecionário Laterítico nas áreas de baixos platôs, enquanto que no litoral há presença marcante de solos indiscriminados de mangues (SEPOF, 2011).

Coletas do Material Biológico

As amostras foram coletadas em três estações no período seco e no período chuvoso. Os pontos de amostragem foram pré-estabelecidos com o auxílio de GPS. No trabalho de campo foi utilizada embarcação local, e na coleta das amostras rede tipo Cilíndrica com 60 cm de abertura de boca, 1,50 metros de comprimento e abertura de malha de 500 µm. Durante as amostragens foram realizados arrastos subsuperficiais. O tempo de arrasto foi de 3 minutos. Depois de coletadas, as amostras foram acondicionadas em frascos de 200 ml, devidamente etiquetadas, e em seguida fixadas com formol neutralizado com Bórax até uma concentração final de 40%.

Procedimento de Laboratório

No Laboratório com o auxílio de um microscópio estereoscópico, as larvas de peixes foram separadas do plâncton total e identificadas no menor nível taxonômico possível utilizando-se os trabalhos de Barletta-Bergan (1999), Moser (1984) e Nakatani *et al*. (2001). O estágio de desenvolvimento larval foi avaliado baseado na presença do saco vitelino e na flexão da notocorda (Ré, 1999). Após as análises, as amostras foram fixadas com formol neutralizado com Bórax até uma concentração final de 10% em frascos de 50 ml etiquetados.

Foi realizada a análise quantitativa das larvas de peixes e calculada a abundância. Além da frequência de ocorrência de cada organismo, tendo o resultado percentual avaliado de acordo com o critério de classificação, segundo Nakatani *et al*. (2001), e a abundância relativa das famílias identificadas nestas amostras.

Para os cálculos estatísticos foram utilizado dados de indivíduos capturados, foi utilizada uma análise para testar a relação entre a variação da fauna e as variáveis físico-químicas, foram realizados três testes de Mantel (10000 permutações). Para as análises foram feitas com a utilização do programa estatístico Past um software livre disponível na internet pelo endereço http://folk.uio.no/ohammer/past/.

Padronização do Número de Larvas Capturadas

A abundância relativa (%) foi calculada de acordo com a fórmula:

$$\mathbf{Ar = (Na \times 100) / NA}$$

Onde: Na é número total de larvas de peixes de cada família ou espécie obtida na amostra e NA é o número total de larvas de peixes na amostra.

Frequência de Ocorrência

Foram realizados os cálculos de frequência de ocorrência para os *taxa* encontrados nas duas subáreas amostradas.

A Frequência de ocorrência (%) foi calculada pela fórmula:

$$Fo = (Ta \times 100) / TA$$

Onde: Ta é o número de amostras onde o *taxa* ocorreu e TA é o total de amostras.

A escala de Neumann-Leitão (1994) foi empregada como critério para determinação das famílias ou espécies características da comunidade ictioplanctônica, considerando: > 70 % muito frequente; 70 – 40 % frequente; 40 – 10 % pouco frequente; < 10 % esporádico.

Ressalta-se que os espécimes esporádicos, devido à baixa frequência, não foram levados em consideração para a elaboração dos gráficos. As espécies dominantes foram aquelas com abundância relativa total superior a 2%, além de frequência de ocorrência acima de 70%.

Ecologia Numérica

Para os dados de abundância de fauna, será utilizada uma análise de agrupamento sendo a medida de semelhança a distancia de Hellinger (Legendre & Galleger, 2001) e o algoritmo de aglomeração de WARD (variâncias mínimas), a fim de evidenciar os padrões de similaridade entre as estações de coletas. A distância de Hellinger é métrica e eficiente para estimar a betadiversidade (Peres-Neto *et al*., 2006). O método de ligação WARD foi escolhido em função de sua eficiência em gerar grupos reais (segundo sugestão de Milligan e Cooper, 1985). Para testar a relação entre a variação da fauna e as variáveis físico-químicas, entre a fauna e variáveis hidrodinâmicas e a variação da fauna entre os períodos de coleta, serão realizados três testes de Mantel (10000 permutações).

Para ordenar as estações em função das variáveis abióticas e bióticas foi aplicada a análise de componentes principais (ACP) utilizando os dados de temperatura, oxigênio dissolvido, potencial hidrogeniônico, salinidade, abundância das espécies capturadas e os locais de coleta. Esta análise segundo Gotelli & Ellison (2011) é a redução da dimensionalidade de dados multivariados. Sendo usada para criar algumas poucas variáveis chaves que caracterizem o máximo possível a variação em conjunto de dados multivariados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados Abióticos

Os fatores ambientais analisados como Oxigênio Dissolvido (OD) apresentaram praticamente todos seus valores abaixo dos valores estipulado pelo CONAMA (Nº 357 de 17 de Março 2005), segundo a resolução que diz que em qualquer amostra a quantidade de Oxigênio não pode ser inferior a 5 mg/L. Logo o maior valor de oxigênio foi na estação 01 no período chuvoso (4,8 mg/L) e seu menor valor na estação 03 no período seco (2,1 mg/L), no entanto Ramos (2005), no seu trabalho realizado no estuário de Guajará-mirim apresentou valores de OD similares aos encontrados no mesmo período de coleta. Já a temperatura verificada apresentou valores bastante homogêneos, tendo sua maior temperatura na estação 01 no período seco (28,5º) e menor temperatura nas estações 01 e 03 no período chuvoso (26,8º), segundo Sioli (1964) a média das temperaturas nas águas amazônicas é de 28 e 29°C, logo as temperaturas verificadas se apresentam um pouco abaixo da média, enquanto ao pH se apresentou alcalino no período chuvoso, tendo nas estações 01 e 03 no período chuvoso o maior valor de pH (7,4) e seu menor valor (5,5) registrado na estação 03 no período seco. Segundo Straskraba e Tundisi (2000), grande parte dos ecossistemas aquáticos apresentam valores de pH entre 6 e 8, principalmente em períodos de baixa atividade fotossintética. Portanto tanto a temperatura quanto o pH nessa área não é fator limitante para estágios inicias de peixes.

Em relação à salinidade apresentou na estação 02 (32,3) no período seco e menor valor na estação 03 (27,5) no período chuvoso. As variações na salinidade são decorrentes do regime pluviométrico processo no qual os estuários equatoriais sofrem por se encontrar nessa região, estudos realizados por Barletta *et al*. (2005) observou um padrão de migração sazonal da comunidade de peixes influenciada pela salinidade tanto nos canais de maré, quanto entre as regiões externa, média e interna deste estuário. Na tabela 01 em anexo pode- se encontrar os valores coletados em dois períodos de coleta (seco e chuvoso).

Resultados Bióticos

Foram capturados 85 indivíduos nas duas campanhas no qual 53 foram no período seco e 32 larvas e 1 ovo no período chuvoso, havendo a dominância da ordem Clupeiformes com 78,6%, no período seco e 87,5% no chuvoso, sendo que a Ordem Elopiformes com 7,1% a segunda mais abundante no período seco e no chuvoso foi à ordem Mugiliformes com 6,3% das larvas capturadas neste período (figura 02). Esses resultados também corroboram com Barletta-Bergan, 1999; Zacardi *et al*. 2004; Palheta, 2005; Contente *et al*. 2007 e Silva, 2011, o qual verificaram uma maior abundância para a ordem Clupeiformes na comunidade ictioplanctônica em ecossistemas estuarinos do litoral paraense.

Em relação às famílias identificadas os Clupeidae foram mais abundantes nos dois períodos com 81,6% no período seco e 58,1% no período chuvoso seguido da Elopidae com 7,9% no período seco e Engraulidae (32,3%) no período chuvoso (figura 03).

Considerando o período de amostragens os estágios iniciais encontrados Salinópolis apresentaram uma abundância de larvas em pré-flexão de 44,7% seguido das larvas em pós-flexão com abundância de 31,6% no período seco, já no chuvoso as larvas em flexão foram mais abundantes com (64,5%) seguidos do estagio em pós-flexão (25,8%) (figura 04).

De forma geral o estágio inicial de desenvolvimento, as fases em pré-flexão e flexão se apresentaram mais abundantes, resultados corroboram com resultados de Fidelis (2007) e Barletta-Bergan *et al*. (2002).

As espécies encontradas foram *Rhinosardinia amazônica*, Stellifer *rastrifer, Oligloplites saurus, Cetengraullis edentulus, Mugil* sp., *Anchovia surinamensis, Anchovia Clupeoides e Elops Saurus*. Sendo a mais abundante a *R. amazônica* tanto no período seco com 81,6% como no período chuvoso com 45,8% (Figura 05).

A espécie *R. amazonica* que foi mais abundante no município de Salinas corroboram com os trabalho de Barletta-Bergan (2005) no estuário do rio Caeté e Zacardi (2009) no complexo estuarino do rio amazonas observaram uma significativa abundancia da espécie, porém não superior às espécies pertencentes à família engraulidae.

Com relação à frequência das espécies capturadas no estuário de Salinópolis a espécie *R. amazonica* foi muito frequente com 81,6% seguido da espécie *E. saurus* (7,9%) no período seco, enquanto que no período chuvoso as espécies *R. amazonica* e *Mugil sp*. se apresentaram frequentes com 67,0% seguidas das espécies *O. saurus*, *C. edentulus* e *A. surinamensis* apresentaram se com frequência de 33,3% (figura 06).

Analise Estatísticas

No teste de mantel realizado observou que não houve correlação, nem apresentou significância, entre os organismos capturados com as variáveis ambientais (OD, temperatura e pH), no entanto segundo o teste houve correlação e significância com a salinidade (r= 0,5364; p= 0,0224). Portanto as espécies presentes nestes estuários se apresentam adaptadas a grande maioria dos fatores ambientais analisados, tendo somente a salinidade como fator de influencia na dispersão das larvas, no entanto esses parâmetros são significativos para manutenção da biota nesse ambiente.

Ecologia Numérica

A análise de agrupamento das espécies capturadas indica a formação de cinco grupos, tendo grupos bastante heterogêneos que foram formados por apresentar espécies que só ocorrem determinadas estações, com exceção do grupo 2 que foi formado pelas espécies *R. amazonica* e *S. rastrifer* que apresentou a espécie *R. amazonica* com maior ocorrências no estuário e estações analisadas, que se agrupou com a *S. rastrifer*, pois a espécies *S. rastrifer* obteve suas ocorrências nas mesmas estações (Figura 07).

Com a análise de agrupamento das estações de coleta verificou-se a ocorrência de três grupos heterogêneos, onde o primeiro grupo foi formado pela alta abundância e alta diversidade com a ocorrência de *R. amazonica, S. rastrifer, Anchovia Clupeoides* e *Elops Saurus*, o segundo grupo foi formado pelas estações que apresentaram uma baixa abundância de espécies apresentando as seguintes

espécies: *R. amazonica, S. rastrifer e C. edentulus* e, o terceiro grupo é formado pelas únicas estações onde ocorreu *Mugil sp.* além de ter uma alta abundância e diversidade de espécies como: *R. amazonica, Oligloplites saurus e A. surinamensis* (Figura 08).

As análises de componentes principais realizadas nas estações de coletas em Salinópolis demonstraram entre os dois eixos principais. O eixo 01 explicou 51,1% da variabilidade influenciado pela salinidade, o eixo 02 com 18,5% da variabilidade influenciada pelo OD. Observa-se uma clara distribuição das espécies, devido aos fatores abióticos no qual segundo o teste de Mantel aplicado se apresentou significativo na dispersão das larvas nos estuários analisados, principalmente pela variação da salinidade e de OD. Onde principalmente as espécies *R. amazonica* e *S. rastrifer* estão intimamente correlacionada com a salinidade, como pode ser observado na figura abaixo que expressa pelo grau de aproximação da espécie do eixo 1 que possui variabilidade com a salinidade e enquanto que as espécies consideradas raras devido suas baixas ocorrências apresentam estão correlacionadas com o OD que explica a variabilidade do eixo 2 nos qual essas espécies se apresentam (Figura 09).

CONCLUSÕES

- A ordem Clupeiformes foi mais abundante, sendo representada pelas famílias Clupeidae e Engraulidae.
- A espécie *R. amazonica* apresentou maior ocorrência na região estuarina de Salinópolis.
- A maioria dos estágios de desenvolvimento na coleta de janeiro estava na fase de inicial da ontogenia, pré-flexão no período seco e flexão no período chuvoso.
- A baixa diversidade e abundância capturada podem ser interpretadas pela baixa malha amostral realizado nos estuários estudados

REFERÊNCIAS

Barletta M.; Barletta-Bergan, A.; Saint-Paul .U. & .Hubold, G. 2005.The Role Of Salinity In Structuring The Fish Assemblages In A Tropical Estuary. Journal Of Fish Biology. 66,45 –72p.

Barletta-Bergan, A. 1999. Structure And Seasonal Dynamics Of Larval And Juvenile Fish In The Mangrove - Ringed Estuary Of The Rio Caeté In North Brazil. Tese De Doutorado. Universidade De Bremen, Alemanha. 220 P.

Camargo, M. & Isaac, V. J. 2003. Ictiofauna Estuarina, P. 105-142. In: Os Manguezais Da Costa Norte Brasileira. São Luis: Fundação Rio Bacanga. 142 P.

Conama. 2005. Conselho Nacional Do Meio Ambiente. Resolução Nº 357de 2005 Estabelece A Classificação Das Águas Doces, Salobras E Salinas Do Brasil. Diário Oficial Da União, Brasília (Df).

Lima, C. A. & Goulding, M. 1998. Os Frutos Do Tambaqui. Ecologia, Conservação E Cultura Na Amazônia. Scm, Mct- Cnpq, Brasília. 186p.

Miranda, B.L, Castro, B. M & Kjerfve, B. 2002. Princípios De Oceanografia Física De Estuários. São Paulo. Edusp. 409p.

Moser, H.G. 1984. Ontogeny And Systematics Of Fishes**.** Amer. Soc. Ichthyol. Herpetol.

Nakatani, K.; Agostinho, A. A.; Baumgartner, G.; Bialetzki, A.; Sanches, P.V.; Cavicchollí-Makrakis, M. & Pavanelli, C.S. 2001. Ovos E Larvas De Peixes De Água Doce: Desenvolvimento E Manual De Identificação. Maringá: Uem- Nupélia.

Ramos, C. A. R. 2005.Qualidade Ambiental, Distribuição E Densidade Do Mesozooplâncton Do Estuário De Guajará-Miri, Vigia De Nazaré, Ne Do Estado Do Pará. 126 F. Dissertação (Mestrado Em Ciência Animal) – Núcleo De Ciências Agrárias E Desenvolvimento Rural, Universidade Federal Do Pará, Belém,

Ré, P. M. A. B. Ecologia Do Plâncton Marinho E Estuarino. Lisboa: Sabenta, 2005. 108 P.

SEPOF-PA. 2011. Secretaria Executiva De Estado De Planejamento, Orçamento E Finanças. Estatística Municipal: Governo Do Estado Do Pará, 2011. Disponível Em: <Http://Www.Sepof.Pa.Gov.Br/Microrregiao.Cfm#Salgado> Acesso Em: 15 De Maio De 2012.

Sioli, H. 1964. General Features Of The Limnology Of Amazonia. Verh. Internat. Verein. Limnol. W5 (.2):1053-1058.

Straskraba, M.; Tundisi, J. G. 2000. Gerenciamento Da Qualidade Da Água De Represas. *In*: Tundisi, J. G. Ed. Diretrizes Para O Gerenciamento De Lagos. São Carlos, Ilec/Iee. V.9, 280p.

Zacardi, D, M. 2009. Variação Diária E Caracterização Morfológica Das Larvas De Peixes Do Complexo Estuarino Do Rio Amazonas - Pa. 110 F. Dissertação (Mestrado Em Ecologia Aquática E Aquicultura) - Universidade Federal Do Pará, Belém.

Tabela 01: Valores físico-químicos analisados no rio Urindeua no município de Salinopolis em dois períodos de coleta (seco e Chuvoso).

Estações	Salinidade		pH		OD mg/L		Temp. ºC	
	S	C	S	C	S	C	S	C
01	31,9	28,8	5,7	7,4	2,5	4,8	28,5	26,8
02	32,3	28,8	5,6	7,3	2,9	2,9	27,6	26,9
03	31,1	27,5	5,5	7,4	2,1	2,6	27,9	26,8

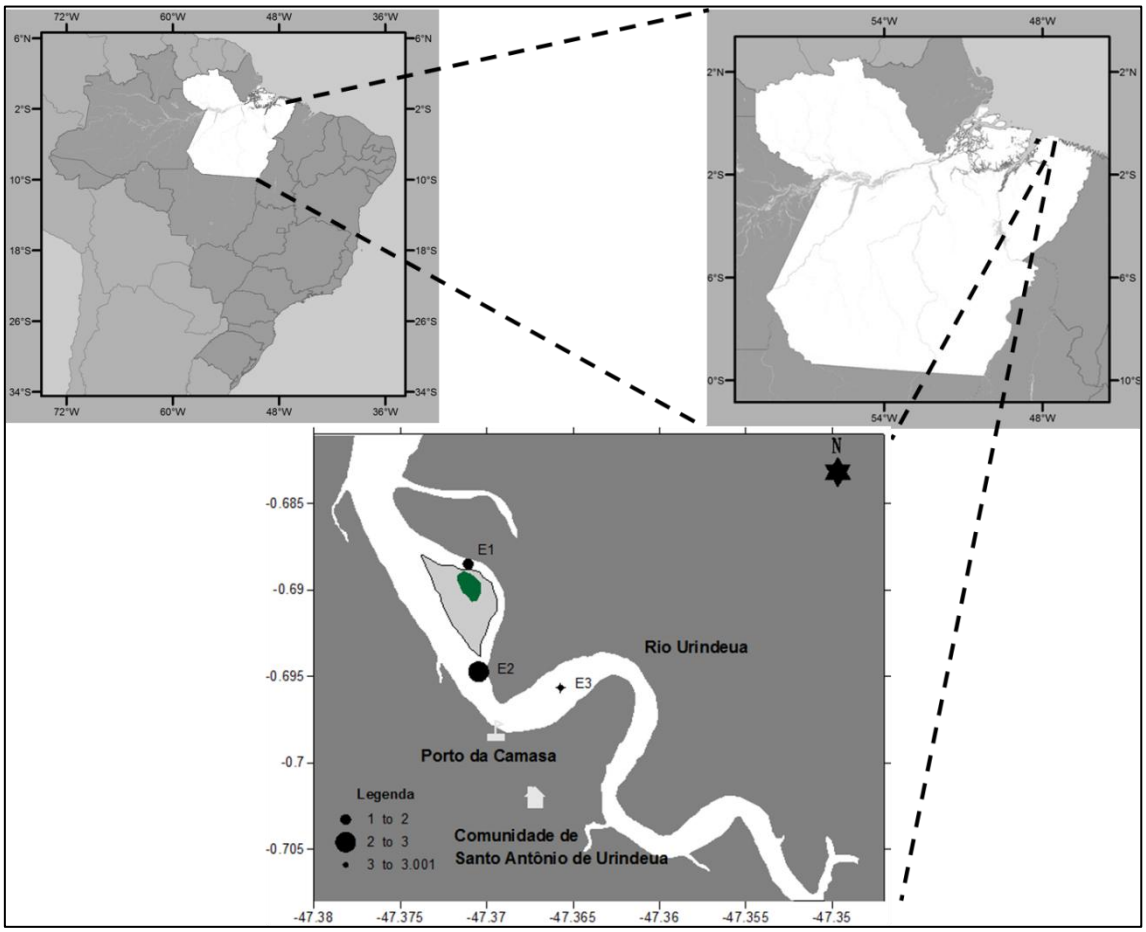


Figura 01: Mapa ilustrativo no estuário do rio Urindeua e suas respectivas estações de coleta em dois períodos (seco e chuvoso).

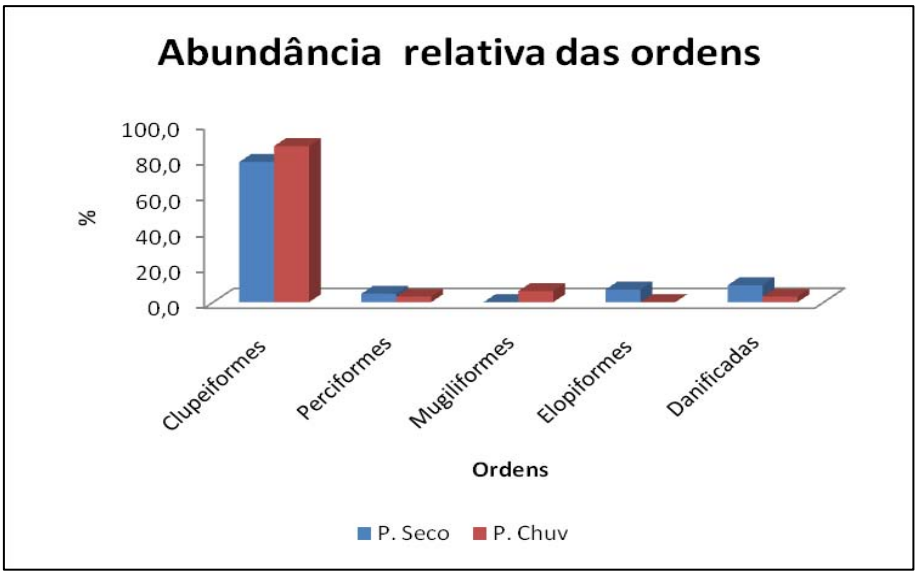


Figura 02: Abundância relativa das ordens das larvas capturadas no estuário do rio Urindeua em dois períodos (seco e chuvoso).

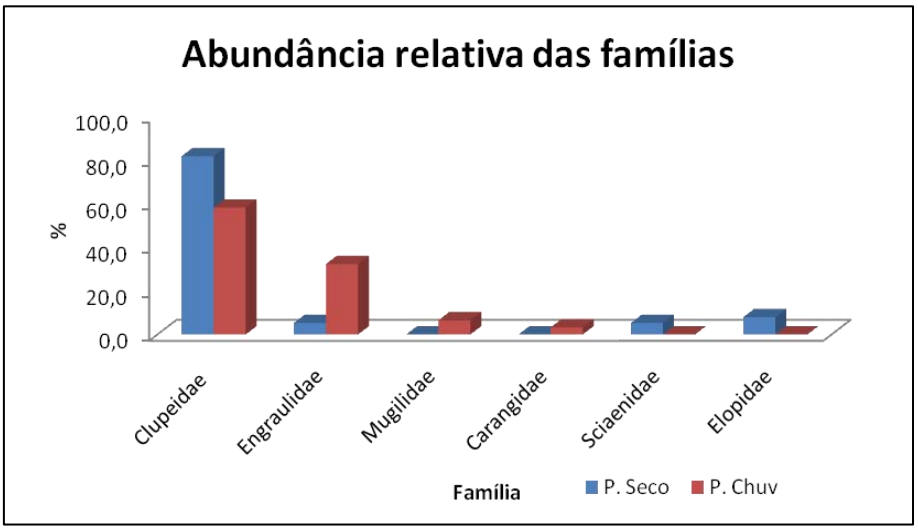


Figura 03: Abundância relativa das famílias das larvas capturadas no estuário do rio Urindeua em dois períodos (seco e chuvoso).

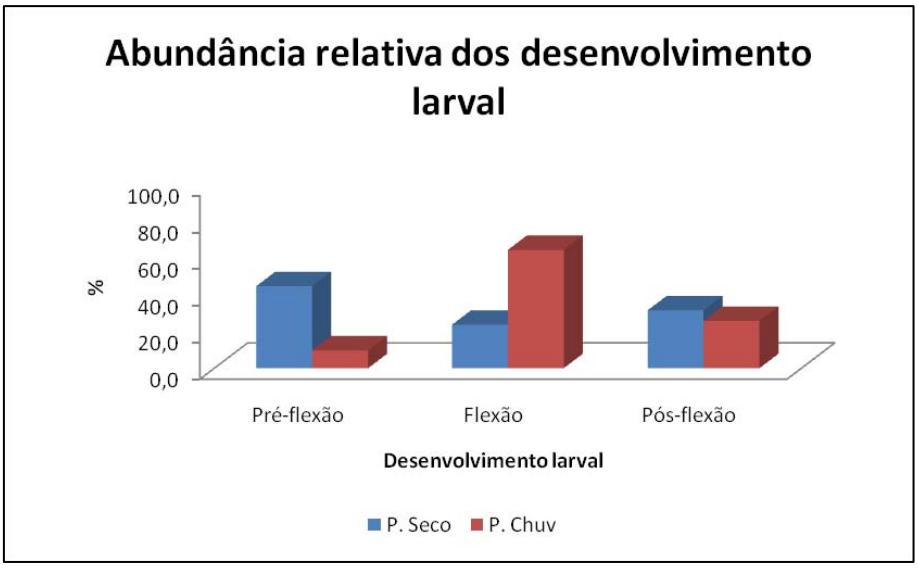


Figura 04: Abundância relativa do desenvolvimento larval das larvas capturadas no estuário do rio Urindeua em dois períodos (seco e chuvoso).

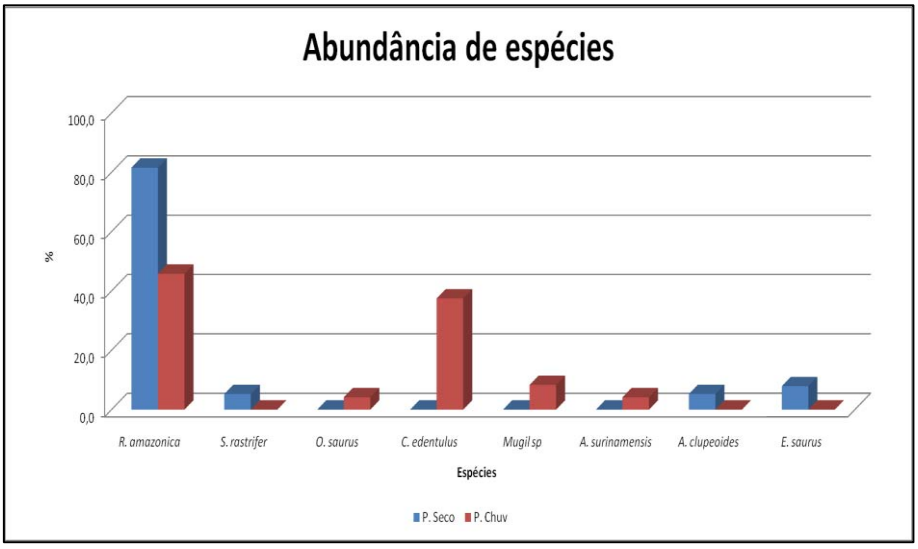


Figura 05: Abundância relativa das espécies encontradas no estuário do rio Urindeua em dois períodos (seco e chuvoso).

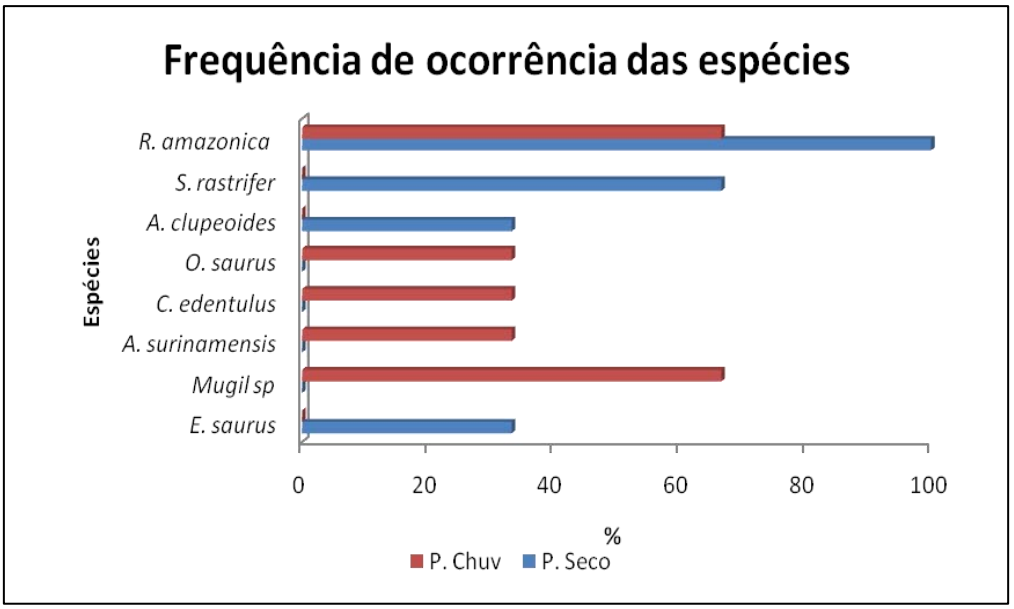


Figura 06: Frequência de ocorrência das espécies capturadas no estuário do rio Urindeua em dois períodos (seco e chuvoso).

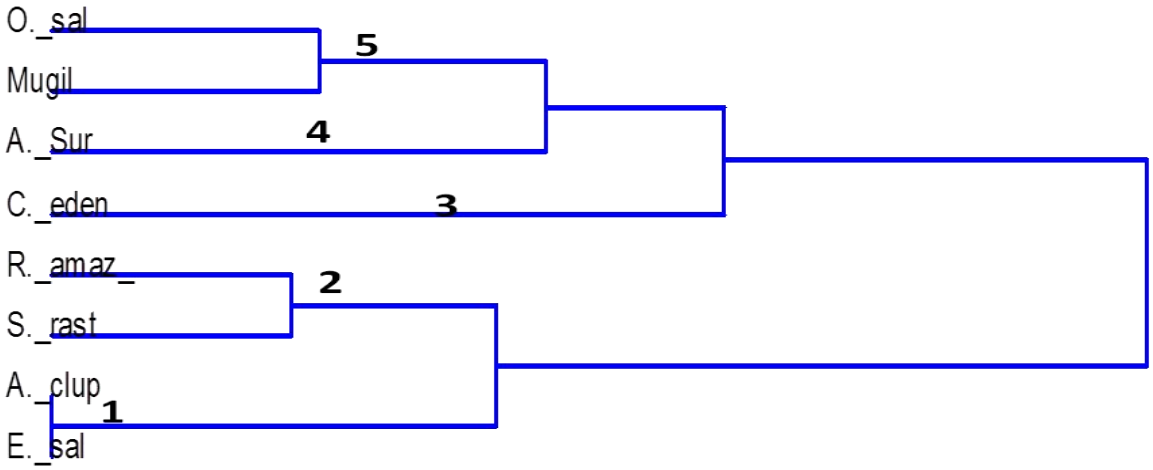


Figura 07: Associação das espécies capturadas no rio Urindeua em dois períodos (seco e chuvoso).

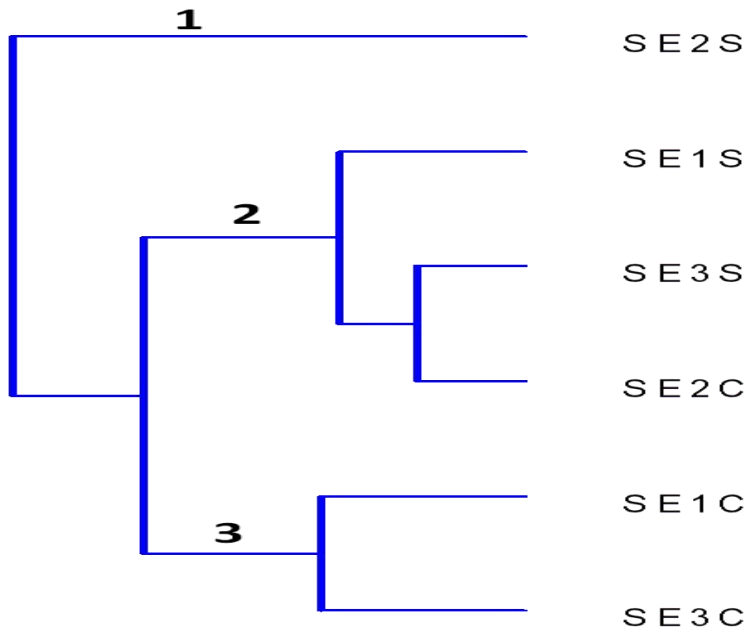


Figura 08: Associação das estações de coletas no estuário do rio Urindeua em dois períodos (seco e chuvoso). S: Salinopolis; E1; E2; E3: Estações de Coleta; S: período seco; C: período chuvoso.

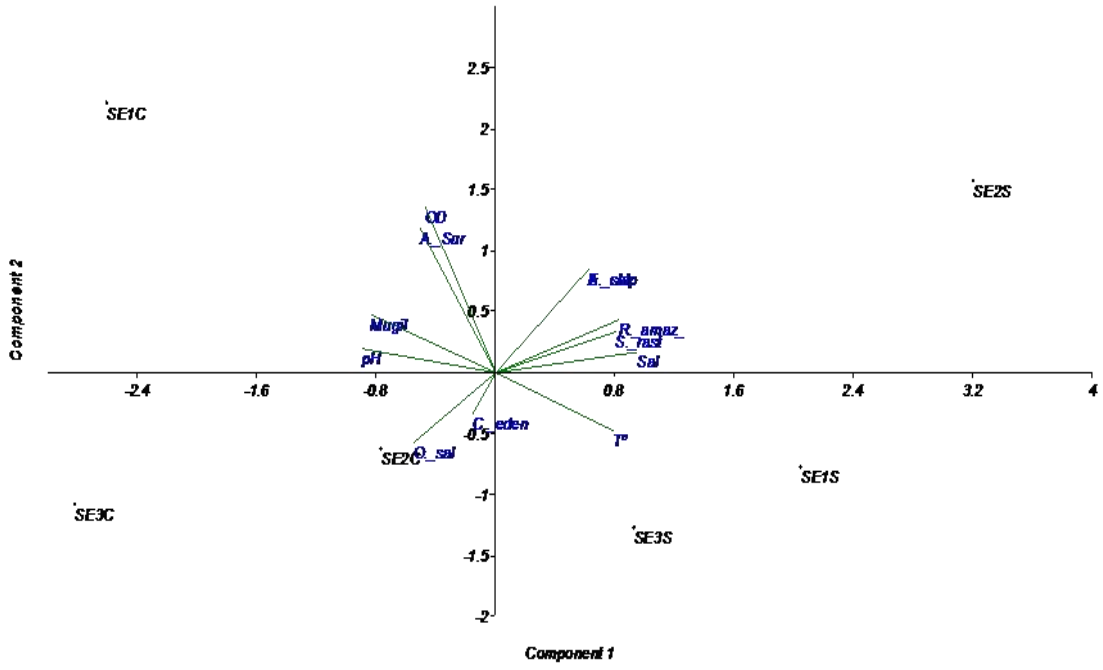


Figura 09: Análise de componentes principais, com parâmetros abióticos e bióticos registrados no rio Urindeua em dois períodos (seco e chuvoso).

VARIAÇÃO NICTEMERAL DO ZOOPLANTON NA PRAIA DO ARAÇAGI, MA

Leila Cristina Almeida de Sousa[1]; Leonardo Victor Soares Pinherio[2]; Fabio Pereira Da Conceição[3]; Anderson Bispo Martins Mineiro[4]; Maria do Socorro Barros de Freitas[5]

[1] leila.sousa@ceuma.br (Ceuma Universidade, São Luis, Maranhão)
[2] l_victorsp13@hotmail.com (Ceuma Universidade, São Luis, Maranhão)
[3] fabiochucrk@hotmail.com.br (Ceuma Universidade, São Luis, Maranhão)
[4] osbourne.anderson@yahoo.com(Ceuma Universidade, São Luis, Maranhão)
[5] socorrob.f28@hotmail.com (Ceuma Universidade, São Luis, Maranhão)

Praias arenosas são ecossistemas presentes nas linhas de costa de diversos locais no mundo, sendo utilizadas pelos seres humanos como fonte de renda através da pesca e para lazer e recreação. A dinâmica das praias dissipativas permitem a recirculação da matéria orgânica dentro de seus limites através da decomposição bactéria e do reaproveitamento dos nutrientes pelos organismos do fitoplâncton, afetando de forma positiva o crescimento do zooplâncton e de outros componentes da fauna praial. O objetivo deste trabalho foi verificar o comportamento dos organismos zooplanctonicos ao longo de um período de 12 horas. As coletas foram realizadas na praia do araçagi em um ponto fixo a cada 2 horas no período chuvoso. Os arrastos foram feitos com rede de plâncton de malha 120µm de abertura, com duração de 3 minutos na região de arrebentação em cenário de maré de sizígia. As amostras foram etiquetadas e fixadas com formol a 4%. A analise qualitativa permitiu identificar 20 taxa. Observou-se uma dominância do holoplâncton em todos em todos os períodos, geralmente com abundância superior a 80% . O meroplâncton apresentou de 2 a 10% de abundância. O grupo Copepoda destaca-se com 10 espécies, as mais freqüentes foram: *Eucalanus pileatus*, *Acartia llijeborgi*, *Paracalanus crassirostris*, *Oithona* spp. O meroplancton esteve diversificado no grupo dos decápodes: Brachyura, Protozoea, megalopa, penaeidade, além da presença das larvas de poliqueta. A maior densidade de organismos ocorreu no período das 6:59 da manhã, com 889 indiv.m^3 e a menor densidade ocorreu no período de 12:59 com 109 indiv. m^3. Todas as espécies encontradas são semelhantes em outros trabalhos e típicas de ambiente estuarino. A falta de um padrão em termos de distribuição por período é observada em outros trabalhos, o que revela uma acentuada ação de fatores abióticos (competição e predação).

Palavras-chave: zooplancton, nictemeral, Maranhão.

SIRIS DA FAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DE CAMARÃO DO LITORAL SUL DO PARANÁ

Damaris Gomes Michaud[1]; Patrícia de Souza[2]; Rafaela dos Santos Moreira[3]; Cassiana Baptista Metri[4]

[1] damarismichaud@hotmail.com (UNESPAR, Campus FAFIPAR, Paranaguá, Paraná)
[2] paty20005@hotmail.com (UNESPAR, Campus FAFIPAR)
[3] faelasan@hotmail.com (UNESPAR, Campus FAFIPAR)
[4] cassiana.metri@fafipar.br (UNESPAR, Campus FAFIPAR)

A Infraordem Brachyura acondiciona siris e caranguejos, animais cujo papel importantíssimo no ambiente aquático se deve a sua ação como predadores, necrófagos e fonte de alimentos para outros animais. O objetivo deste estudo foi analisar a estrutura populacional dos siris (família Portunidae) da praia central da cidade de Matinhos, no sul do litoral do Paraná. Foram realizadas visitas quinzenais ao principal ponto de desembarque de camarão sete-barbas, quando foram coletados todos os siris de pelo menos um arrasto inteiro. Em laboratório, os siris foram identificados, foram obtidos o peso úmido individual (balança digital 0,001g) e a largura da carapaça (LC) com e sem espinhos laterais(paquímetro digital, 0,01mm). Jovens e adultos foram determinados pela forma do abdome. Entre junho de 2011 e maio de 2012, foram coletados 1.859 indivíduos da família Portunidae: *Callinectes ornatus* (1.264 indivíduos), *Callinectes danae* (317 ind) e *Arenaeus cribrarius* (87 ind). *C. ornatus* apresentou a maioria de machos, apresentando uma proporção sexual total de 1,38 (M:F). Dos 711 machos, 378 eram jovens e 333 eram adultos. Das 531 fêmeas coletadas, a maioria era jovem(395 contra 136 adultas), apenas uma era ovígera e foi coletada em junho de 2011. Os machos da espécie tiveram a largura da carapaça com espinhos variando de 24,33 a 99,94mm (Média=63,47mm±16,45DP), com espinhos entre 17,55 a 87,43mm (50,25mm±13,28) e o peso variou de 0,72 a 57g (14,88g±12,17). Para *C. danae*, a razão sexual total foi de 0,37: 1. Dentre os 113 machos, 88 eram adultos e 25 jovens. Das 308 fêmeas coletadas, 55 eram fêmeas ovígeras, a maioria ocorreu entre os meses de setembro e fevereiro. As estruturas corporais medidas variaram de 38,20 a 125,54mm, para LC com espinhos (83,26mm±14,20); de 35,88 a 95,66mm para LC sem espinhos (65,00mm±10,56) e entre 5,90 e 109,25g, para o peso úmido (38,36g±18,69). Para *Arenaeus cribrarius* a razão sexual total foi de 1,56: 1. A maioria dos machos eram adultos (33 contra 20 jovens). Das 34 fêmeas, 6 eram jovens e 28 adultas, apenas uma era ovígera e foi coletada em junho. LC com espinho variou de 8,03 a 117,52mm (78,79mm±21,20); LC sem espinho de 44,37 a 93,85mm (64,16mm±12,07) e o peso entre 6,46 e 93,73g (30,02g±17,22). Os parâmetros bionômicos obtidos para as populações estudadas são importantes para dimensionar os impactos da atividade além de estimar o potencial destas populações como recursos assessórios.

Palavras-chave: caranguejos, pesca camarão, estrutura populacional.

Eretmochelys imbricata (LINNAEUS, 1822) E EPIFAUNA COLONIZANTE: UM CASO INTERESSANTE SOBRE INTERAÇÕES POSITIVAS ENTRE A MACRO E MEIOFAUNA EM ÁGUAS DO OCEANO ATLÂNTICO SUL

Gustavo Valença V. Corrêa[1*]; Guilherme Georgi Spagnolo B. Souza[1]; Verônica G. Fonsêca-Genevois[1]; Cristiane Maria R. Farrapeira[2]; Daniel M. Silva[1]; Giovanni Amadeu P. Dos Santos[2]

[1] gugaeco@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] guilherme_geoirgi@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] meiofaunabrasil@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] c.farrapeira@db.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] dmoura.ufpe@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] giopaiva@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O crescimento de organismos sobre os cascos das tartarugas marinhas não é novidade para ninguém que já tenha visto estes animais. Esta fauna associada aos cascos é chamada de epibiontica por apresentar em sua estratégia de vida a presença de um substrato vivo, estes organismos podem ser subdivididos em dois grupos dimensionais: macrofauna e meiofauna epibiontica. A fauna epibiótica pode ser considerada maléfica, por reduzir a hidrodinâmica dos cascos, ou benéfica, aumentado a camuflagem destes quelônios em recifes de corais. No entanto, muitas tartarugas praticam "*self-grooming"* ou tem seus cascos raspados por outros vertebrados (*grooming)*, o que mantém a epifauna sob controle. Atualmente na literatura já existem estudos com epibiontes da macrofauna, porém estudos com a meiofauna epibiontica ainda estão em sua infância. Além disso, estudos avaliando as possíveis interações entre meio vs macrofauna epibiontica em cascos de tartarugas ainda estão por serem descobertas. Neste estudo foram analisados a fauna epibiontica de 19 indivíduos adultos da espécie *Eretmochelys imbricata* comumente conhecida como tartaruga de pente. Descobriu-se um total de 18 taxa dos quais 17 pertencem a meiofauna e 6 pertencem a macrofauna, o único taxa exclusivo da macrofauna foi Cirripedia. Os indivíduos da macrofauna se apresentaram reprodutivamente ativos e com capacidade de dispersar nas praias de desovas das tartarugas. A meiofauna esteve presente em todos os cascos, sendo considerados os primeiros colonizadores destes substratos. Seguido da meiofauna, acreditasse que ocorra o recrutamento da macrofauna que foi encontrada em oito cascos de *E. imbricata*. O aparecimento da macrofauna correlacionou significativamente com o aparecimento da meiofauna. Cascos com a presença da macrofauna apresentaram aumento da abundancia, riqueza e diversidade da meiofauna. Em cascos com a presença da macrofauna foram observados 6 taxa da meiofauna a mais do que em cascos com ausência. Acreditasse que ocorreu uma facilitação entre meiofauna e macrofauna tendo em vista que a meiofauna é o primeiro colonizador permitindo assim o recrutamento da macrofauna. Posteriormente, a macrofauna cria microhabitats aumentando a complexidade e abundância da comunidade meiofaunística associada. Além do mais, foram descobertas novas ocorrências de Polychaeta para o nordeste do Brasil e foi descoberta a associação de Cirripedia (*Chelonibia caretta*) com tartaruga de pente (*E. imbricata*) para águas Brasileiras.

Palavras-chave: Meiofauna, Macrofauna, *Eretmochelys imbricata*, Interações ecológicas, facilitação.

ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO DE PESCADORES NÃO EMBARCADOS NO LITORAL DO MUNICÍPIO DE LAURO DE FREITAS – BAHIA, POR MÉTODOS DE CAPTURA, MARCAÇÃO E RECAPTURA

Tony E. S. Ribeiro[1]; Cristiano G. Dapper[1]; Rodrigo O. Campos[1]; Alina S. Nunes[2]

[1] tony.ribeiro@somads.com.br (SOMA-Soluções em Meio Ambiente Ltda., Lauro de Freitas, Bahia)
[1] cgdapper@yahoo.com.br (SOMA-Soluções em Meio Ambiente Ltda., Lauro de Freitas, Bahia)
[1] rodrigo.campos@somads.com.br (SOMA-Soluções em Meio Ambiente Ltda., Lauro de Freitas, Bahia)
[2] alina_sa@uol.com.br (UNIME – União Metropolitana de Educação e Cultura, Lauro de Freitas, Bahia)

No município de Lauro de Freitas é observada a incorporação de pescadores que têm a pesca como uma segunda alternativa econômica, sendo em geral mão-de-obra flutuante, que com o desemprego passam a ter a pesca como sua atividade principal e não tem sua mão-de-obra sequer registrada nos programas estatísticos realizados pelo governo. O município, localizado no litoral norte do estado da Bahia, estende – se por aproximadamente seis quilômetros de litoral, sendo dividido por três praias: Buraquinho, Vilas do Atlântico e Ipitanga. A pesca em Lauro de Freitas é exclusivamente artesanal, realizada por pescadores embarcados e não embarcados, sobre os afloramentos rochosos localizados na zona entre marés. O presente trabalho tem o objetivo de estimar o número de pescadores envolvidos na atividade de pesca não embarcada nas praias de Lauro de Freitas. O método utilizado para estimar a população de pescadores foi de captura, marcação e recaptura. Os dados que alimentaram os modelos foram provenientes de entrevistas aplicadas junto aos pescadores enquanto realizavam a atividade de pesca. As amostras foram submetidas aos modelos estatísticos de Schnabel, estimando 118 pescadores não embarcados em atividade nas praias de Lauro de Freitas, com um intervalo de confiança de [80;165], e de Schumacher e Eschemeyer, estimando 116 pescadores com um intervalo de confiança de [91;160], ambos para um total de 72 entrevistados. O método de "captura, marcação e recaptura" se mostrou útil para uma primeira estimação da população de pescadores ativos, contribuindo para um levantamento inicial robusto sobre o esforço de captura local.

Palavras-chave: pesca artesanal, estimativa, Bahia.

ANÁLISE TEMPORAL DA CONCENTRAÇÃO DE CLOROFILA-*a* DA SUPERFÍCIE DO MAR NA REGIÃO OCEÂNICA SUDESTE BRASILEIRA

Larissa Patricio Valério; Milton Kampel; Fabio Dall Cortivo; Gustavo Provout Ortiz

larissa@dsr.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE)

ABSTRACT

In order to analyze the variability of phytoplankton *bloom*s, a thirteen-year chlorophyll-a time series (1998-2010) was done from GlobColour weekly (8-days) product data set. The maximum chlorophyll-a and the increasing biomass beginning year days were computed from the original data and from the original data adjusted with a Gaussian curve model. The time series showed a clear seasonal pattern with increasing amplitude of chlorophyll-a value, and a positive trend toward the maximum values were found. The maximum chlorophyll-a year day was predominant in July (southern winter), and phytoplankton *bloom*s were found to begin in April/May (southern fall) corroborating studies in the North Atlantic and South Pacific. The modeled ones showed the same patterns, indicating a good agreement with the original data set, except the magnitude of the values which were not exactly reproduced by the model, which smoothed the data.

Keywords: timing, spring bloom, time series.

INTRODUÇÃO

O fitoplâncton marinho é responsável pela metade da produtividade primária global, força-motriz da bomba biológica do carbono e da transferência de energia para níveis tróficos superiores nos oceanos (Sommer et al., 2012). A magnitude e o tempo de duração ("*timing*") da produtividade fitoplanctônica tem impactos significativos no desenvolvimento do zooplâncton e na sobrevivência de larvas de peixes pelágicos (Henson et al., 2009). Seu principal evento, a floração de primavera ou "*spring bloom*" é uma formação anual de sazonalidade marcada, onde as condições fornecidas pelo ambiente regulam o crescimento e a subsequente diminuição da produtividade fitoplanctônica.

A descrição clássica de desenvolvimento inicial do *bloom* foi inserida por Sverdrup (1953), para o Atlântico Norte subpolar. Segundo essa definição, como no inverno predomina uma maior profundidade da camada de mistura e baixos ângulos de incidência solar, o crescimento é limitado. Assim que ocorre o aumento na quantidade de luz incidente e a diminuição da profundidade de mistura a uma "profundidade crítica", as taxas de crescimento excedem as de perda e o *bloom* se inicia, frequentemente na primavera boreal. Porém nas regiões subtropicais, se houver uma condição persistente ao longo do ano, da camada de mistura rasa e alta intensidade de irradiância solar, o resultado é uma limitação de nutrientes em superfície. Nesse caso, o *bloom* pode se iniciar no outono ou no inverno (Henson et al., 2009).

Como indexador da biomassa fitoplanctônica, um dos produtos do sensoriamento remoto, a concentração de clorofila-*a* tem sido utilizada em estudos acerca do tempo e magnitude dos *blooms* no Atlântico Norte (Siegel et al., 2002; Henson et al., 2009; Kahru et al., 2011) e no Pacífico (Dandonneau et al. 2004). No Atlântico Sul, adjacente à plataforma sudeste brasileira, não existem relatos sobre a duração e magnitude dos *blooms* de maneira temporal. Assim, esse trabalho propõe uma avaliação da variabilidade temporal da concentração de clorofila-*a* superficial, como evidência de ocorrência dos *blooms* fitoplanctônicos no oceano Atlântico Sudoeste.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram extraídos e processados dados do projeto Globcolour (http://www.globcolour.info/), no setor de 20°S a 30°S e de 39°W a 49°W, adjacente à plataforma sudeste brasileira (Figura). Os produtos resultam da fusão de dados em nível 2 de processamento, obtidos de distintos sensores orbitais independentes que contribuem no fornecimento de parâmetros ambientais. Os sensores

Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS Aqua), *Medium Resolution Imaging Spectrometer* (MERIS), e *Sea-viewing Wide Field-of-view Sensor* (SeaWiFS) fornecem a concentração de clorofila em mg/m³ baseados em diferentes formulações. A fusão dos dados é obtida pelo método de médias ponderadas (http://www.globcolour.info/CDR_Docs/GlobCOLOUR_PUG.pdf/). Faz-se necessário o procedimento de inter-calibração dos dados com o objetivo de computar concentrações compatíveis entre os produtos em nível 3 (IOCCG, 2007). Posteriormente é calculada a média aritmética ou ponderada dos dados calibrados, gerando a concentração de clorofila-*a* final. O produto aqui utilizado é gerado pelo método GSM somente (Maritorena & Siegel, 2005), onde as radiâncias normalizadas ascendentes de cinco comprimentos de onda de cada sensor funcionam como entrada, e uma das saídas é a concentração de clorofila-*a*. As saídas fornecem produtos em composição diária, semanal e mensal. Estes são originalmente formatados em uma grade sinusoidal intergerisada (ISIN) de resolução de 1/24° no equador (4,63 km) utilizando um sistema de referência geográfica para fixar as contribuições de cada pixel na nova grade do produto final (nível 3). Ao adquirir o produto, tornou-se necessário uma transformação para grade retangular a fim de facilitar a manipulação dos dados.

Escolheu-se trabalhar com uma composição semanal (8 dias) e uma máscara baseada na profundidade (isóbatas da base de dados do ETOPO-1) foi aplicada nos dados, a fim de se dividir a região em área costeira (isóbatas <200 m) e área oceânica (isóbatas >200 m até os limites do polígono). Os pixels da área costeira (isóbatas <200 m) foram desconsiderados nesta análise. Dentro destas limitações geográficas, a média aritmética da concentração de clorofila-*a* foi gerada, compondo então a série temporal semanal analisada.

Para definir os índices de início e do ápice do *bloom*, baseamo-nos na metodologia utilizada por Siegel et al. (2002), onde o ápice seria o dia do ano em que a concentração de clorofila-*a* é máxima (YDMax). Já a data de início seria aquela na qual a concentração de clorofila-*a* se elevasse à um pequeno limiar acima da mediana calculada para o período de um ano (YDIni). Como o *bloom* deve corresponder à um grande incremento na biomassa acima do normal, usa-se a mediana, além do que, essa estatística serve para eliminar a influência de grandes e eventuais *outliers*. O limiar aqui foi um incremento de 5% acima do valor da mediana, como sugerido na literatura. Os índices de tempo de início e ápice da concentração de clorofila-*a* foram definidos com base nas composições semanais (8 dias). Sendo assim, a data de cada índice se refere exatamente à data da composição. Segundo Henson et al. (2009), um atraso no início do *bloom* pode ocorrer na escala de semanas, sendo esta composição suficiente para a análise proposta.

Os procedimentos de análise foram aplicados aos dados originais, e também aos dados modelados por uma função de ajuste gaussiana. Nesse modelo buscou-se definir uma função de valor que minimiza a distância entre a curva gerada pelo modelo e a curva dos dados originais por meio de diferenças quadráticas. Para a resolução do problema foi escrito um código em FORTRAN 90, no qual se implementou o método quasi-Newton. Assim, tendo um modelo de ajuste ótimo aos dados de uma série temporal anual, podemos realizar inferências a respeito da variabilidade de eventos não estacionários, como o *bloom*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Além de marcada sazonalidade na série temporal de 13 anos, a estatística descritiva mostra que a concentração média anual de clorofila-*a* teve uma leve tendência positiva, oscilando entre 0,08 e 0,1 mg/m³ ao longo de toda a série. Os valores de concentração máxima observada em superfície chegam a 0,1494 mg/m³, no ano de 2007. Os valores alcançaram um mínimo de 0,0362 mg/m³ em 2009. Considerando que os valores de máximo mostraram uma tendência positiva e os de mínimo, uma tendência negativa, existe um aumento da amplitude de valores de concentração de clorofila-*a* na série temporal. Em 2009 a diferença entre a concentração máxima e mínima alcançou 0,1019 mg/m³, sendo a maior marca registrada para a série. Tal resultado ficou evidente no gráfico que mostra a dispersão dos dados (Figura 1), através das estatísticas descritivas, como mínimos e máximos primeiro, segundo e terceiro quartis, média e mediana. Os anos de 2009 e 2010 apresentaram uma maior dispersão dos dados, e 2001 houve um *outlier* em direção a altos valores. Os dados modelados mostraram uma boa concordância com os dados originais, porém houve uma diferença de amplitude

nos dados referente à magnitude da concentração de clorofila-*a*, pois a aproximação mostrou suavizar os dados originais (Figura 3).

Com base nos dados originais, foi calculado o dia de início do *bloom* (YDIni) e no gráfico (Figura 2) fica evidente que em 9 anos o *bloom* se iniciou entre a primeira e a segunda semana de maio. Com exceção de 2000, 2008 e 2009, em que o início foi marcado no final de março, e nas primeiras semanas de abril. Somente um *bloom* se iniciou no final de maio, em 1999, sendo o qual ocorreu mais tardiamente. Nos dados modelados pela função de ajuste o dia do início do *bloom* se estende entre as últimas semanas de abril e até a terceira semana de maio somente. Nos anos de 2009 e 2010 porém, ambos se iniciaram no dia 7 de abril. Os dias em que a concentração de clorofila-*a* foi máxima (YDMax), indicando o pico do evento, nos dados originais, demonstram que de 1998 à 2002 o pico se estabelece entre as últimas semanas de agosto e início de setembro, e nos dados modelados há uma discrepância de datas, as quais marcam o pico entre o início e final de julho para estes anos. A partir de 2003 eles ocorreram em sua maioria entre junho e julho nos originais. Entretanto nos dados modelados, há um padrão no qual os máximos de concentração de clorofila-*a* ocorreram somente em julho, com exceção do ano de 2009, que foi na última semana de junho.

Na figura 3 as curvas originais (Figura 3a) não são facilmente distinguidas, enquanto que nas modeladas (Figura 3b), observa-se melhor os padrões dos índices aqui investigados. Já na figura 4, a sobreposição da curva modelada sobre a original referente à concentração de clorofila-*a* ano de 2007, exemplifica a comparação dos dados originais aos modelados, feita em todos os anos da série.

Com relação ao tempo de início do *bloom*, no Atlântico Norte para as faixas subtropicais, este pode variar inter-anualmente entre 2 a 3 semanas, no modelo proposto por Henson et al. (2009), corroborando com as análises deste trabalho. Ainda, segundo Kahru et al. (2011) existe uma diferença de *timing* entre as latitudes no Atlântico Norte, sendo que nas regiões equatoriais o máximo de concentração de clorofila-*a* é alcançado em abril. Entre 10˚N e 25˚N, o máximo se dá em julho (verão) e na altura de 30˚N em fevereiro (inverno), à 46˚N em setembro (outono). No Pacífico Sul, o máximo ocorre em julho (inverno), na latitude de 20°S, em agosto (inverno) à 40°S, e em dezembro (verão) à 50°S (Dandonneau et al., 2004). Estas diferenças podem estar ligadas às oscilações interanuais nas temperaturas de superfície, ou associadas também aos ciclos climáticos, tais qual a Oscilação Decadal do Pacífico ou a Oscilação do Atlântico Norte (Kahru et al., 2011). Considerando que a região aqui estudada encontra-se entre 20-30ºS e o seu máximo ocorre em julho (inverno), estes resultados estão de acordo com os encontrados para as mesmas latitudes no Atlântico Norte e no Pacífico Sul.

CONCLUSÕES

O inverno foi considerado a estação onde ocorre o máximo da floração em superfície da região, para o intervalo de 1998 a 2010. Os meses de abril e maio (outono) foram considerados os de início do *bloom*. Como a série analisada é relativamente curta, não foi possível concluir se existe uma tendência de atraso ou antecipação do *bloom*. O que pode ser notado foi o aumento da amplitude de valores de concentração de clorofila-*a* na série, porém outros processos devem ser investigados para confirmar tal hipótese. A intensidade dos ventos e a profundidade da camada de mistura, a temperatura da superfície do mar e feições como correntes oceânicas e vórtices podem influenciar no tempo de ocorrência e magnitude de eventos biológicos. Ao se monitorar a duração dos *blooms*, deve-se levar em consideração erros em relação à definição do dia do máximo, quando da presença de nuvens, e à determinação da data referente à da composição. Em relação aos dados fusionados, as diferenças entre os sensores e seus respectivos algoritmos podem levar a falhas de pequena ordem. A avaliação do tempo de duração do *bloom* pode ser uma métrica bastante útil para avaliar a habilidade de modelos biogeoquímicos, pois isso reflete em características de hidrografia e de circulação na escala de bacias, além das características da própria dinâmica dos *bloom*s.

REFERÊNCIAS

Dandonneau, Y.; Deschamps, P. Y.; Nicolas, J. M., et al., 2004. Seasonal and interannual variability of ocean color and composition of phytoplankton communities in the North Atlantic, equatorial Pacific and South Pacific, Deep-Sea Research. Pt. II, 51: 303–318.

IOCCG. 2007. Report nº 6: Ocean-Colour Data Merging. Watson W. Gregg (editor), 68 p.

Henson S. A.; Dunne, J. P.; Sarmiento, J. L. 2009. Decadal variability in North Atlantic phytoplankton *bloom*s. Journal of Geophysical Research, 114 :1-11.

Maritorena, S.; Siegel, D. A. 2005. Consistent merging of satellite ocean color data sets using a bio-optical model. Remote Sensing of Environment, 94: 429–440.

Siegel, D.A.; S.C. Doney and J.A. Yoder, 2002: The spring *bloom* of phytoplankton in the North Atlantic Ocean and Sverdrup's critical depth hypothesis. *Science*, 296: 730-733.

Sommer, U.; Aberle, N.; Lengfellner, K.; Lewandowska, A. 2012. The Baltic Sea spring phytoplankton *bloom* in a changing climate: an experimental approach. *Marine Biology*, Springer Verlag, 159 (2).

Sverdrup, H.U., 1953. On conditions of the vernal *bloom*ing of phytoplankton. Journal du conseil international pour l'exploration de la mer, 18: 287-295.

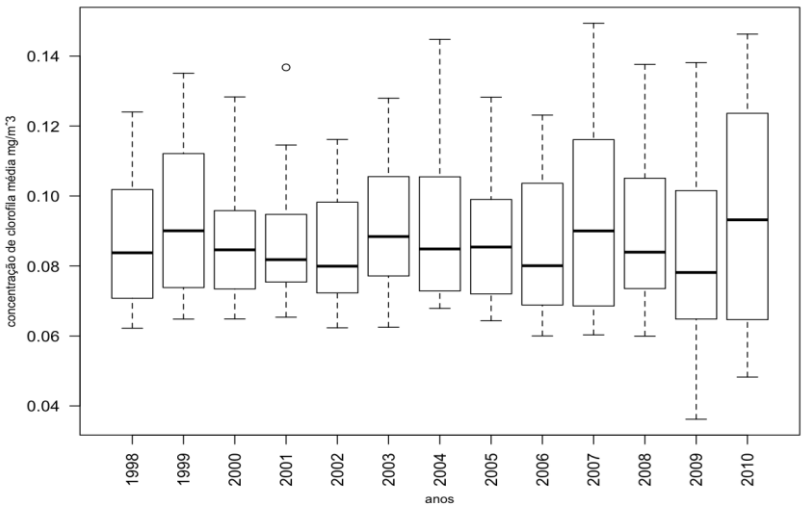


Figura 1: *Boxplot* da distribuição estatística dos dados anuais de concentração de clorofila-*a* (mg/m³). A linha central representa a mediana dos dados, os extremos do retângulo central os quartis, e os extremos fora do retângulo, os valores mínimos e máximos. O círculo destacado se refere a um valor atípico, ou *outlier*.

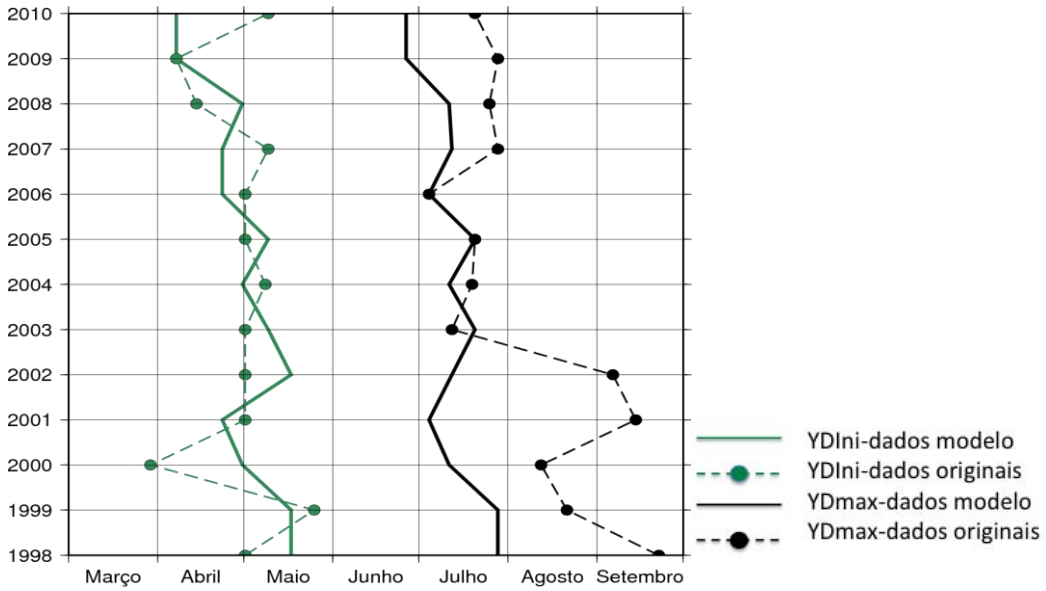


Figura 2: Indicadores de cronologia do *bloom* na série temporal. As linhas verdes indicam os dias de início do *bloom* (YDIni), e as linhas pretas, os dias correspondentes aos valores máximos de concentração de clorofila-*a* (YDMax), indicando o pico do evento. A linha contínua indica os dados do modelo, e a pontilhada os dados originais.

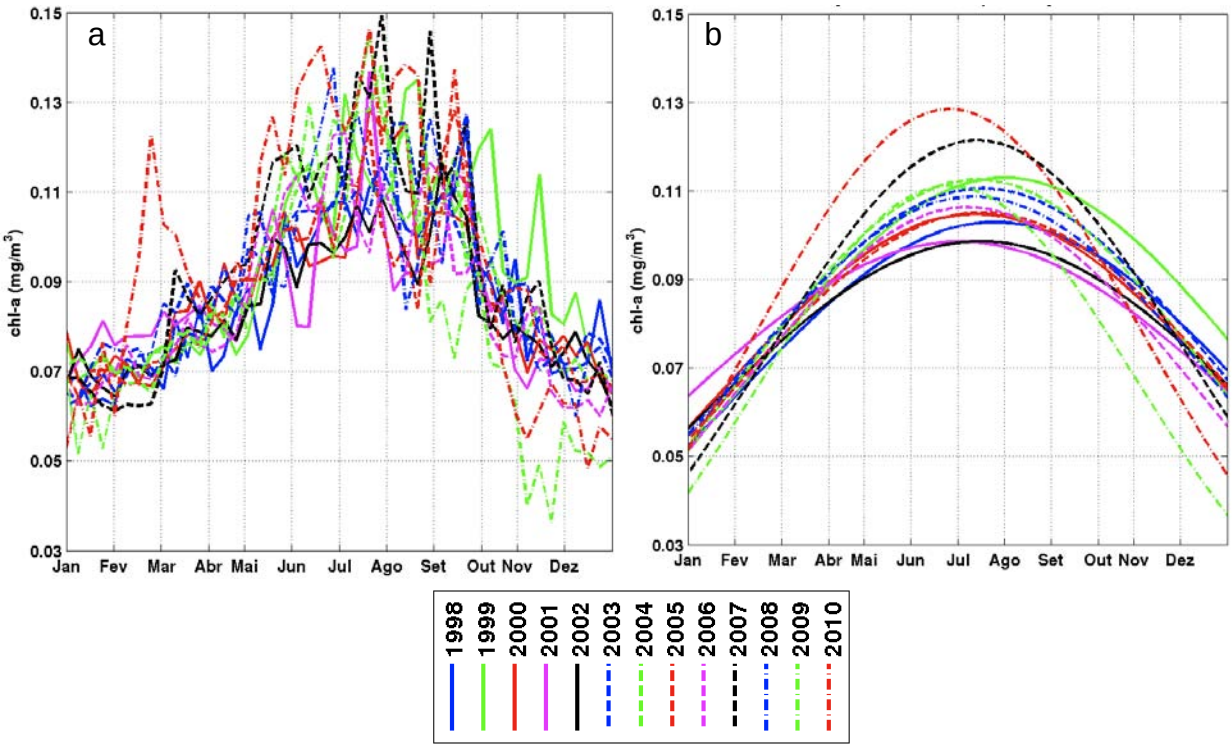


Figura 3: Curvas originais (a) e curvas modeladas (b) da concentração de clorofila-*a*, sobrepostas referentes à série temporal (1998-2010).

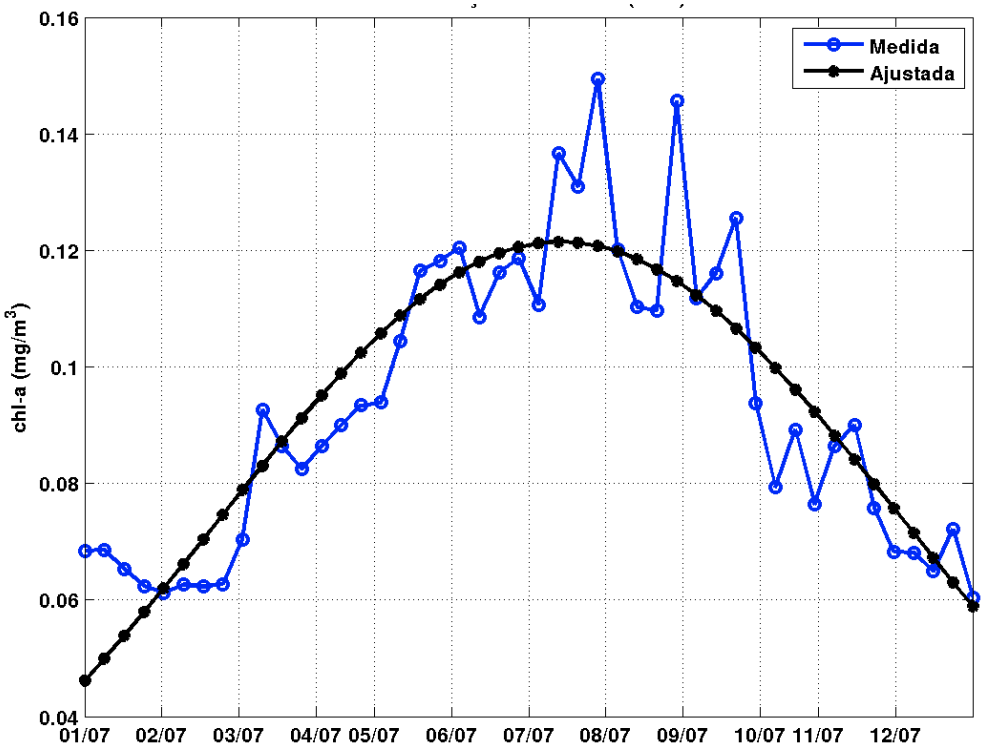


Figura 4: Curva da concentração de clorofila-*a* original e a curva modelada sobreposta, referente ao ano de 2007, como exemplo do desempenho da aproximação do ajuste gaussiano.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E DO ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO DAS ÁGUAS DA ORLA DE BELÉM E DISTRITOS DE ICOARACI, OUTEIRO E MOSQUEIRO (PA)

Raimundo Elder de S. Barbosa[1]; Maria de Lourdes S. Santos[1]; Karina Ferreira C. Mesquita[2]; Arielly S. dos Santos[1]; Raquel G. da Silva[1]; Aline Michelle da S. Barbosa[1]; Gilmara Maureline T. da S. de Oliveira[1].

[1] raimundoelder@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)

ABSTRACT

Belém the paraense Capital is located at the margins of two big and important water bodies: the Guamá river and the Guajará bay, which is the mouth of this river. The belenense fluvial environment is threatened by factors as the indiscriminate growth of the city, lack of basic infrastructure, environmental pollution etc. Assess the water quality is so important to ensure the sustainable management of water resources and its multiple uses, and this can be done by means of physical, chemical, biological and/or by indexes. This study examined the spatial variation of water quality analyzing values of temperature, pH, dissolved oxygen, turbidity, ammonia-N, nitrate, nitrite, total phosphorus, phosphate, and silicate; and determined the Trophic State Index – TSI (based on values of total phosphorus) from samples collected at 18 points in part of the edge of Belém and Icoaraci, Outeiro and Mosqueiro districts, in two days in March 2008. Was used a hydrological *Van Dorn* bottle to catch de water samples and analyzes were performed at the Laboratory for Waste Management of UFPA. The temperature and dissolved oxygen were measured *in situ.* The results showed that the waters of edge of Belem and these districts are in a state of medium preservation because most of the analyzed parameters showed values within ranges considered normal and corroborated with other studies made at this region. The TSI, based on data for total phosphorus for rivers, was 51.61, this result shows that the environment studied is an oligotrophic environment, which means clean water bodies, with low productivity, which do not occur unwanted interference on the uses of water, due to the presence of nutrients.

Keywords: Estuary, Nutrients, Guama river, Trophic.

INTRODUÇÃO

Belém, a capital do estado do Pará, situada às margens da baía do Guajará, na foz do rio Guamá, possui uma posição geográfica privilegiada, formada por uma vasta rede hidrográfica que permite a entrada de marés vindas da baía e do rio (Pará, 1995). O reflexo do processo de urbanização de Belém se deu, sobretudo, ao longo da baía do Guajará, nos inúmeros rios e igarapés que cortam a cidade, com consequente degradação ambiental, resultado de sistemas de saneamento básico ineficientes (Ribeiro, 2002).

A cidade produz elevada carga de efluentes domésticos, lançados diretamente ou não no sistema hidrográfico através de cerca de 30 km de canais naturais, formados por baías, rios, furos e igarapés. Esses canais deságuam no Rio Guamá e na Baía do Guajará, principais corpos hídricos receptores de poluentes vindos de atividades industriais e domésticas (DNPM, 1982).

O rio Guamá antes de juntar-se à baía do Guajará, sofre uma inflexão para norte numa extensão de 29 km, até a confluência do rio Maguari. No trecho que corre de leste para oeste, ao sul de Belém, a largura média do rio é de 2.450 m, porém no momento que toma rumo norte, esta passa a ser de 4.200 m (PMB, 2001). A baía de Guajará é tipicamente uma região estuarina, localizando-se em um domínio transicional, dominado por mesomarés, com alcance médio de 3 m de altura (Souza Filho et al., 2004).

Com relação à contaminação, as principais fontes ou agentes que degradam a baía do Guajará, são entre outros: resíduos de serrarias e estâncias de madeira; despejos de "limpa fossas"; resíduos

químicos de laboratórios e fábricas; lixo procedente de residências, clubes, boates e restaurantes localizados na orla etc. (IDESP, 1991).

Este trabalho avaliou a qualidade da água em parte do rio Guamá e baía de Guajará através da interação de parâmetros abióticos, fundamentais para se conhecer o grau de eutrofização no qual se encontram estes ambientes, e do índice de Estado Trófico (IET), e apresentou resultados que poderão auxiliar na elaboração de medidas que visem garantir a preservação dos mesmos, permitindo sua utilização de forma natural pelos organismos que neles habitam e pelo homem, tanto no presente quanto no futuro.

MATERIAL E MÉTODOS

Nos dias 13/03/2008 e 14/03/2008 foram realizadas amostragens de água superficial em 18 pontos distribuídos ao longo do rio Guamá e baía de Guajará em parte da orla de Belém e distritos de Icoaraci, Outeiro e Mosqueiro (**figura 1**). Na coleta foi usada uma garrafa de *Van Dorn*, a seguir as amostras foram colocadas em frascos de polietileno de 1000 mL^{-1}, acondicionadas em caixa isotérmica e levadas ao Laboratório de Controle de Resíduos (LCR), da Universidade Federal do Pará (UFPA).

As amostras foram filtradas através de filtros de fibra de vidro tipo GF/F. As amostras utilizadas para as análises de fósforo total e oxigênio dissolvido não passaram por este procedimento.

O método utilizado para medição dos teores de oxigênio dissolvido foi o de Winkler, descrito em (Strickland & Parsons, 1972).

Os dados de temperatura (termômetro da marca INSTRUTHERM, modelo TE- 400) e pH (pHmetro marca PHTEK, modelo Ph 100) foram medidos *in situ*. Os valores de turbidez foram medidos em um turbidímetro da marca HACH modelo 2100 P. Os teores de N-amoniacal foram determinados através da metodologia 8038 (método Nessler). Para as análises químicas de silicato, nitrito, nitrato, fósforo total e fosfato foram utilizadas as metodologias descritas em (Grasshoff et al., 1983).

O IET tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia (ANA, 2012). Segundo Fia et al. (2009), um índice de estado trófico é como um registro de atividades humanas nas várias bacias hidrográficas e auxilia na formulação de planos de manejo e gestão de ecossistemas aquáticos. Neste trabalho foi calculado o IET utilizando somente dados de fósforo total, e que de acordo com Lamparelli (2004) é feito pela seguinte fórmula: $IET = 10*(6-((0,42-0,36.(\ln Pt)/\ln 2))$, onde: Pt = fósforo total ($\mu g/L^{-1}$).

Ao fim do estudo o ecossistema pode ser classificado em Ultraoligotrófico, Oligotrófico, Mesotrófico, Eutrófico, Supereutrófico e Hipereutrófico, de acordo com o estado de trofia em que se encontra (Lamparelli, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura pode ser considerada a característica mais importante do meio aquático e caracteriza muitos dos outros parâmetros físicos da água tais como densidade, viscosidade e solubilidade dos gases dissolvidos (Tucci, 2004). A temperatura na área estudada mostrou pouca variação, de 27,5 °C a 28,5 °C, com média de 28,35 °C, o que reflete a estabilidade térmica da região já comprovada.

O pH das águas da baía do Guajará encontra-se normalmente na faixa de 6 a 7 (Mazzeo, 1991). Neste trabalho percebeu-se pequena variação do pH, o valor mínimo foi 6,0 no ponto 4, e o máximo foi 7,3 nos pontos 17 e 18. A média ficou em 6,52. Constata-se assim que este ambiente ainda consegue manter o equilíbrio deste parâmetro, provavelmente pelo seu contato constante com águas provenientes do oceano Atlântico, de bom poder tamponante.

O oxigênio dissolvido na baía do Guajará normalmente mostra valores entre 6,5 $mg.L^{-1}$ e 8 $mg.L^{-1}$ (Ramos, 2004). Neste estudo o menor valor de oxigênio dissolvido foi 3,14 $mg.L^{-1}$ medido no ponto 4, e o mais alto 5,38 $mg.L^{-1}$ medido no ponto 14, e média de 4,32 $mg.L^{-1}$ (**figura 2**). Estes resultados aproximam-se da normalidade nestes ambientes, onde temperatura e turbidez são normalmente elevadas e são parâmetros que interferem diretamente sobre o oxigênio dissolvido.

Sioli (1951) relatou que o estuário guajarino recebe forte influência do rio Amazonas na composição de sua turbidez. No presente trabalho o valor mínimo de turbidez foi 56,7 UNT no ponto 14, já o máximo 104 UNT foi notado nos pontos 3 e 4, a média foi 82,56 UNT (**figura 3**). Estes resultados mostram que as águas do ambiente estudado têm turvação relativamente elevada, devido sua turbulência natural e às altas taxas de sedimentos transportados pela maioria dos rios e igarapés da região.

Braz (1998) observou valores para o N-amoniacal em mínimo e máximo de 0,01 $mg.L^{-1}$ e 1,05 $mg.L^{-1}$ respectivamente no lago Bolonha; e no lago Água Preta, um máximo de 0,7 $mg.L^{-1}$. Ambos recebem águas do rio Guamá.

Neste trabalho o mínimo observado para o N-amoniacal foi 0,44 $mg.L^{-1}$ no ponto 10, já o máximo 1,41 $mg.L^{-1}$ se verificou no ponto 7, a média foi 0,78 $mg.L^{-1}$ (**figura 4**). Estes valores estão dentro de níveis aceitáveis, tendo em vista a grande quantidade diária de efluentes nitrogenados que este ambiente recebe da cidade de Belém.

Para Baumgarten et al., (1996) o nitrato é a forma mais estável em solução aquosa, sendo um importante nutriente dissolvido para os produtores primários e é regenerado por via bacteriana. O nitrato no rio Guamá, às proximidades da estação de captação da água para o lago Água Preta, esteve entre 0,4 e 1,1 $mg.L^{-1}$; nas cabeceiras do rio Aurá, 0,5 $mg.L^{-1}$ a 1,5 $mg.L^{-1}$ e no ponto sob contaminação por chorume do rio Aurá de 0,5 $mg.L^{-1}$, 24 $mg.L^{-1}$ a 48 $mg.L^{-1}$ (Morales, 2002).

Os valores encontrados para o nitrato neste trabalho, oscilaram entre um mínimo de 0,28 $mg.L^{-1}$ no ponto 16, e um máximo de 1,24 $mg.L^{-1}$ no ponto 5, a média foi de 0,91 $mg.L^{-1}$ (**figura 5**). Verifica-se assim que no ambiente estudado as concentrações de nitrato estão dentro de uma faixa aceitável, e que seus valores relativamente baixos se dão principalmente devido às chuvas, comuns nesta região do Brasil, elevando a dissolução deste nutriente.

Segundo Esteves (1998), valores muito elevados de nitritos em corpos hídricos podem indicar poluição intensa. No estudo em questão a oscilação do nitrito se deu entre o valor mínimo de 0,13 $mg.L^{-1}$ no ponto 16 e o máximo de 0,26 $mg.L^{-1}$ no ponto 10, a média ficou em 0,21 $mg.L^{-1}$. Estes valores estão numa faixa aceitável, e podem não ser tão altos devido às elevadas temperaturas da região as quais tem uma relação inversa com esta variável; ou talvez devido a atividade de organismos autotróficos e heterotróficos que o utilizam em suas atividades metabólicas.

Carvalho (2002) relatou que os lançamentos de esgoto na água e nos sedimentos influenciam na concentração de nutrientes e que o fósforo, nitrogênio e carbono orgânico foram os que apresentaram valores mais elevados na saída dos esgotos encontrados na baía do Guajará.

Para o fósforo total neste estudo, no ponto 16 foi detectado o menor valor 0,04 $mg.L^{-1}$ e no ponto 5 o maior 0,39 $mg.L^{-1}$, com média de 0,12 $mg.L^{-1}$ (**figura 6**). Estes valores não são considerados extremamente altos, porém, já têm capacidade de provocar alterações consideráveis em certos corpos hídricos com baixa capacidade regenerativa.

As concentrações de fosfato na drenagem pouco poluída, ou não poluída, na maior parte do tempo do igarapé Cumbu, assim como nos igarapés Paracurí, Tucunduba e Una, que são poluídos foram baixas, de 0,08 $mg.L^{-1}$ a 0,03 $mg.L^{-}1$ (Mazzeo, 1991; Ribeiro 2002).

Nesta pesquisa valor de menor significância para o fosfato foi 0,01 $mg.L^{-1}$, obtido nos pontos 1 e 5; já o de maior significância 0,05 $mg.L^{-1}$ foi obtido no ponto 6, a média foi de 0,02 $mg.L^{-1}$ (**figura 7**). Estes resultados demonstram para fosfato valores considerados baixos. Possivelmente pela sua dimensão e volume, o ambiente estudado ainda é capaz de se regenerar das crescentes descargas de substâncias fosfatadas que vem recebendo.

No trabalho em questão, para o silicato, nos pontos 3, 6 e 7 foi detectado o menor valor 0,17 $mg.L^{-1}$, no ponto 16 o maior 1,28 $mg.L^{-1}$, a média foi de 0,30 $mg.L^{-1}$. Estes valores são condizentes para as condições do ambiente estudado, em que boa quantidade de material em suspensão é sempre encontrada, pelo fato das marés, ondulações e carreamentos muito comuns nos rios amazônicos.

Após aplicação da fórmula para o cálculo do Índice de Estado Trófico segundo Lamparelli (2004) com relação a valores de fósforo total para os 18 pontos amostrados, obteve-se o valor médio de 51,61. Tal resultado mostra que o ambiente estudado é um ambiente oligotrófico, indicando corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.

CONCLUSÕES

Com base em todas estas informações foi possível verificar que o ambiente estudado mesmo passível à contaminação proveniente das descargas de variados poluentes que recebe de maneira crescente, ainda possui água em qualidade que pode ser usada para diversas finalidades. Isto pode estar correlacionado ao fato de sua dimensão e volume e da constante renovação à qual está sujeita devido ao intenso aporte de água comum nos rios da Amazônia. Porém estudos mais detalhados devem ser realizados neste ambiente no intuito de se conhecer melhor os diversos atores que podem interagir sobre o mesmo e garantir assim sua preservação.

REFERÊNCIAS

ANA- Agência Nacional de Águas. Disponível em: <http://pnqa.ana.gov.br/IndicadoresQA/IndiceET.aspx>. Acessado em 31/05/2012.

Baumgarten, M. G. Z.; Rocha, J. M. B.; Niencheski, L. F. H. 1996. Manual de análises em oceanografia química. Rio Grande: FURG. 132p.

Braz, V. N. M. 1985. Estudo da qualidade da água de abastecimento da zona urbana de Belém (PA). Dissertação (Mestrado em Geologia e Geoquímica). Universidade Federal do Pará, UFPA, Belém.

Carvalho, Z. L. 2002. Caracterização geoquímica de sedimentos de fundo nas proximidades do distrito de Icoaraci-Pa. 75 f. Dissertação (Mestrado em Geologia e Geoquímica). Universidade Federal do Pará UFPA, Belém.

Tucci, C. E. M. (Organizador). 2004. Hidrologia: Ciência e Aplicação, 3ª ed. Porto Alegre, Editora da UFRGS/ABRH.

Departamento Nacional de Produção Mineral. 1982. Carta topográfica de Belém (Brasília), Escala 1:50.000.

Esteves, F. A. 1988. Fundamentos de Limnoquímica. Rio de Janeiro, Interciência. 575p.

Fia, R.; Matos T. A.; Coradi, P. C.; Ramirez, O. P. 2009. Estado trófico da água na bacia hidrográfica da Lagoa Mirim, RS, Brasil. Revista Ambiente e Água.

Grashoff, K.; Ehrhardt, M. & Kremling, K., 1983. Methods of Seawater Analysis, 2nd ed. Weinhein, Verlag Chemie. 419p.

IDESP. 1991. Zoneamento Ecológico–Econômico do Estado do Pará. Estudos Paraenses, nº 58. vol.1.

Lamparelli, M. C. 2004. Graus de trofia em corpos d'água do Estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento. 235 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, São Paulo.

Mazzeo, T. E. 1991. Avaliação ambiental das vias de drenagem na região metropolitana de Belém (PA) quanto à distribuição dos elementos Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, e Zn. Master's Thesis, Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém. 138p.

Morales, G. P. 2002. Avaliação ambiental dos recursos hídricos, solos e sedimentos na área de abrangência do depósito de resíduos sólidos do Aurá – Belém - Pará. Belém, Universidade Federal do Pará. Centro de Geociências. 240p. (Tese de Doutorado).

PARÁ, Secretaria de Estado de Indústria Comércio e Mineração. 1995. Plano diretor de mineração em áreas urbanas, região metropolitana de Belém e adjacências: Projeto estudo do meio ambiente, em sítios de extrações de materiais de construção da região de Belém-Pa. Belém: CEICOM-PA, 157p.

PMB, Prefeitura Municipal de Belém. 2001. Plano Estratégico Municipal para Assentamentos Subnormais. Parte II: Diagnóstico Institucional do Município de Belém-Pará. Belém: SEGEP.

Ramos, J. P. 2004. Poluição e contaminação da orla de Belém-PA. In: UHLY, S.; SOUZA, E. L. (Org.). A questão da água na grande Belém. Belém: UFPS. 123p.

Ribeiro, K. T. S. 2002. Qualidade sanitária da água e saúde humana em áreas de influência de duas bacias hidrográficas do município de Belém-Pará. Tese (Doutorado em desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido). Núcleo de Altos Estudos Amazônicos. Universidade Federal do Pará. Belém: UFPA-NAEA/PTU, 285p.

Sioli, H. 1951. Sobre a sedimentação na várzea do baixo Amazonas. Boletim Técnico do Instituto Agronômico do Norte 24:47-67.

Souza Filho, P. W. M; Miranda, F. P.; Beisl, C. H., Almeida, E. F.; Gonçalves, F. D. 2004. Environmental sensitivity mapping for oil spill in the amazon coast using remote sensing and GIS technology. In: International Geoscience and Remote Sensing Symposium-IGARSS 2004, Anchorage-Alaska, Proceedings... IEEE: CDROM.

Strickland, J. D. H. & Parsons, T. R. 1972. A practical handbook of sea water analysis. Bull. Fish. Res. Board Can., 167: 1-311.

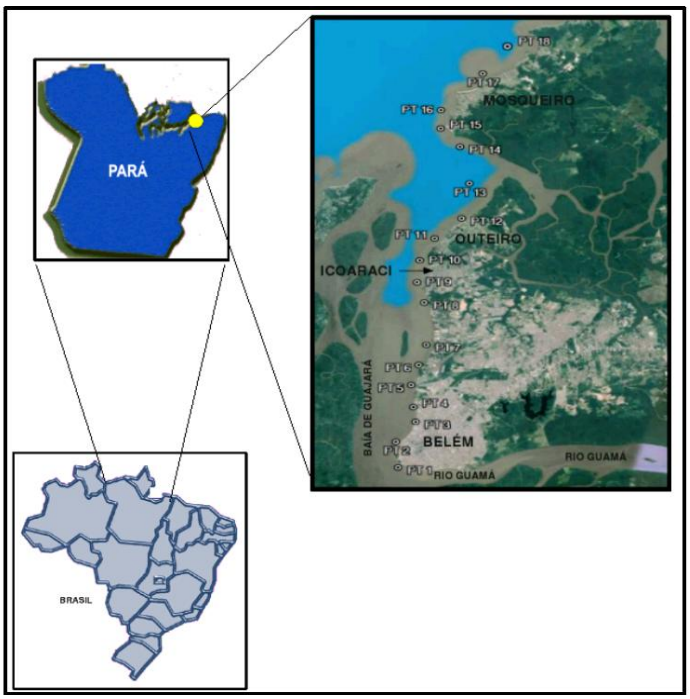


Figura 1- Mapa da localização da foz do rio Guamá, baía do Guajará e da distribuição dos 18 pontos de coleta.

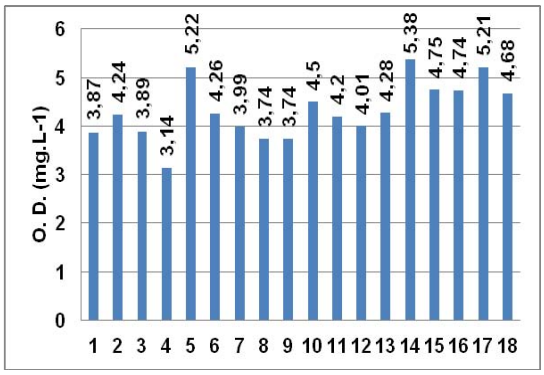


Figura 2- Variação do O. D.

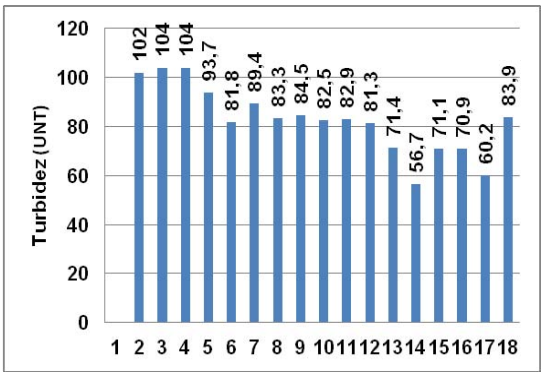


Figura 3- Variação da Turbidez

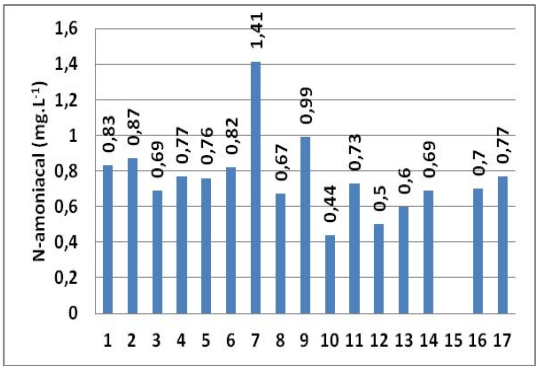


Figura 4- Variação do N-amoniacal

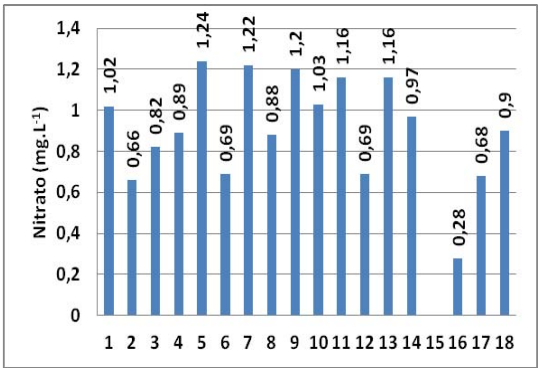


Figura 5- Variação do Nitrato

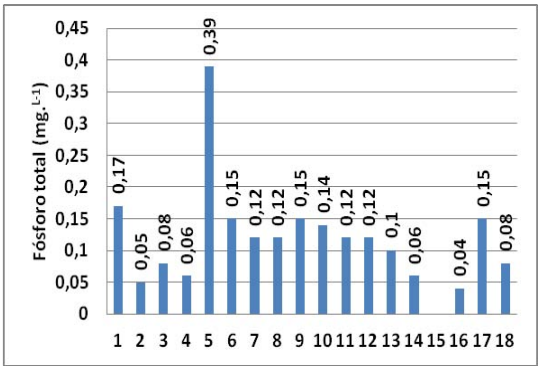


Figura 6- Variação do Fósforo total

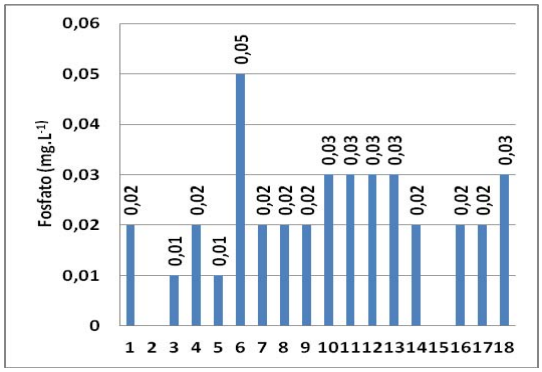


Figura 7- Variação do Fosfato

ENDEMISMO E CONECTIVIDADE DOS CORAIS-DE-FOGO (*Millepora* spp.) NO OCEANO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL

Júlia N. de Souza[1]; Carla Zilberberg[2]; Alberto Lindner[1]

[1] juh.nsouza@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] alindner@ccb.ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[2] carlazilber@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

No ambiente marinho, endemismo e conectividade estão intimamente relacionados às características biológicas do táxon em questão e a características oceanográficas ao longo de sua área de distribuição. Os mecanismos de dispersão de uma espécie e a presença de barreiras oceanográficas afetam diretamente o fluxo gênico entre as populações, o que em dois extremos de um gradiente pode resultar em especiação ou em alta conectividade populacional. Nos recifes do oceano Atlântico Sul Ocidental, um excelente modelo de estudo de endemismo e conectividade são os corais-de-fogo (Cnidaria: Hydrozoa: Milleporidae), que incluem três espécies endêmicas no Brasil (*Millepora braziliensis*, *M. nitida* e *M. laboreli*) bem como uma espécie de ampla distribuição disjunta no Atlântico tropical: *M. alcicornis*. Assim, este estudo testou (1) se a barreira oceanográfica formada pela foz do Rio São Francisco forma uma barreira biogeográfica à dispersão das espécies endêmicas *M. braziliensis* e *M. nitida*; (2) se essas duas espécies endêmicas sobrepõem suas áreas de distribuição; (3) o grau de conectividade entre as populações brasileiras de *M. alcicornis*. Foram obtidas sequências de mtDNA ribossomal 16S de 85 indivíduos de populações de Fernando de Noronha ao Rio de Janeiro. Análises filogenéticas e populacionais foram realizadas com os programa PAUP* e ARLEQUIN. Resultados para as espécies endêmicas indicam que *M. braziliensis* e *M. nitida* formam grupos com monofilia recíproca, cujas áreas de distribuição (*M. braziliensis* em Pernambuco e Alagoas e *M. nitida* apenas na Bahia) sugerem que essas espécies não ocorrem em simpatria, diferentemente do descrito atualmente na literatura. Em contraste, para *M. alcicornis* os resultados revelam uma alta conectividade entre AL, BA e RJ (F_{ST} = 0,04 – 0,11, p > 0,05) e baixas diversidades genéticas (h = 0,1957 ± 0,0836, p = 0,000378 ± 0,000531). Em um estudo recente com o coral *Montastrea cavernosa* (Cnidaria: Anthozoa) no Atlântico, também foram encontradas baixas diversidades e alto fluxo gênico entre as populações do Brasil, e à semelhança desse estudo, a barreira formada pela foz do Rio São Francisco não impediu a dispersão dos indivíduos dessas duas espécies, contrastando com as espécies endêmicas de corais-de-fogo.

Palavras-chave: áreas de distribuição, barreira biogeográfica, fluxo gênico.

ASPECTOS REPRODUTIVOS DAS ESPÉCIES DE ROBALO *Centropomus parallelus* E *Centropomus undecimalis* NO COMPLEXO ESTUARINO DOS RIOS PIRAQUÊ-AÇU E PIRAQUÊ-MIRIM (ARACRUZ-ES)

Lucas J. Silva[1,2]; Edilania S. C. Oliveira[2]

[1,2] lucasjonis@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo; Programa Petrobras Ambiental; Petrobras e Governo Federal do Brasil - Instituto Harpia - Meio Ambiente. e Desenvolvimento Sustentável, Vitória, Espírito Santo)
[2] edilaniacoutinho@hotmail.com (Programa Petrobras Ambiental; Petrobras e Governo Federal do Brasil - Instituto Harpia - Meio Ambiente. e Desenvolvimento Sustentável, Vitória, Espírito Santo)

O presente estudo se origina de uma das linhas de ação do Projeto Robalo, realizado pelo Instituto Harpia através da parceria com o Programa Petrobras Ambiental, cujo objetivo principal é conter a pressão sobre os estoques pesqueiros do robalo peva (*Centropomus parallelus*) e do robalo flecha (*Centropomus undecimalis*) no maior complexo estuarino do Estado do Espírito Santo, o estuário dos rios Piraqueaçu e Piraquemirim (Aracruz, ES). Os dados abióticos e informações a respeito da pescaria de cada espécime de robalo amostrada foram obtidos por coletores de campo em 10 comunidades ribeirinhas locais, no período de maio de 2011 a abril de 2012, a partir de aplicação de questionário a pescadores nos cais de desembarque pesqueiro. Nestas ocasiões, foram medidos o comprimento total e o peso de espécimes de robalos, procedendo-se ainda amostragem biológica de vísceras para separação, triagem e análise das gônadas em laboratório. A proporção sexual encontrada foi de 43% de machos, 35% de fêmeas e 22% de indivíduos imaturos para o *Centropomus parallelus* e 21% de machos, 46% fêmeas e 33% de imaturos para o *Centropomus undecimalis*. As gônadas foram pesadas e classificadas quanto ao seu estágio de maturação sexual de acordo com Vazzoler (1982). O comprimento médio de primeira maturação do robalo peva foi de 20 cm e do robalo flecha foi de 26 cm. Devido à característica hermafrodita protândrica do robalo, foi calculado o comprimento médio de alteração de sexo de indivíduos machos para fêmeas, cujo resultado foi de 25 cm para o *Centropomus parallelus* e 26 cm para o *Centropomus undecimalis*. Foram calculados para cada sexo das diferentes espécies os índices gonadossomáticos médios para cada estágio de maturação sexual. A distribuição temporal destes índices médios evidenciou pico de indivíduos maduros no período entre novembro e janeiro, pico de indivíduos imaturos ou desovados no período que vai de março a maio e maior quantidade de indivíduos em desenvolvimento no período de junho a setembro. Embora os períodos de proibição da pesca contemplem a época de pico da maturação sexual e da desova, as proporções sexuais e os comprimentos médios de primeira maturação e de alteração de sexo encontrados apontam para os riscos ocasionados pela falta de manejo da atividade pesqueira sobre as populações de robalo do estuário estudado. Isso porque de maneira geral as artes de pesca utilizadas capturam preferencialmente tamanhos menores, justificando o número elevado de machos imaturos nas amostras observadas.

Palavras-chave: gônada; estágios de maturação; distribuição temporal.

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES REGIMES DE MARÉ EM UM PONTO LOCALIZADO NO RIO GUAMÁ (BELÉM - PA)

Alessandra de O. Benjamim[1*]; Igor C.C. Alves[2]; Karina F. C. Mesquita[3]; André L. de L. Saraiva[4]; Raquel G. da Silva[5]; Maria de L. S. Santos[6]

[1*] benjamim.ufra@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia)
[2] (Universidade Federal do Pará)
[3] (Universidade Federal do Pará)
[4] (Universidade Federal do Pará)
[5] (Universidade Federal Rural da Amazônia)
[6] (Universidade Federal Rural da Amazônia)

ABSTRACT

This study was conducted at a point in the floodplain, flooded by the river Guamá, located at the Federal Rural University of Amazonia to analyze the influence of the tide of in some abiotic parameters and chlorophyll *a*. In each month two samples were made, during a syzygy tide and other in the quadrature, always in low tide and high tide, with a total of four collections per month. The data of salinity, turbidity and temperature were obtained at the time of collection, however dissolved oxygen,ammonia nitrogen, nitrite, nitrate, silicate and chlorophyll a were analyzed in the Laboratory of Environmental Chemistry-LQA. The salinity did not change significantly, temperature was the highest in the dry season than during the rainy, very characteristic of the Amazon region. As it is a river, the dissolved oxygen values were high, the turbidity had its highest values in the rainy season due to suspended particulate material dissolved in the environment. The highest values of silicate occurred during high tide, already the nitrite occurred in small concentrations. It was found that water the river Guamá is within acceptable levels by CONAMA Resolution 357/2005 due to low amount of nitrate found. Were found low levels of ammonia nitrogen in the studied period, already presented chlorophyll ahypereutrophic characteristics or high phytoplankton production in the second half of 2010, with levels exceeding 20 mg.m³. While in the first half of 2011 showed oligotrophic characteristics of low production phytoplankton of, with chlorophyll a levels at 0 to 5 mg.m ³. The river Guamá despite suffering human actions has maintained under appropriate conditions, a consequence of depuration process that occurs in water bodies.

Keywords: water quality, parameters, low tide, high tide.

INTRODUÇÃO

Entre todos os elementos que compõem o universo, a água é aquele que melhor simboliza a essência do homem, constituindo-se num elemento essencial à vida (MAGALHÃES, 2004). A água é um dos fatores mais importantes na natureza amazônica e ocupa uma área considerável nesta região. Oliveira *et al* (2007) consideram a água como um recurso ou bem econômico, porque é finita, vulnerável e essencial para a conservação da vida e do meio ambiente. Além disso, sua escassez impede o desenvolvimento de diversas regiões. Os rios além de fazerem parte do caminho natural da região, são também fonte de subsistência de grande parte da população que vive às margens destes cursos d'água, extraindo e manejando os recursos florestais e aquáticos, de onde provém o seu sustento (HIRAOKA, 1993).Dentre os diversos rios da Amazônica, destaca-se em Belém o rio Guamá, que é utilizado pela população para vários fins. Dentro desse contexto este trabalho irá estudar a distribuição de parâmetros abióticos e da clorofila *a* nas águas do rio Guamá para fortalecer o conhecimento da qualidade da água desse rio.

MATERIAL E MÉTODOS

Metodologia para a coleta

As coletas de água superficiais foram feitas em um ponto (figura 1), localizado na margem do rio Guamá nas proximidades da Universidade Federal Rural da Amazônia, durante o período de Setembro de 2010 a Junho de 2011.Em cada mês foram feitas duas coletas, uma na maré de sizígia e outra na de quadratura, sempre na baixamar e na preamar, utilizando a garrafa do tipo Van Dorn.Os dados de salinidade e temperatura foram obtidos no momento da coleta, com utilização de uma sonda da marca HANNAe a turbidez foi medida com turbídimetro, modelo 2100P, da marca Hach.

Análise Laboratorial

Todas as análises foram feitas no Laboratório de Química Animal - LQA.

Oxigênio dissolvido

O método utilizado para a determinação do oxigênio dissolvido foi oiodométrico clássico de Winkler, descrito em Strickland&Parsons (1972).

Formas nitrogenadas

A concentração do nitrogênio amoniacal foi medida pelo método de Nessler, descrito no manual HACH do aparelho DR/2500, adaptado do Standard Methods for theExaminationofWaterandWastewater.Em relação ao nitrato a concentração foi obtida subtraindo-se o nitrito original da amostra da concentração de nitrito total dosado. Para o nitrito foi empregado sulfanilamidaem meio ácido (pH < 2), com formação do íon diazóico. Essas análises foram feitas segundo APHA (1995).

Clorofila *a*

Para determinação da concentração de clorofila *a* foi seguida a metodologia descrita em Teixeira (1973).Sendo feitas as leituras de absorbâncias em um espectrofotômetro da marca HACH modelo 2500 nos comprimentos de ondas 630, 645, 665 e 750nm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Salinidade

Não houve variações significantes na salinidade, o mínimo foi de 0, e o máximo de 0,22, detectado em Novembro de 2010, com média de 0,034. A distribuição dos valores de salinidade teve os maiores picos entre os meses de Setembro de 2010 a Dezembro de 2011 (Figura 2), consequência das poucas chuvas.Os baixos valores de salinidade refletem o fato da área de estudo não sofrer influência de águas marinhas.Segundo o sistema de Veneza, os ambientes aquáticos classificam-se quanto à salinidade em: ambientes de água doce (salinidade abaixo de 0,5 ‰); ambientes oligoalinos (salinidade com valores entre 0,5 e 5,0 ‰); ambientes mesoalinos (salinidade com valores entre 5,0 e 18,0 ‰); ambientes polialinos (salinidade com valores entre 18,0 e 30,0‰) e ambientes eualinos (salinidade com valores entre 30,0 e 40,0 ‰) (AMINOT et al, 1983).

Temperatura

Durante o período de coleta a maior temperatura atingida foi 30,63 °C na baixa mar em Setembro de 2010 e o menor valor foi de 24,74 °C também na baixa mar em Maio de 2011, tendo a média de 28,11 ºC, que nos mostra que o maior valor de temperatura encontrou-se no período seco e o menor valor no chuvoso (Figura 3), bem característico da região amazônica.Esses valores de temperatura estão bem parecidos com os encontrados por Pereira (2006) no estuário do rio Curuçá os quais os valores médios ficaram entre 26°C e 30°C.Carmouze (1994) afirma que a temperatura é de

extrema importância, uma vez que, influencia diretamente nos equilíbrios químicos, influenciando também nas taxas das reações químicas ou na solubilidade do oxigênio (VON SPERLING, 1996).

Oxigênio Dissolvido

O valor máximo de oxigênio dissolvido foi 8,25 $mg.L^{-1}$ em Janeiro de 2011 na baixa mar e o mínimo de 2,55 $mg.L^{-1}$ em Maio de 2011 preamar, com média de 5,13 $mg.L^{-1}$. Estudos realizados por Cohen (1998) nas águas do furo do Chato no município de Bragança-Pará mostraram que as concentrações mais elevadas de oxigênio dissolvido ocorreram na estação seca. Essa maior concentração nos meses de período seco é devido à maior penetração de luz no meio, além da maior turbulência o que faz aumentar a presença de oxigênio através da produção primária. No presente estudo os maiores valores também se encontraram na estação seca, no entanto o maior valor encontrado de oxigênio dissolvido ocorreu em Janeiro de 2011 ao qual está inserido dentro da estação chuvosa, esse resultado pode ser explicado devido à grande turbulência encontrada nesse dia no local de coleta.A figura 4mostra que em geral o teor de oxigênio dissolvido foi elevado. Mateus e Tundisi (1988), afirmam que em rios, geralmente, a concentração de oxigênio dissolvido é alta devido à turbulência, e sua concentração variam de um curso d'água para outro ou no mesmo rio devido às alterações nas características geomorfológicas, condições climáticas, processos erosivos e usos e ocupação do solo.

Turbidez

O valor máximo de turbidez foi de 315 UNT no mês de março de 2011 na preamar, esse alto valor ocorreu dentro do período chuvoso (figura 5),devido o aumento das descargas fluviais por consequência das grandes quantidades de chuvas nesse períodoprovocando um aumento na turbidez, ou seja, maiores valores de material em suspensão particulados e dissolvidos no ambiente, Noriega (2004) também descreveu essa característica em seu trabalho. O valor mínimo de 2,44 UNT foi em outubro de 2010, também na preamar, a média foi de 71,67 UNT. Podemos observar que a turbidez é inversamente proporcional ao oxigênio dissolvido, já que suas maiores concentrações ocorreram no período de menores valores de OD.Segundo Figueiredo (1996), em um estudo realizado na bacia do rio Cuiabá, constatou que os maiores valores de turbidez também foram registrados na época de chuva e que o processo natural de erosão, associado ao uso inadequado do solo, podem ser considerados fatores que alteram a qualidade física da água.

Silicato

O valor máximo de silicato foi de 1,22 $mg.L^{-1}$ em Junho de 2011 na preamar e o mínimo de 0,54 $mg.L^{-1}$ nos meses de Novembro de 2010 na baixa mar e Março de 2011 também na baixa mar, tendo uma média de 0,72 $mg.L^{-1}$.
Os maiores valores de silicato ocorreram durante a preamar (figura6).Já Marins (2007) em seu estudo analisando a variação do silicato nos ciclos de marés constatou as maiores concentrações nas baixas-marés.Podemos observar pela figura 7 que os valores de silicato não predominaram em uma estação (chuvosa ou seca) específicaao longo do período estudado, esse resultado difere do que Pereira (2006) encontrou em seu trabalho nas águas do estuário do rio Curuçá, onde as concentrações referentes ao período chuvoso são superiores em relação às do período de estiagem.

Nitrito

O valor máximo de nitrito foi de 0, 004 mg L^{-1} em Junho de 2011 na baixa mar e o mínimo de 0, 002 mg L^{-1} em grande parte das coletas realizadas, ficando a média de 0, 002 mg L^{-1}. Por ser um nutriente que representa uma fase intermediária entre o amônio e o nitrato não foram observadas grandes variações de nitrito.

Nitrato

O valor máximo de nitrato foi de 2, 01 $mg.L^{-1}$ em Janeiro de 2011 na baixa mar e o mínimo de 0,0016 $mg.L^{-1}$ nos meses de Outubro e Novembro de 2010 tendo uma predominância na baixa mar, com média de 0,74 $mg.L^{-1}$. Os maiores valores de nitrato encontraram-se nos meses de Janeiro a Junho de 2011 (Figura 7).O nitrato é a principal forma de nitrogênio encontrada nas águas. Segundo Matos (2006), em águas superficiais, a concentração de nitrato não ultrapassa 5 $mg.L^{-1}$, a menos que ocorra poluição excessiva, e condições plenas de aeração da água. Concentrações deste nutriente superiores a 10 $mg.L^{-1}$, demonstram condições sanitárias inadequadas, uma vez que as principais fontes de nitrato são dejetos humanos e animais (BRASIL, 2004).Segundo a Resolução Conama nº 357/2005 os valores de nitrato para águas doces não deve exceder 10 mg de NO_3^-N L^{-1} , verificou-se que as águas do rio Guamá estão dentro dos níveis aceitáveis. Porém, de acordo com Fleck (1998) águas com concentrações acima de 0,2 mg L^{-1} de nitrato indicam tendência à eutrofização do meio aquático.

N-Amoniacal

O valor máximo de N-amoniacal foi de 0,81 $mg.L^{-1}$em Janeiro de 2011 na baixa mar e o mínimo de 0,21 $mg.L^{-1}$em Outubro de 2010 também na baixa mar ficando a média de 0,37 $mg.L^{-1}$ (Figura 8). Tais valores estão bem próximos dos encontrados por Vasco etc al. (2011) na sub-bacia hidrográfica do rio Proxim no estado de Sergipe.Altas concentrações de nitrogênio amoniacal segundo Esteves (1988) podem indicar fortemente a presença de poluição das águas de superfície provocada pela ação antrópica, uma vez que estão diretamente relacionados com despejos de matéria orgânica e rejeitos industriais.No rio Guamá os valores de Nitrogênio Amoniacal encontraram-se baixos comparados com os obtidos por Borsatto*et al*. (2010) nos rios Tocantins e Cacau.O nitrogênio amoniacal ocorre naturalmente nas águas de superfície e em águas residuárias, pois a amônia é o principal produto de excreção dos organismos aquáticos (Campbel, 1973).

Clorofila *a*

O valor máximo de clorofila *a* foi de 147,45 $mg.m^{-3}$ em Novembro de 2010 na baixa mar e o mínimo de 1,83 $mg.m^{-3}$ em Fevereiro de 2011 também na baixa mar ficando a média de 33,20 $mg.m^{-3}$. Segundo Esteves (1988) a clorofila *a* é um dos principais agentes responsáveis pela fotossíntese, sendo assim, o conhecimento de sua concentração é utilizada para saber a biomassa do fitoplâncton. Utilizando a classificação de Passavante (2003 apud ANJOS, 2007) percebemos que no segundo semestre de 2010 apresentou características hipereutróficas ou de altíssima produção fitoplanctônica, com teores de clorofila a superior a 20 mg/m^3. Já no primeiro semestre de 2011 o ponto de coleta apresentou características oligotróficas ou de baixa produção fitoplanctônica, com teores de clorofila a entre 0 e 5 mg/m^3. Segundo Hung e Tsai (1974), normalmente uma alta concentração de clorofila *a* indica um valor elevado de produção primária.Geralmente os valores de clorofila *a* são altos em períodos de grandes chuvas e tendem a decrescer em períodos de seca, no entanto observando a figura10 podemos perceber que no ponto de coleta ocorreu o inverso, isso acontece porque a precipitação pluviométrica pode ter interferido negativamente na produção da biomassa, fato explicado pela grande quantidade de material em suspensão na água proveniente da drenagem terrestre provocada pelos altos índices de precipitação pluviométrica do período anterior (chuvoso) reduzindo o poder de penetração da luz, tendo como consequência imediata, uma diminuição da camada fótica (TRAVASSOS, 1991).

CONCLUSÕES

O ambiente em questão foi classificado como de águas doces, uma vez que, a salinidade foi abaixo de 0,5 ‰.A área apresentou-se eutrófica no período de Setembro a Dezembro de 2010, devido à quantidade acentuada de clorofila *a* com valores acima de 30mg. m^{-3}.As concentrações de nitrito e nitrato estiveram abaixo do limite estabelecido na Resolução CONAMA nº 357/2005, mostrando que o ambiente não está comprometido em relação a esses parâmetros.O rio Guamá apesar de sofrer ações

antrópicas ainda tem se mantido em condições apropriadas, consequência do processo de autodepuração que ocorre nos corpos hídricos.

REFERÊNCIAS

Aminot, A. &Chaussepied, M. 1983. Manuel des analyses chimiques en milien Marine. Paris: 1. ed. Paris: Brest, Center National pourl'exploitation des Óceans.

Anjos, D. L.2007. Inter-relação da Pluviometria com a Biomassa Fitoplanctônica dos Estuários de Pernambuco (Brasil). 2007. Tese de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.103 p.

APHA, AWWA; WPCF.1995. Standard methods for the examination of water and wastewater.19th edition. Washington D.C. American Public Health Association. 953p.

Batista, A. G. 2005.Construção de um modelo de dispersão de poluentes na Baia do Guajará. Universidade Federal do Pará. Curso de Engenharia Mecânica. Dissertação de Mestrado. 131p .

Borsatto, J.C.L.; Borsatto, M.V.; Orlando, J.F.F.; Silva, M.F. & Silva, D.G.K.C. abr. /jun. 2010.Análise da qualidade da água nos Rios Tocantins e Cacau no trecho da construção da Ponte da Amizade. Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 2, p. 163-177.

BRASIL. 2004.Ministério da Saúde. Portaria 518 de 25 de Março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências. Brasília.

Campbel, J. Nitrogen excretion. IN: Prosser, C. L.1973. Comparative animal physiology. Philadelphia: W.B. Saunders, p. 279 - 316.

Carmouze, J.P. 1994. O metabolismo dos ecossistemas aquáticos: fundamentos teóricos, métodos de estudo e análises químicas. Ed. Edgard Blucher. FAPESP. 253 p.

Cohen, M.C.L.1998. Nutrientes e Outros Fatores Relacionados a Produção Primária nas Águas do Manguezal de Bragança – PA. 1998. Dissertação (Mestrado em Geoquímica e Petrologia). Centro de Geociências. Universidade Federal do Pará, Belém.116p.

Esteves, F.A. 1988.Fundamentos de limnologia. Rio de Janeiro: Interciência: FINEP, 575p.

Figueiredo, D. M. A influência dos fatores climáticos e geológicos e da ação antrópica sobre as principais variáveis físicas e químicas do rio Cuiabá, Estado de Mato Grosso, Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais), Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, Cuiabá – MT, 1996.95 p.

Fleck, E.1998. Revisão Bibliográfica de Parâmetros de Monitoramento. Porto Alegre: DMLU/Divisão de Destino Final. 59p.

Hiraoka, M. 1993. Mudanças nos padrões econômicos de uma população ribeirinha do estuário amazônico. In: FURTADO, L.G.; LEITÃO, W.M.; MELLO, A.F. (orgs.). Povos das Águas: realidade e perspectiva na Amazônia. Belém: MPEG/MCT_CNPq (Coleção Eduardo Galvão) . p. 133-157.

Hung, T. C. &Tsai, C. C. H. 1974. Study on chemical nutrient and photosynthetic pigments in the Kuroshio Current around Taiwan Island. ActaOceanographicaTawanica Sci. Rep. Nat., Taiwan University.n.4, p.71-92.

Mateus, C. E. & Tundisi, J. G. 1988.Estudo físico-químico e ecológico dos rios da bacia hidrográfica do Ribeirão e da represa de Lobo. In: TUNDISI, J.G.; Limnologia e manejo de represas. São Carlos: v.1, CRHEA-FESCE-USP/ACIESP, 506p.

Magalhães, P.C.2004. O custo da água gratuita. In: Ciência Hoje, v. 36, nº 211, p.45-49.

Marins, M.O.S.2007. A Utilização da Microalga Skeletonemacostatum (greville) cleve (bacillariophyceae) na Avaliação da Qualidade Ambiental de áreas estuarinas de Pernambuco.

Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.138 p.

Matos, A. T. 2006.Qualidade do meio físico ambiental. Associação dos Engenheiros Agrícolas de Minas Gerais. (Série Caderno Didático nº33), Viçosa-MG. 54p.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. RESOLUÇÃO N° 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em 27 de maio de 2012 as 13:58hs.

Noriega, C. E D. 2004. Influencia hidrológica e grau de poluição dos Pirapama e Jaboatão no estuário da Barra de Jangadas (PE-Brasil): Ciclo temporal. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 165 p.

Oliveira, G.R.F.; Santos, S.A.F.; Souza, S.C; Carvalho, A.T.; Borges, A.S.; Santos, J.C.L.& Müller, R.C.S. 2007. Análise de Parâmetros Físico-Químicos da Água do Rio Guamá. Natal-RN, p. 1-1.

Pereira, C.T.C. Caracterização Hidrogeoquímica do Estuário do Rio Curuçá (Município De Curuçá – Ne Do Pará). 2006. Dissertação (Mestrado em Geologia e Geoquímica) - Universidade Federal do Pará, Belém.123 p.

Strickland, J. D. H. & Parsons, T. R. 1972.A practical handbook of seawater analysis. BulletinFisheriesResearchBoardof Canada.

Teixeira, C. 1973. Introdução aos métodos para medir a produção primária do fitoplâncton marinho. Boletim do Instituto Oceanográfico de São Paulo 22: 59-92.

Travassos, P. E. P. F. 1991.Hidrologia e biomassa primária do fitoplâncton no estuário do rio Capibaribe (Recife - Pernambuco). Recife. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica). Departamento de Oceanografia, Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco.288 p.

Vasco, A. N.; Britto, F. B.; Pereira, A. P. S.; Méllo Júnior, A. V. M.; Garcia, C. A. B. & Nogueira, L. C. 2011.Avaliação espacial e temporal da qualidade da água na sub-bacia do rio Poxim, Sergipe, Brasil. Ambi-Agua, Taubaté, v. 6, n. 1, p. 118-130.

VonSperling, E.1996. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto. 2ª edição. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais. 238 p.

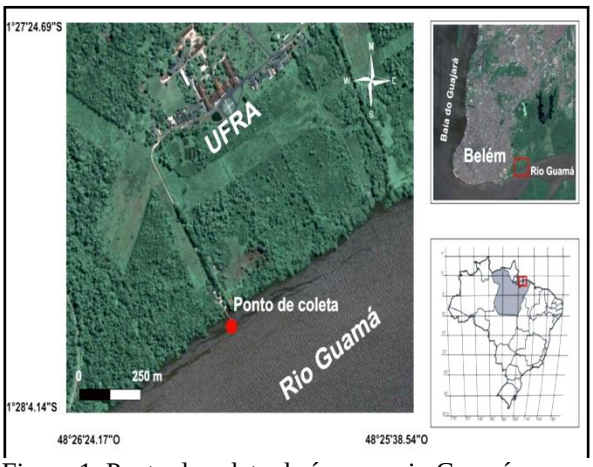


Figura 1: Ponto de coleta de água no rio Guamá.

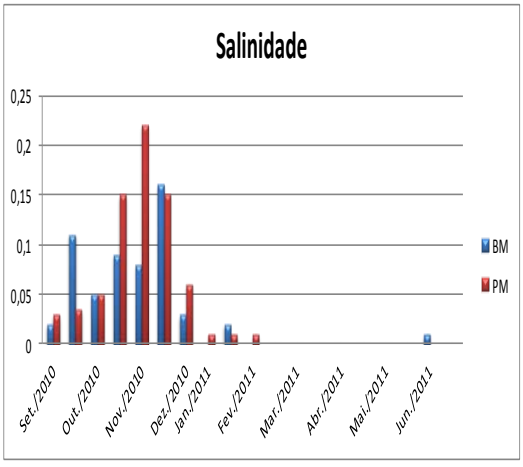


Figura 2: Valores de salinidade

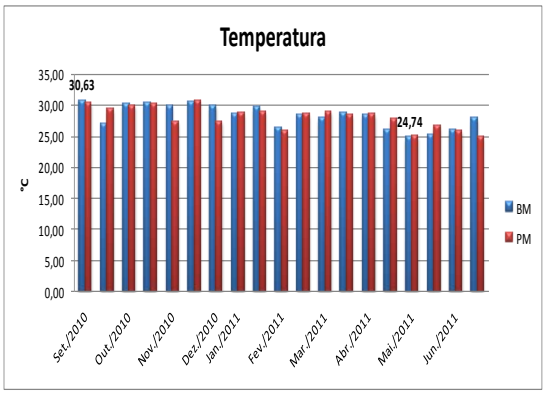


Figura 3: Valores de temperatura

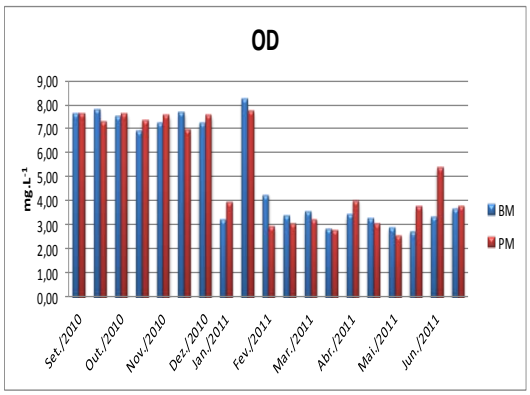


Figura 4: Valores de oxigênio dissolvido

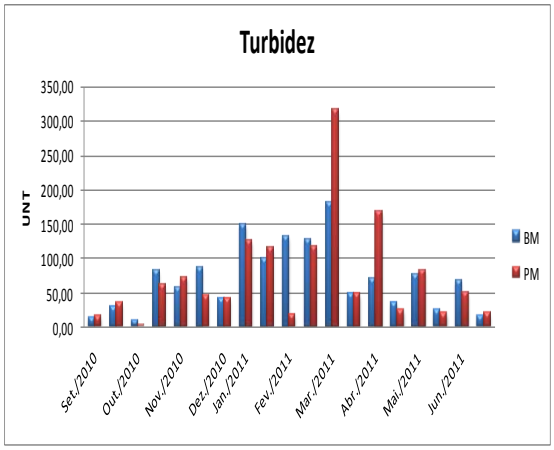


Figura 5: Valores de turbidez

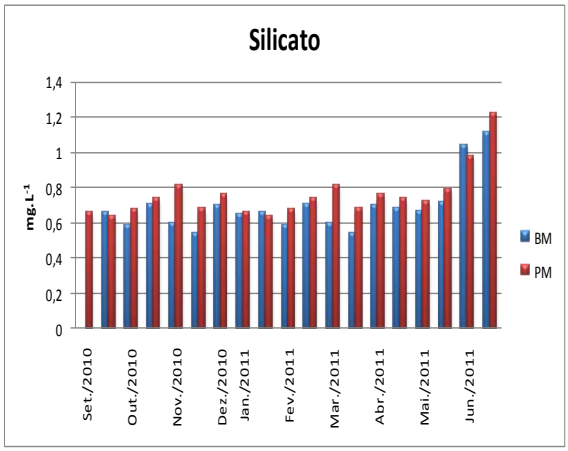


Figura 6: Valores de silicato

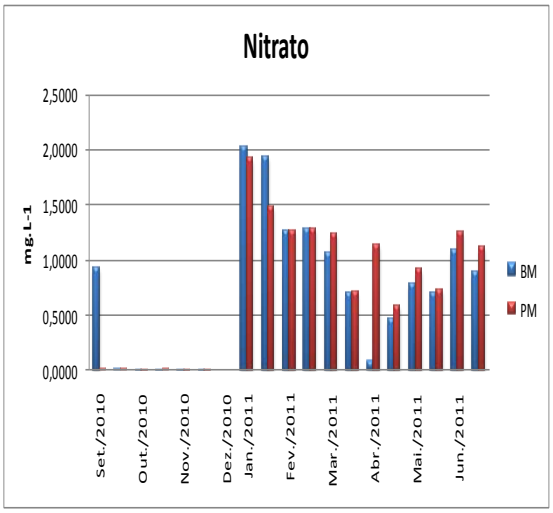


Figura 7: Valores de nitrato

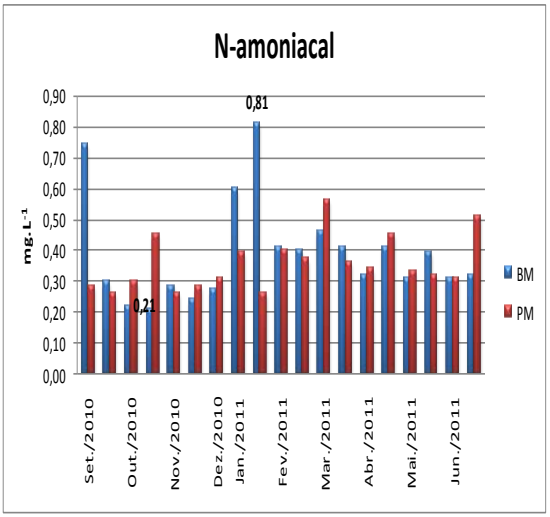


Figura 8: Valores de nitrogênio amoniacal

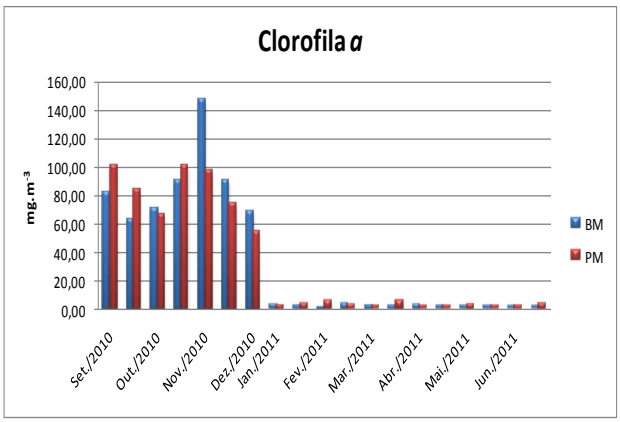


Figura 9: Valores de clorofila *a*

CARACTERIZAÇÃO DA PESCA DAS ESPÉCIES DE ROBALO NO COMPLEXO ESTUARINO DOS RIOS PIRAQUÊ-AÇU E PIRAQUÊ-MIRIM (ARACRUZ-ES)

Lucas J. Silva[1,2]; Edilania S. C. Oliveira[2]

[1,2] lucasjonis@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo; Programa Petrobras Ambiental; Petrobras e Governo Federal do Brasil - Instituto Harpia - Meio Ambiente. e Desenvolvimento Sustentável, Vitória, espírito Santo)
[2] edilaniacoutinho@hotmail.com (Programa Petrobras Ambiental; Petrobras e Governo Federal do Brasil - Instituto Harpia - Meio Ambiente. e Desenvolvimento Sustentável, Vitória, Espírito Santo)

O presente estudo se origina de uma das linhas de ação do Projeto Robalo, realizado pelo Instituto Harpia através da parceria com o Programa Petrobras Ambiental, cujo objetivo principal é conter a pressão sobre os estoques pesqueiros, principalmente do robalo peva (*Centropomus parallelus*) e do robalo flecha (*Centropomus undecimalis*) no maior complexo estuarino do Estado do Espírito Santo, o estuário dos rios Piraqueaçu e Piraquemirim (Aracruz, ES). Através da aplicação de questionários por coletores de campo a pescadores nos cais de desembarque pesqueiro em 10 comunidades ribeirinhas locais no período de maio de 2011 a abril de 2012, obteve-se para cada evento de pesca relacionado informações sobre o ponto pesqueiro, a destinação do produto pescado, a característica profissional do pescador, o petrecho e os dados temporais da pescaria. Foram ainda determinados o comprimento total, o peso e a espécie de robalos capturados. Os petrechos de maior utilização foram respectivamente rede de espera, tarrafa, fisga e linha. A equipe de pesquisa participou de pescarias locais para descrição dos procedimentos no uso de cada arte de pesca relacionada e georreferenciamento dos principais pontos pesqueiros ao longo dos rios. Foram determinadas as áreas de maior captura, bem como os petrechos mais utilizados em cada pesqueiro informado. Para avaliar a eficiência dos petrechos, foram realizados cálculos de CPUE para Kg/tempo e para unidades/tempo e estipulados o comprimento médio, máximo e mínimo dos indivíduos capturados, além da determinação da biomassa e unidades de peixes totais capturados para cada arte de pesca. Nesta análise, observou-se que a rede de espera é o petrecho de maior eficiência para a captura de biomassa total, enquanto que a linha capturou maior comprimento médio de robalos. O estudo mostrou que a tarrafa é a arte de pesca com maior eficiência na quantidade de indivíduos capturados, porém com biomassa total relativamente baixa, evidenciando captura intensa de robalos de menor porte. A pesquisa revelou que, embora 81% dos pescadores consultados se considerem profissionais, a maior parte do produto pescado é destinado ao consumo familiar (67%), evidenciando o predomínio da pesca de subsistência na região. Tal característica realça o risco socioambiental da sobrepesca na região, apontando com isso a necessidade da aplicação de um plano de manejo que viabilize o uso sustentável dos recursos pesqueiros.

Palavras-chave: petrecho; eficiência pesqueira; pesca de subsistência

INFLUÊNCIA DO CICLO LUNAR NO MACROZOOPLÂNCTON DE UM AMBIENTE RECIFAL NO NORDESTE DO BRASIL

Érika P. Correia[1]; Pedro A. M. de C. Melo[1]; Aislan G. da Cunha[2]; Sigrid Neumann-Leitão[1]

[1] erikacorreia2@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] pedroamcm@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] aislangc@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] sigrid@terra.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Este trabalho se propôs verificar a variação na densidade, abundância e diversidade na comunidade do macrozooplâncton da área recifal da baía de Tamandaré – PE, Brasil ao longo de um ciclo lunar durante o período seco. As coletas de plâncton foram realizadas através de arrastos subsuperficiais, utilizando rede de malha de 500 µm, na maré vazante e períodos diurno e noturno. As amostras foram coletadas durante três dias consecutivos na porção intermediária de cada fase do ciclo lunar. Em laboratório, as amostras foram contadas e analisadas em sua totalidade, sendo a identificação realizada até a menor unidade taxonômica possível. Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística (Friedman). Foi encontrado um total de 57 taxa e diferenças significativas entre as fases de lua crescente e nova (Friedman, $p<0,05$), entre os períodos diurnos da lua crescente com relação a todas as outras fases (Friedman, $p<0,05$) e entre os períodos noturnos das luas minguante e nova (Friedman, $p<0,05$). Desovas de Teleostei e Brachyura nos manguezais adjacentes elevaram os valores de densidade de Teleostei (Ovo) e Brachyura (Zoea) durante a lua nova, contribuindo para a diferença significativa nas densidades entre esta fase lunar e a lua crescente. Sabe-se que desovas de Brachyura ocorrem preferencialmente durante as fases cheia e nova o que justifica os maiores valores de densidade encontrados nessa fase lunar. A liberação das larvas ocorre nos estuários adjacentes e estágios iniciais desse grupo (Zoea) chegam à área recifal da baía de Tamandaré, formando grandes agregações em um curto intervalo de tempo. Assim, os manguezais próximos aos recifes da baía de Tamandaré parecem ser um importante constituinte do ecossistema. Além disso, foi encontrada uma maior densidade de organismos no período noturno, sugerindo uma migração em direção à superfície, podendo o zooplâncton demersal ser um importante componente da comunidade estudada ao incrementar a densidade e a diversidade nessas amostras. A diversidade de espécies em relação às fases do ciclo lunar variou entre 1,949 bits.ind^{-1} (lua nova) e 1,509 bits.ind^{-1} (lua crescente), o que classifica todas as fases dentro da classe de baixa diversidade. A abundância de poucos taxa, assim como a seletividade da malha da rede utilizada no estudo contribuíram para que as fases do ciclo lunar apresentassem uma baixa diversidade. Foi possível concluir que há uma variação na estrutura desta comunidade do macrozooplâncton ao longo do ciclo lunar.

COMPARAÇÃO DA MACROFAUNA BENTÔNICA NA FAIXA MESOLITORAL ENTRE DUAS PRAIAS ARENOSAS NA BAÍA DE ILHA GRANDE, ANGRA DOS REIS, RJ

Stella Melgaço de O. P.[1]; Monaliza M. B. Assis[1]; Anita B. S. Figueiredo[2]; Monica D. Côrrea-Silva[1]; Pedro S. Cortez[1]; Renata L. Pederneiras[1]; Robson S. Ribeiro[1]

[1] stellamop@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] monalizamelo@hotmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] anita.satler@gmail.com (Faculdades Maria Thereza, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] monicadias42@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] pedroscortez@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] renatapederneiras@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] robsonsimonin@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

A macrofauna bentônica de praias arenosas distribui-se pela zona entre-marés de acordo com fatores ambientais, como ação das marés e ondas, granulometria e declividade da praia, e pela capacidade dos organismos de suportarem estes fatores. Na Baía de Ilha Grande está localizado o Terminal Aquaviário de Angra dos Reis, e sua presença torna os ecossistemas marinhos adjacentes vulneráveis a derramamentos de petróleo devido à circulação de navios petroleiros na baía. Este trabalho avaliou a composição e a variabilidade temporal da macrofauna do mesolitoral de praias com diferenças geomorfodinâmicas. As coletas foram realizadas nas praias de Maciéis e Memorial, em março e agosto de 2010, durante a maré de sizígia. Foi estabelecido um transecto perpendicular à linha de praia, em três diferentes faixas da zona entre-marés: superior, média e inferior. Foram amostradas três réplicas em cada faixa com amostrador cilíndrico de 0,125m³, armazenadas em sacolas plásticas e posteriormente elutriadas com água do mar e filtradas em malha de 0,5mm. Os organismos foram fixados em formaldeído a 4%, identificados a nível de espécie, exceto a subclasse Oligoqueta. O sedimento retido no amostrador foi utilizado para análises granulométricas, e foi realizado o perfil topográfico segundo o método das balizas de Emery (1961). Para análise estrutural da comunidade foram realizados os cálculos de descritores estruturais; abundâcia relativa, riqueza específica, diversidade de Shannon-Wiener e equitabilidade de Pielou. A macrofauna esteve representada pelas espécies: *Excirolana* sp., *Syllidae* sp., *Sacoccirus* sp., *Donax* sp., *Bittium varium*, e a subclasse Oligochaeta em Maciéis, e pelas espécies *Bittium varium*, *Emerita brasiliensis*, *Excirolana* sp., *Sacoccirus* sp., e a subclasse Oligoqueta em Memorial. As faixas de distribuição apresentaram diferenças quanto à composição faunística e à densidade de espécies. Nas duas estações do ano, *Excirolana* sp. foi o organismo mais abundante em Memorial. Na praia de Maciéis a subclasse Oligoqueta foi a mais abundante no verão, e *Sacoccirus* sp. foi mais abundante no inverno. A praia de Maciéis apresentou maior riqueza nas duas estações em comparação à Memorial. No verão, Maciéis apresentou diversidade e equitabilidade maiores do que Memorial. No inverno ocorreu o inverso, devido à maior abundância de Oligoqueta. Quanto às características geomorfológicas, Memorial apresentou um perfil mais suave e tamanho dos grãos variando de médio a grosso. Já Maciéis apresentou a crista da berma proeminente, uma declividade mais acentuada e granulometria de grossa a muito grossa. Ocorreu uma variação temporal na estrutura e composição faunística de praias com diferente hidrodinamismo.

Palavras-chave: bentos, composição, inconsolidado

PESCADO LOCAL É MAIS LEGAL: INFORMATIVO SOBRE A VALORIZAÇÃO DOS PESCADOS LOCAIS

Larissa F. W. Demarco[1]; Julia L. Soares[1]; Arnaldo Bittencourt[1]

[1] lari.fdemarco@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] julia.lima.soares@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] arnaldobittencourt@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)

Sem ignorar a depleção dos recursos pesqueiros de nossos oceanos e mares, a atenção será voltada às pessoas ao redor do mundo que vivem da pesca, que servem como guardiões do mar e que carregam consigo um legado inestimável de memória e do conhecimento tradicional. Através de uma cartilha e um blog pretendemos divulgar as principais espécies de pescado capturado ou cultivado artesanalmente em Florianópolis, enaltecendo a importância da manutenção da tradição e das vantagens de se consumir um pescado local fresco. O projeto pretende explorar e divulgar atividades relacionadas ao futuro da pesca artesanal, olhando para o difícil equilíbrio entre resguardar o rendimento dos pescadores e proteger os recursos marinhos de que seu sustento depende. O projeto tem como intenção divulgar, através de uma cartilha informativa e páginas virtuais, a história da pesca artesanal, as culturas envolvidas, suas dificuldades e habilidades, bem como descobrir o quanto a pesca artesanal mudou hoje, como se relaciona com o mundo e como que tem sofrido de globalização, ouvindo em primeira mão dos produtores artesanais e outros atores envolvidos. A pesca artesanal garante alimento de elevada qualidade e baixo impacto no ecossistema marinho. Tem-se por objetivo informar a região de Florianópolis sobre a importância do consumo de pescados locais, através da troca de informações, estreitando as relações do mercado consumidor e os produtores, através de uma cartilha informativa contendo receitas práticas com a utilização dos pescados locais escolhidos, e páginas virtuais. Os resultados primários englobam a escolha dos pescados locais: Tainha (peixe), Anchova (peixe), Berbigão (molusco) e Mexilhão (molusco). Ainda como resultado primário tem-se a confecção e a divulgação da cartilha informativa. Como resultado secundário observou-se a aceitação do informativo pela sociedade. Através da divulgação da cartilha, em locais que comercializam pescados frescos, percebeu-se que a cartilha incentivou o consumo e a procura destes pescados locais, pois muitos consumidores levaram consigo as receitas disponibilizadas e alguns até deixaram de comprar outras espécies de peixes para levarem as espécies de peixes descritas na cartilha. Tais resultados foram obtidos e avaliados através de entrevistas (aplicação do segundo questionário) realizadas com comerciantes dos estabelecimentos, nos quais as cartilhas foram distribuídas. Também foram analisados os comentários no “blog” e na rede social. Pois desta maneira procura-se valorizar a cultura local e com isso incrementar a economia local principalmente dos pescadores e produtores artesanais.

Palavras-chave: Pesca artesanal, cartilha informativa, cultura local

GERENCIAMENTO DE MATERIAL TESTEMUNHO PARA GERAÇÃO DE SEQUÊNCIAS IDENTIFICADORAS DE PEIXES RECIFAIS BRASILEIROS

Anna Carolina de Almeida Martins[1]; Daniel Fernando Almeida[2]; Paulo Andreas Buckup[2]

[1] annacarol_almeida@hotmail.com (UNIRIO; Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] almeida.d@gmail.com (Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] buckup@acd.ufrj.br (Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

O Museu Nacional é uma das maiores e mais tradicionais instituições de pesquisa em biodiversidade mantenedoras de coleções científicas. Sua coleção ictiológica possui cerca de 40.000 lotes, sendo uma das mais representativas da América do Sul. O Setor de Ictiologia do Museu Nacional também mantém coleções de tecidos e extratos de DNA incluindo mais de 6.000 amostras de peixes, de água doce e de toda a costa brasileira. O uso de dados moleculares em estudos de biodiversidade representa novos desafios para a curadoria de coleções científicas, pois implica na formação de coleções de amostras genéticas organizadas de forma física e logicamente distinta das coleções tradicionais. Para gerenciar os dados associados a esses tecidos foram adotados sistemas de identificadores únicos dos objetos presentes nos acervos: números de catálogo tradicionalmente associados aos lotes de exemplares testemunhos (registrados sob o acrônimo MNRJ), um sistema de numeração de indivíduos e amostras de tecidos deles provenientes (registrados sob o acrônimo MNTI), e um sistema de numeração de extratos de DNA e produtos de PCR processados comum a todos os grupos de vertebrados (registrados sob o acrônimo MNLM) processados no Laboratório de Pesquisa em Biodiversidade Molecular do Museu Nacional. As amostras de produtos de extração de DNA e tecidos são organizadas de forma numérica conforme o registro MNLM e MNTI, respectivamente. Os produtos de amplificação dos marcadores são armazenados conforme a ordem das reações de PCR, sendo os dados associados registrados em bases de dados vinculados aos números MNLM. Eletroferogramas e dados seqüenciais de diversos genes são mantidos em servidores de dados remotos. Para aperfeiçoar o processo e garantir a total integração entre as diversas sequências, extratos (MNLM), amostras de tecido (MNTI) e lote testemunho estabeleceu-se um sistema de gerenciamento de dados que permite a conexão entre todas as etapas do processo. Este sistema permite uma associação inequívoca das informações, de forma a relacionar indivíduos às sequências produzidas e a exemplares testemunho. Embora a inclusão de espécies de peixes marinhos tenha se iniciado apenas recentemente, o banco de dados já conta com 181 amostras de exemplares marinhos, representando 21 espécies de peixes da costa brasileira. Estas amostras estão sendo utilizadas em estudos de identificação molecular, filogenia, filogeografia e sistemática, promovendo o aumento do conhecimento acerca dos peixes recifais, assim como um maior entendimento sobre o papel das barreiras geográficas da Província Biográfica Brasileira. Apoio: CNPq, FAPERJ, CAPES.

Palavras-chave: biodiversidade molecular; peixes recifais; curadoria.

FATORES DETERMINANTES NO CRESCIMENTO DE MICROALGAS DE TAPETES MICROBIANOS EM MESOCOSMOS

Laura S. M. Masuda[1]; Luciene Valladares de Andrade[1]; Leandro M. S. Pereira[1]; Ana Cristina C. Castilho[2]; Alex E. Prast[1]

[1] shizuemm@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] lucienevall@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] leandro_msp@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] anaccastilho@yahoo.com.br (Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro)
[1] aenrichprast@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Os tapetes microbianos são densas comunidades de microrganismos bentônicos com estratificação vertical, devido à diferença dos grupos de microrganismos, ou, também pode ser formado devido à diferentes eventos ambientais resultando em precipitados minerais (Stal, 1995). Os tapetes microbianos são formados por camadas de biofilme, com diferentes grupos de organismos coocorrendo em vários tipos de condições ambientais numa camada de no máximo poucos centímetros (Beer & Kühl, 2001).

São as condições ambientais que controlam o processo inicial das bactérias se aderirem ao substrato e a dinâmica desses microrganismos, influenciando na produtividade primária e no crescimento das microalgas dos tapetes microbianos (Fenchel, King & Blackburn, 1998; Davey & O'Tolle, 2000; Beer & Kühl 2001).

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo testar diferentes variáveis como: CO_2, fosfato e luz, no crescimento das microalgas dos tapetes microbianos em mesocosmos.

As amostras da comunidade inicial utilizada nos experimentos foram coletados na área de apicum, uma planície hipersalina, do manguezal de Guaratiba (Rio de Janeiro, RJ), nas coordenadas: S 23°00' e O 43°36'.

As planícies hipersalinas são regiões onde a vegetação superior não se desenvolve, devido ao grande acúmulo de sal. Esse acúmulo é consequência de um período de seca após inundações por maré de sizígia, dessa forma a água do mar evapora deixando apenas o sal (Zack & Román-Mas, 1988).

Estudo realizado nessa região por (Pellegrini, 2000), abrangendo o bosque de mangue e principalmente o apicum, mostra que as características locais favoreceram a penetração da maré por grandes extensões de terra, entretanto a frequência de inundação não é alta mas é suficiente para deixar o ambiente hipersalino, onde a salinidade variou em média de 26,4 a 103,3. Oliveira, *et al*. (2011) mostram que as variações ambientais ocasionam uma grande heterogeneidade na produtividade primária dessa região, variando de -0.085 a 0.115 µmol O_2 cm^{-2} s^{-1}.

O experimento do presente trabalho durou 27 dias. As amostragens dos pigmentos fotossintéticos (clorofila-*a* e feofitina-*a*) (Lorenzen, 1967) e do peso seco (AOAC, 2000) foram realizadas no encerramento do experimento, retirando toda matéria orgânica sobre o sedimento.

As variáveis físicas: temperatura (termômetro de mercúrio) e salinidade (refratômetro Shibuya); e as variáveis químicas da coluna de água: pH e alcalinidade (APHA, 1992), concentração de CO_2 (Stumm & Morgan, 1996) com correções de temperatura, altitude e força iônica (COLE *et al*. 1994) e a concentração de oxigênio utilizando um picoamperímetro (PA Unisense 2000) (Revsbech, 1989), foram amostradas semanalmente.

Os tratamentos foram realizados com todas as combinações possíveis das três variáveis: CO_2, fosfato e luz, com o objetivo de testar o sinergismo entre elas também. O esquema dos tratamentos está descrito na Tabela I, cada tratamento foi realizado com 6 réplicas, totalizando 8 tratamentos e 48 tanques.

Os tratamentos testando: (i) luz foram realizados com iluminação natural (sol) ou com sombreamento de 50% (sombra); (ii) CO_2 - sem adição ($-CO_2$), e com adição ($+CO_2$); (iii) fosfato - sem adição ($-PO_4^{3-}$) e com adição ($+PO_4^{3-}$) a concentração final foi de 50 µM.

Para testar a normalidade das variâncias, foram realizados testes de Shapiro-Wilk, e para comparar os diferentes tratamentos foram realizados Teste *t* de *Student*, ou ANOVA - um critério, se houvesse normalidade das variâncias, caso contrário os correspondentes não paramétricos Mann-

Whitney e Kruskal-Wallis, e os pós testes de Tukey ou Dunn, respectivamente. O nível de significância para todos os testes foi de 0,05.

Os resultados mostraram que as maiores valores de temperatura e salinidade foram encontrados nos tratamentos com sol, devido à maior intensidade luminosa e maior evaporação. Os maiores valores de alcalinidade, DIC e concentração de CO_2 foram encontrados nos tratamentos com adição de CO_2, o que já era esperado devido à adição de CO_2, entretanto no pH não houveram diferenças significativas (Figura 1).

Considerando o crescimento da biomassa analisado pelo peso seco, valor dado em g do peso seco da matéria orgânica pela área do tanque de 0,40 m², foi observado que os tratamentos com sol (média de 9,29 a 12,46 g) cresceram mais que os de sombra (média de 4,59 a 7,84 g), exceto o tratamento *Som* que se destacou com o valor médio mais elevado de 14,99 g (Figura 2) . As microalgas bentônicas são fortemente influenciadas pela luminosidade, por ser um fator limitante no crescimento. O substrato se torna uma barreira física para penetração de luz, dessa forma a produtividade primária geralmente está limitada aos primeiros milímetros de profundidade (McIntyre et al. 1996). A adição de fosfato e CO_2 não ocasionaram nenhuma diferença no crescimento, provavelmente pelo fato dos tanques estarem saturados.

A análise de biomassa pela clorofila-*a* e feofitina-*a* mostraram que houveram diferenças entre os tratamentos, principalmente com relação à luz (Figura 3). As médias de clorofila-*a* variaram entre 26,5 (*SolC*) e 46,7 $\mu g.g^{-1}$ (*Som*), enquanto que as médias de feofitina-*a* variaram entre 18,9 (*Som*) a 72,3 7 $\mu g.g^{-1}$ (*SomPC*).

De uma forma geral, foi observado dominância das diatomáceas e as cianobactérias não cresceram suficientemente para formar um tapete microbiano. Possivelmente a falta de formação do biofilme e crescimento das microalgas em todos os tratamentos pode estar relacionado com a circulação da água, que ocasionou uma turbulência dificultado o desenvolvimento das cianobactérias bentônicas e favorecendo o crescimento das diatomáceas.

Espécies adaptadas a altas concentrações de nutrientes são acostumadas a maiores turbulências, através de adequações nos parâmetros relacionados à cinética de absorção de nutrientes: constante de meia saturação (Ks) e taxas de absorção (Vmax). Portanto, valores mais elevados da taxa de absorção expressam vantagens competitivas para espécies adaptadas a altas concentrações de nutrientes, como acontece com as células maiores como as diatomáceas (MALONE, 1980).

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pela Petrobrás, com apoio do CNPq e CAPES. As análises foram realizadas no Laboratório de Biogeoquímica da UFRJ

REFERÊNCIAS

AOAC (Association of Official Analitycal Chemists).. Official Methods of Analysis of AOAC. Edited by Cunniff, P., Washington, DC, 1141 pp, 2000.

APHA. Standard methods for the examination of water and wastewater. Washington DC, American Public Health Association, 1992.

Beer, D. D. & Kühl, M. Interfacial Microbial Mats and Biofilm. In The Benthic Boundary Layer. Edited by Boudreau, B. P. & Jorgensen, B. B., Oxford University Press, 2001.

Cole, J.J; Caraco, N.F.; Kling, G.W. & Kratz, T.K. Carbon-dioxide Supersaturation in the surface waters of lakes. Science, 265: 1568–1570. 1994.

Davey, M.E. & O'Toole, G.A. Microbial Biofilms: from Ecology to Molecular Genetics. Microbiology and Molecular Biology Reviews, 64: 847-867, 2000.

Fenchel, T., King, G.M. & Blackburn, T.H. Bacterial Biogeochemistry: the ecophysiology of mineral cycling, Academic Press.

Lorenzen, C.J. Determination of chlorophyll and pheo-pigments: spectrophotometric equations. Limnol. Oceanogr.,12 (2): 343-345, 1967.

Malone, T. C. Algae size. In: Morris, I. The Physiological Ecology of Phytoplankton. London: Blackwell Scientific Publications, 1980. p. 433-463.

McIntyre, A.; BÉ, A. W. H. Modern coccolithophoridae of the Atlantic Ocean-I. Placoliths and Cyrtoliths. Deep-Sea Res., v. 14, p. 561–597, 1967.

Oliveira, V.P.; Bento, L.F.J & Prast, A.E. 2011. Short-term spatial and temporal variation of sediment oxygen dynamics in a tropical tidal salt flat. Wetlands Ecol Manage.

Pellegrini, J.A.D.C. Caracterização da planície hipersalina (Apicum) associada a um bosque de mangue em Guaratiba, Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro - RJ. Instituto Oceanográfico, São Paulo, USP: 101, 2000.

Revsbech, N.P. An oxygen microsensor with a guard cathode. Limnology and Oceanography 34: 474-478. 1989.

Stal, L.J. Physiological ecology of cyanobacteria in microbial mats and other communities. New Phytologist,131, 1-32, 1995.

Stumm, W.; Morgan, J.J. Aquatic chemistry: chemical equilibria and rates in naturalwaters. NewYork:Wiley-Interscience. 1996.

Zack, A & Román-Mas, A. Hydrology of the Caribben Island Wetlands. Ac. Cient., 2(2-3), 65-73, 1988.

Tabela I. Tratamentos do experimento e as combinações das variáveis: CO_2 (C), fosfato (P) e luz (=sol ou sombra = som). Em negrito o tratamento controle "Sol".

Tratamentos	**Variáveis**		
SomPC	sombra	(+ $P0_4^{3-}$)	(+CO_2)
SomC	sombra	(- $P0_4^{3-}$)	(+CO_2)
SomP	sombra	(+ $P0_4^{3-}$)	(-CO_2)
Som	sombra	(- $P0_4^{3-}$)	(-CO_2)
SolPC	sol	(+ $P0_4^{3-}$)	(+CO_2)
SolC	sol	(- $P0_4^{3-}$)	(+CO_2)
SolPC	sol	(+ $P0_4^{3-}$)	(-CO_2)
Sol	**sol**	**(- $P0_4^{3-}$)**	**(-CO_2)**

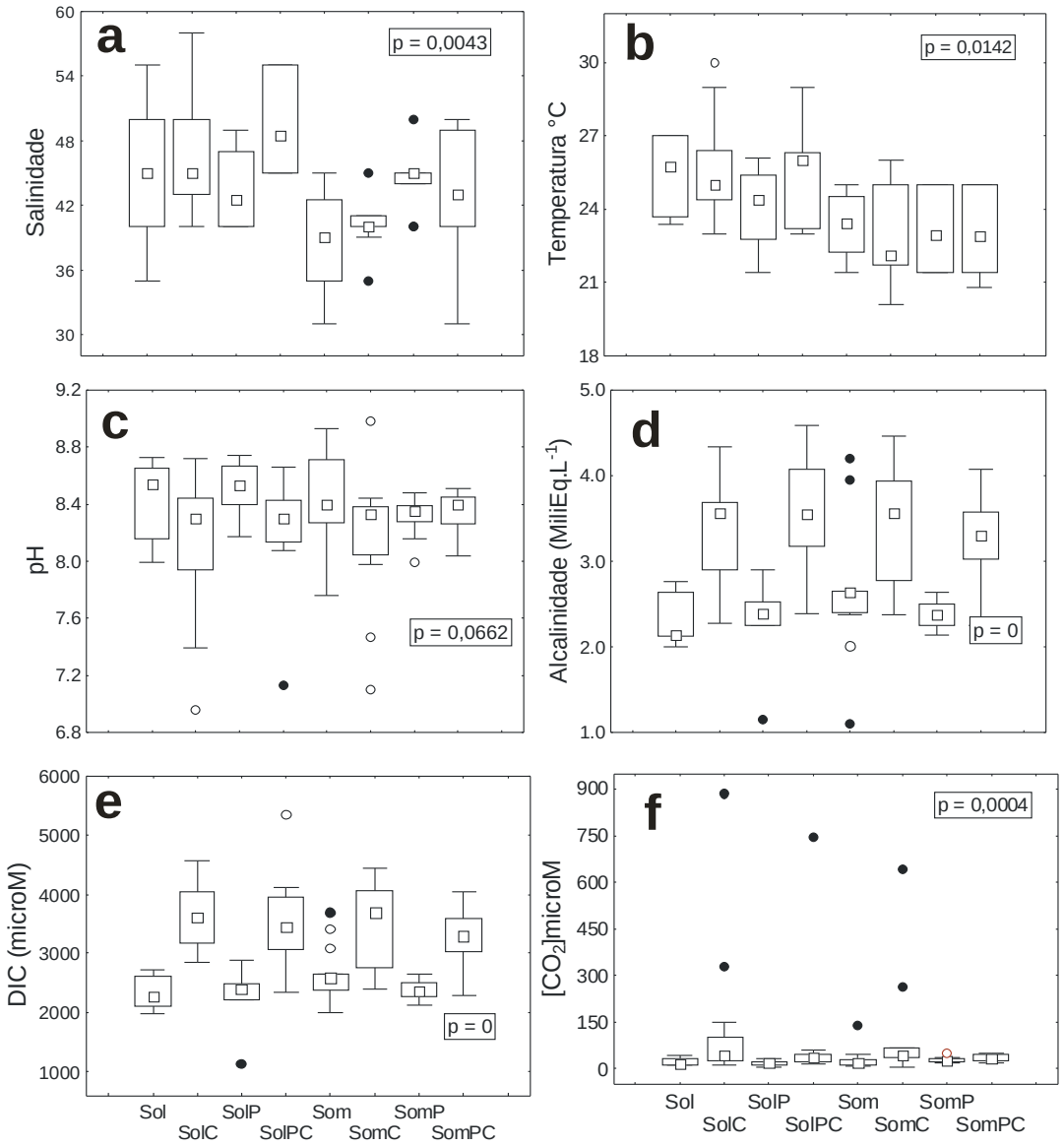


Figura 1. Box-plot das variáveis ambientais do experimento por tratamento. (*a*) salinidade, (*b*) temperatura em °C, (*c*) pH, (*d*) alcalinidade em MiliEq.L^{-1}, (*e*) DIC - carbono inorgânico dissolvido em MicroM, (*f*) concentração de CO_2 em microM. □= mediana, box = quartis de 25% a 75%, ○ = outliers, ● = extremos.

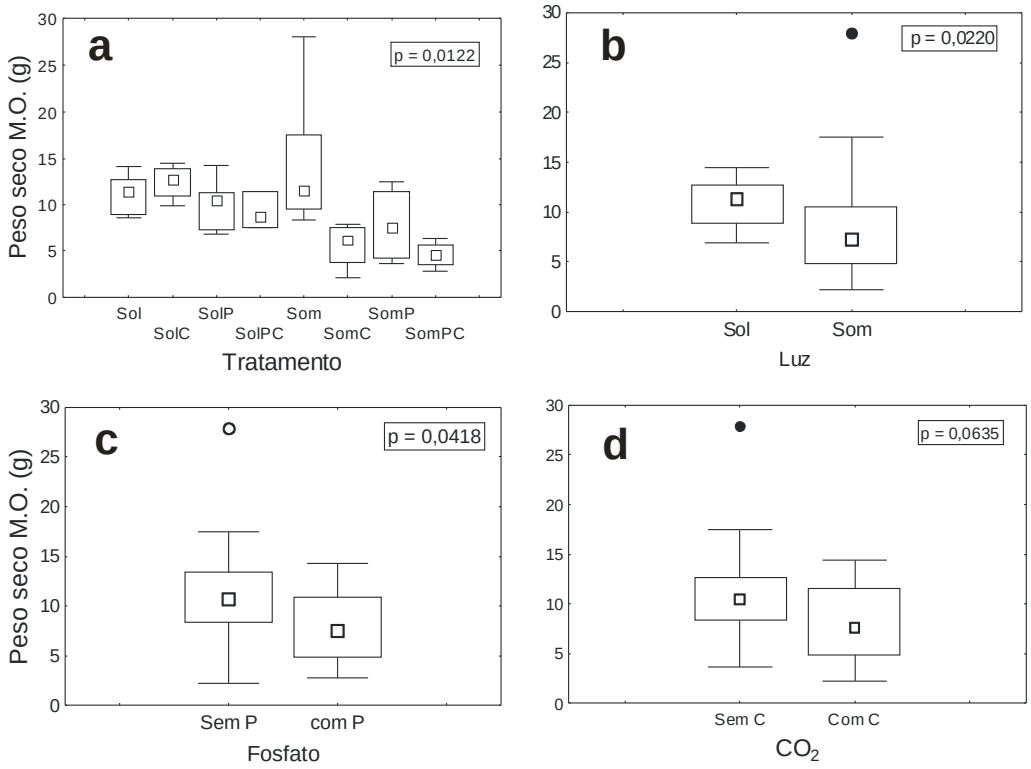


Figura 2. Box-plot do peso seco total da matéria orgânica (M.O.) em gramas, amostrado no final do experimento para cada tanque. Esses valores são referentes à área do tanque (0,40 m²). O peso seco total foi analisado (*a*) por tratamento e por variáveis: (*b*) luz, (*c*) nutriente fosfato e (*d*) CO_2. □= mediana, box = quartis de 25% a 75%, ○ = outliers, ● = extremos.

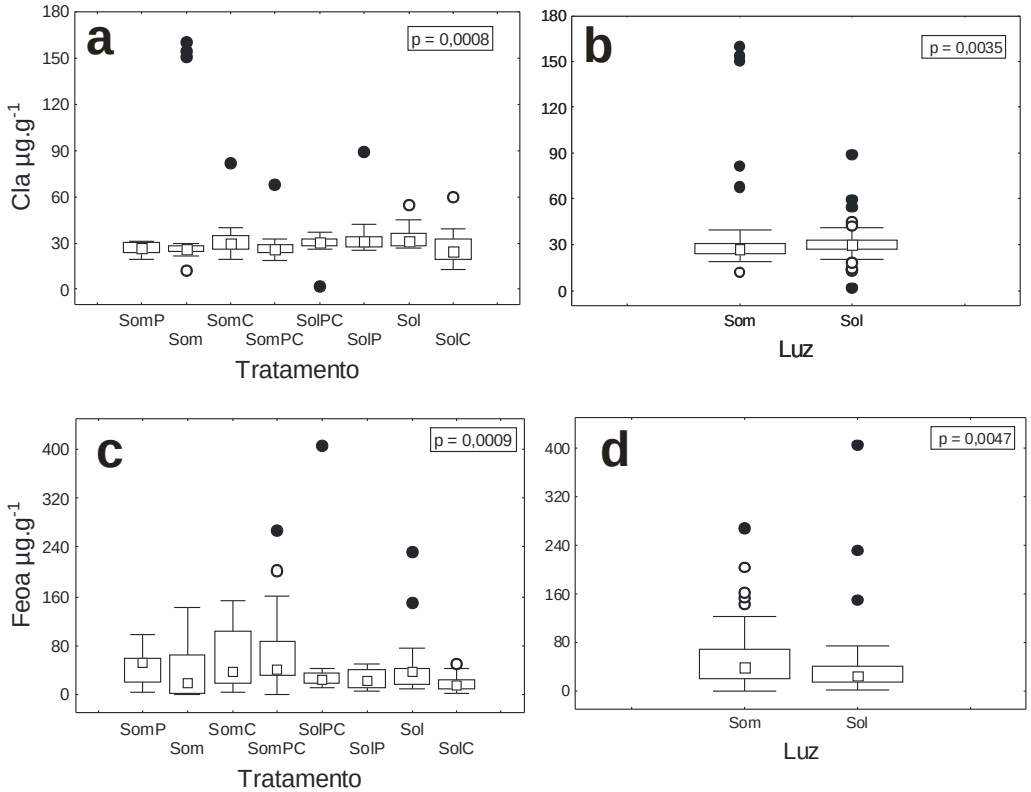


Figura 3. Box-plot da clorofila-*a* e feofitina-*a* em µg.g^{-1}, amostrado no final do experimento para cada tanque. A clorofila-*a* (*a, b*) e feofitina-*a* (*c, d*) foram analisadas por tratamento e pela variáveis luz, respectivamente. □= mediana, box = quartis de 25% a 75%, ○ = outliers, ● = extremos.

AVALIAÇÃO DA DINÂMICA DA BIOMASSA FITOPLANCTÔNICA E DE NUTRIENTES INORGÂNICOS DISSOLVIDOS DA LAGOA DOS PATOS-RS

Lilian Marques Nogueira Seiler; Elisa Helena Leão Fernandes

lilianseiler@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande (FURG))

ABSTRACT

This paper presents a study on the Lagoa dos Patos water quality as a whole using the numerical model MOHID. Even with the complex dynamic of water quality parameters, the model showed that it can represent the reality well, with validations qualified between excellent and reasonable. These parameters are strongly influenced by the hydrodynamics of the system. An input flow of dissolved inorganic nutrients and chlorophyll-a, by river discharge, higher than the output for coastal area one indicates that in the system there is a loss of biomass along the lagoon. The study has achieved the goals set and allowed more realistic results.

Keywords: Qualidade da água, fluxos de parâmetros de qualidade da água, modelagem numérica

INTRODUÇÃO

Lançamentos de resíduos domésticos, industriais e agrícolas originados do desenvolvimento e crescimento populacional e comercial em torno das lagoas costeiras, as tornam suscetíveis ao desequilíbrio ecológico (Nascimento, 2010)**,** interferindo na qualidade de suas águas (Saraiva, 2001). Inúmeros parâmetros estão associados à qualidade da água destes sistemas, tais como biomassa fitoplanctônica e concentração de nutrientes inorgânicos dissolvidos.

A dinâmica destes parâmetros na coluna d'água somada a curta escala temporal de ocorrência dos processos físicos, químicos e biológicos (Seeliger, 2010) a eles associados faz com que as lagoas costeiras sejam ecossistemas altamente complexos. O monitoramento continuado em campo é uma ferramenta amplamente aplicada nos estudos destes ambientes, porém apresenta limitações tanto espaciais quanto temporais. Os modelos matemáticos por sua vez, superam as dificuldades do monitoramento continuado além de fornecerem uma visão sistêmica do sistema, alem disso, modelos numéricos são amplamente aplicados a estudos de qualidade da água (Braga, 1998).

Uma lagoa costeira de destaque e importância é a Lagoa dos Patos, localizada no Estado do Rio Grande do Sul (Figura 1). No ponto de vista econômico, tem instalado em sua porção estuarina o Porto do Rio Grande - considerado um dos mais importantes portos do continente americano. O desenvolvimento crescente do Estado no entorno da lagoa implicou na necessidade de melhorar o entendimento dos processos que nela ocorrem e que influenciam a dinâmica de suas águas.

Os estudos aplicados a qualidade de sua água iniciaram em 1986 e tinham por característica concentrar o esforço do estudo em estações pontuais, devido à dificuldade operacional da amostragem, sendo assim, não trataram a lagoa como um todo. Em 2000, foi aplicado o primeiro estudo que tratou a lagoa como um usando como ferramenta o modelo numérico Delft 3D (Pereira, 2003), entretanto, este estudo utilizou uma morfologia que não condiz com a configuração atual da Lagoa dos Patos e não apresentou uma avaliação do transporte e produção de biomassa fitoplanctônica e de nutrientes ao longo da lagoa. Em 2007 iniciou-se outro trabalho a respeito da qualidade da água da lagoa envolvendo modelagem numérica, porém, o período de simulação estabelecido foi muito curto (poucos meses), o que impossibilitou a estabilização dos parâmetros de qualidade da água do sistema e a sua conclusão.

Neste contexto, fica evidente a necessidade de dar continuidade aos estudos considerando o tempo necessário para a estabilização dos parâmetros de qualidade da água e sua nova morfologia. Com este diferencial, será possível obter valores mais representativos das concentrações de nutrientes e suas variações ao longo do ano, bem como estimar o fluxo de parâmetros de qualidade da água entre diferentes regiões da laguna, e avaliar seu balanço ecológico total. Escolheu-se para desenvolvimento deste trabalho o uso do modelo numérico MOHID (*Water Modelling System)*, um modelo

desenvolvido para dar apoio à gestão de ecossistemas aquáticos (Neves, 2001) que, além de já ter sido usado com êxito em inúmeros estudos envolvendo a hidrodinâmica e qualidade da água de ambientes costeiros, possui o conceito de caixas de integração, que permite avaliar o fluxo de propriedades entre subáreas adjacentes do corpo hídrico em estudo um importante aspecto para avaliação do balanço ecológico total.

MATERIAIS E MÉTODOS

A malha batimétrica criada inclui o prolongamento dos molhes leste e oeste e o aprofundamento progressivo do canal de acesso (Schiller, 2004). Para a criação da malha batimétrica foram utilizados dados de cartas digitalizadas da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) e também dados recentes da região do Canal de Acesso e do Porto Novo, obtidos no levantamento batimétrico realizado pela empresa Jan de Nul do Brasil Dragagem Ltda. A malha apresenta células com espaçamento não regular (maior resolução na área do estuário e menor para o restante da Lagoa). No total, apresenta 210 células na direção x e 100 células na direção y - um número restrito de células de forma a otimizar o tempo de simulação, já que a modelagem da qualidade da água demanda alto tempo computacional.

Para a simulação da hidrodinâmica do sistema, séries temporais de vento, elevação do nível do mar e descarga fluvial referentes ao ano de 2006 foram utilizadas como condição de contorno. Estes foram obtidos, respectivamente, do Projeto Renalysis do *Earth System Research Laboratory, da NOAA*, através do Sistema de Controle de Dados Oceanográficos da Zona Costeira do Sul do Brasil (SISCONSUL); da Estação Meteorológica dos Práticos da Barra do Rio Grande e de estações fluviométricas da Agência Nacional das Águas (ANA). A saída dos resultados calculados pelo modelo foi feita para determinados pontos estabelecidos ao longo da Lagoa: Ponta Grossa, E1, E3, E4, E6, São Lourenço, Laranjal, Rio Grande, Barra, Molhes (Figura 1).

Na simulação da qualidade da água foram utilizada como condição inicial concentrações constantes de parâmetros físicos, químicos e biológicos, tais como: salinidade, nitrito, nitrato, amônia, fosfato, oxigênio e, fitoplâncton e zôoplâncton também referentes ao ano de 2006. Valores de salinidade, temperatura, nitrito, nitrato, amônia, oxigênio dissolvido e fosfato foram fornecidos pelo Laboratório de Hidroquímica da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Os valores dos demais parâmetros foram baseados em trabalhos anteriores de qualidade da água para outros estuários que utilizaram o MOHID. Também fora impostas na descarga fluvial do Guaíba concentrações destes mesmos parâmetros, com variação a cada mês obtidas do trabalho de Andrade (2009). Para quantificação do fluxo de propriedades, o domínio foi dividido em compartimentos, denominados caixas de integração em que em cada caixa ocorre o cálculo dos fluxos (média da velocidade multiplicada pela média da concentração da propriedade nas células de fronteira). Escolheu-se trabalhar com o ano de 2006 devido tal período conter dados mais completos para forçar e inicializar o modelo

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A validação da hidrodinâmica e qualidade da água foram realizadas aplicando-se o método estatístico *Relative Mean Absolute Error* baseado na classificação de Walstra (2001). As qualificações variaram entre ‘excelente’ e ‘boa’ para a hidrodinâmica e entre ‘excelente’ (para a amônia) e ‘razoável’(para clorofila-a, nitrato e fosfato).

Os valores máximos de clorofila-a foram encontrados na porção mais ao norte da laguna (Ponto Ponta Grossa: 44,9 ug/L) (Figura 2) e os valores mais baixos no ponto E1(1,56 ug/L). As maiores variações de clorofila-a observadas acompanham a intrusão salina, sendo assim, nos pontos acima do máximo de alcance de sal na Lagoa (pontos E1 e E3), a variação de clorofila-a é mínima. Como exceção a esta situação, o ponto Ponta Grossa, mesmo sem nenhuma interferência de sal, apresenta grandes variações de clorofila-a, que pode estar relacionada ao aporte via descarga fluvial. A média de concentração da laguna foi de aproximadamente 9,0 ug/L, que é equivalente a uma biomassa fitoplânctônica de 0,45 mgC/L.

As concentrações máximas e mínimas de nitrato, amônia e fosfato foram encontradas no ponto Ponta Grosa. Para os pontos analisados é observado que um aumento na concentração de clorofila-a provoca a redução da concentração de amônia e nitrato. Analisando o fluxo de propriedades entras as caixas, observa-se que entram no estuário cerca de 13240 toneladas de clorofila- a (em termos de carbono) no ano (ton/ano), enquanto são exportadas para a costa 6093 toneladas. Quanto à amônia, nitrato e fosfato, o fluxo de entrada e saída encontrado foi de: 264 ton/ano e 35 ton/ano para a amônia; 3593 ton/ano e 172 ton/ano para o nitrato e 133 ton/ano e 1587 ton/ano para o fosfato.

Os resultados da qualidade de água indicam que a variação da concentração de fitoplâncton e conseqüentemente da produção primária, esta associada à variação da concentração de nutrientes inorgânicos dissolvidos na água, sendo eles: amônia, nitrato e fosfato. Em geral, maiores variações são encontradas durante a primavera e o verão (provavelmente devido absorção pelos produtores primários, à variação da salinidade e à interação com o sedimento). Os altos valores de nutrientes inorgânicos dissolvidos no norte da Lagoa estão relacionados ao aporte terrestre, que os transporta para a lagoa via descarga fluvial, assim como verificado por Vilas boas (1990) em seu trabalho. Uma menor concentração destes, em regiões de salinidade menor que 5 psu, pode ser justificada por dois processos: floculação e absorção pelos produtores primários; que acabam os removendo da coluna d'água. Quando o fitoplâncton gera grande biomassa nesta região, ele exaure os nutrientes da coluna dágua fazendo com que a água que chega a porção estuarina seja pobre em nutrientes (Seeliger, 2010)

As grandes variações de nutrientes inorgânicos dissolvidos e clorofila-a na região estuarina podem estar relacionadas à intrusão da água salina e ação dos ventos, que rompem o gradiente redox (formado durante a baixa hidrodinâmica) e liberam grande parte de nutrientes para a coluna d'água (Seeliger, 2010). A interferência da salinidade é verificada nos pontos E6, Laranjal, Rio Grande e Molhes, que por apresentarem variações de salinidade em curta escala de tempo, provocam uma grande variação destes parâmetros.

De forma geral, há um fluxo anual de amônia, nitrato, clorofila-a e fosfato do interior da Lagoa para a região costeira (Figura 3). Observa-se também que há uma perda de amônia e nitrato ao longo do corpo lagunar enquanto ocorre um incremento do fosfato- um incremento na concentração deste na coluna d'água ao longo do corpo lagunar, pode estar relacionado ao aumento da salinidade (Niencheski, 1999). O comportamento pode indicar uma limitação do crescimento da biomassa fitoplanctônica mais pela baixa concentração de nitrato do que de amônia, sendo o fosfato fator não limitante. Isto pode explicar o fluxo contrario da amônia e do nitrato entre as caixas 6 e 7 (Figura 3) em relação a direção do fluxo para as demais propriedades e demais caixas. A baixa concentração destes na caixa 6 induz o fitoplâncton a importar tais de uma área que apresente alta concentração.

REFERÊNCIAS

Braga Jr., B. P. F, Ferraz, A. R. G 1998. Modelo decisório para a outorga de direito ao uso da água no Estado de São Paulo. Revista Brasileira de recursos hídricos. Volume 3 N.1. Jan/Mar, 5-19 pp.

Martinho, V.2010. Estudo da dispersão de manchas de óleo na área de atuação do porto de Rio Grande –RS. Monografia de Graduação em Oceanologia. Universidade Federal do Rio Grande. Programa de recursos humanos N° 27 – ANP/MME/MCT Estudos Ambientais Nas Áreas De Atuação Do Petróleo, 71p.

Nascimento, A.P. 2010. Análise dos impactos das atividades antrópicas em Lagoas costeiras – estudo de caso da Lagoa Grande e Paracuru – CE. Tese de Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais , Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 110p.

Neves, R.J.J., Silva, A.J.R., Braunschweig, F.; Leitão, P. C. 2001. Hidroinformática e optimização da gestão de ecossistemas aquáticos, a hidroinformática em Portugal, Lisboa. (Edição Em CD).

Niencheski, L. F.; Baumgarten, M. G.; Filmann, G.; Windom, H. L. Nutrients and Suspended Matter Behavior in the Patos Lagoon Estuary (Brazil). In: Perillo, G. M. E.; Piccolo, M. C.; Pizoquivira, M. P. Estuaries in South America**.** Berlim: Springer, 1999. 67 – 81 pp.

Pereira, R. S.; Niencheski, L. F. H. 2003. Processos que regem a qualidade da água da Lagoa dos Patos segundo o modelo Delft 3D. Tese de Mestrado em Engenharia Oceânica, Universidade Federal Do Rio Grande,RS.

Saraiva, A. S. 2001. Produção primária de biomassa no estuário do Tejo – Estudo da variabilidade das descargas. Monografia de Graduação em Engenharia do Ambiente. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto superior Técnico.

Seeliger, U., Odebrecht, C., 2010. O Estuário da Lagoa dos Patos: um século de transformações. Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Rio Grande,RS. 4: 43-45.

Schiller, R. V., 2004, Influência de alterações morfológicas sobre a hidrodinâmica do estuário da Lagoa dos Patos. Monografia de Graduação em Oceanologia, Laboratório de Oceanografia Física, FURG, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil, 84p.

Vilas Boas, D. F. 1990. Distribuição e comportamento dos sais nutrientes, elementos maiores e metais pesados na Lagoa dos Patos, RS. Dissertação de Mestrado em Oceanografia Biológica, Fundação Universidade do Rio Grande, Brasil, 122p.

Walstra, L.C., Van Rijn, L.C., Blogg, H., Van Ormondt, M. 2001. Evaluation of a hydrodynamic area model based on the COAST3D data at Teignmouth 1999. Report TR121-EC MAST Project No. MAS3-CT97-0086, HR Wallinford, UK, D4.1–D4.4 pp.

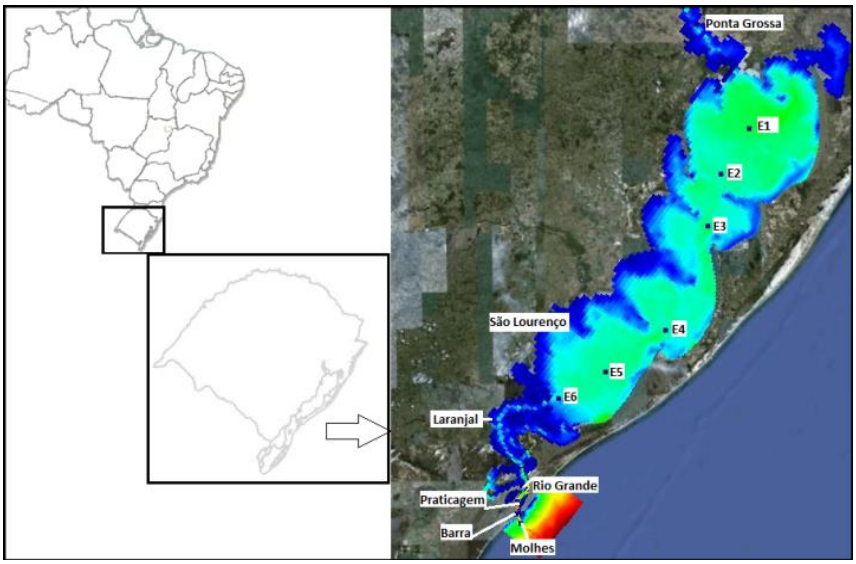


Figura1 Localização da Lagoa dos Patos; malha batimétrica e pontos de análise de resultados

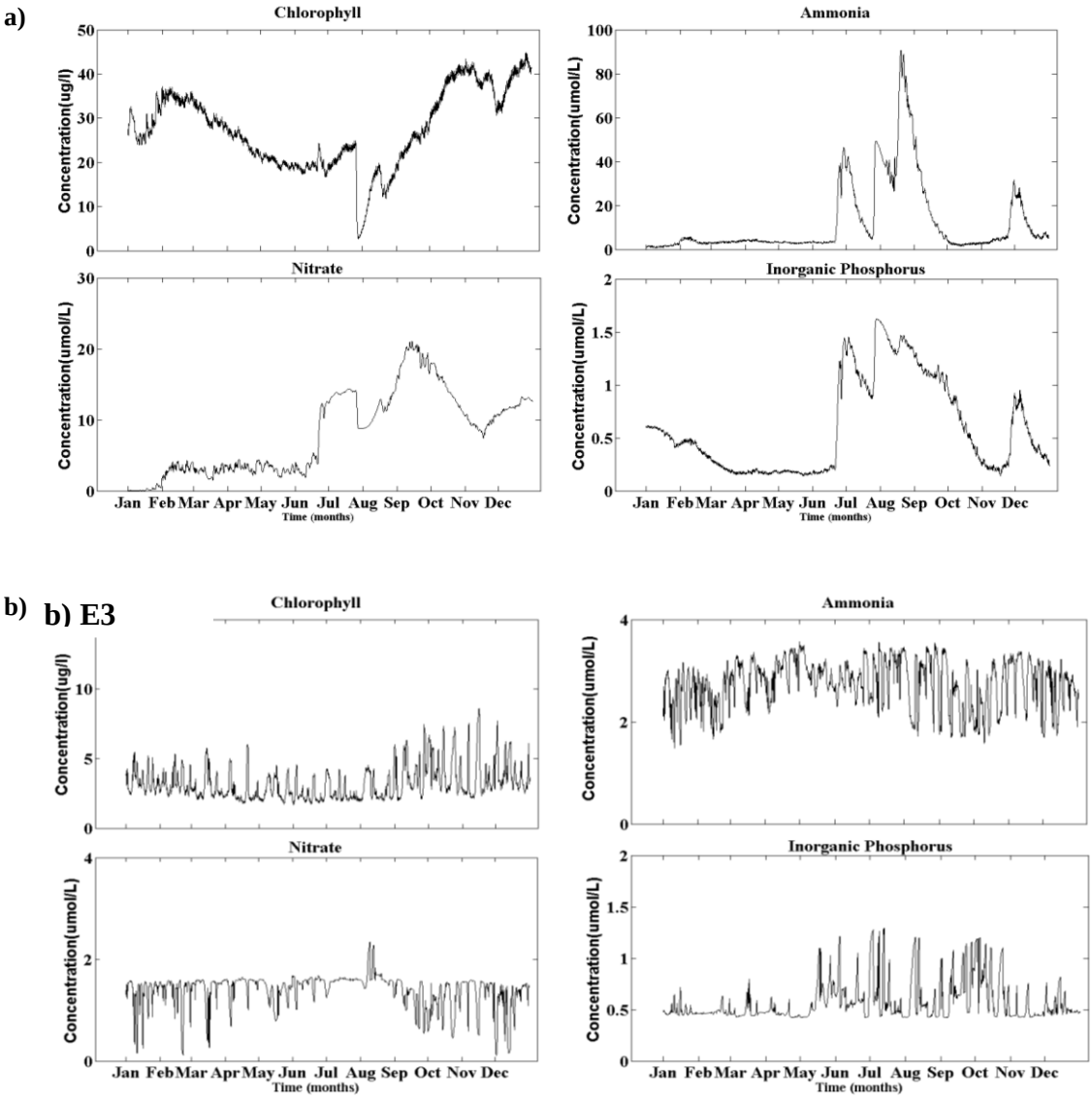


Figura 2 Variação dos parâmetros de qualidade de água: a) Ponta Grossa; b) Molhes

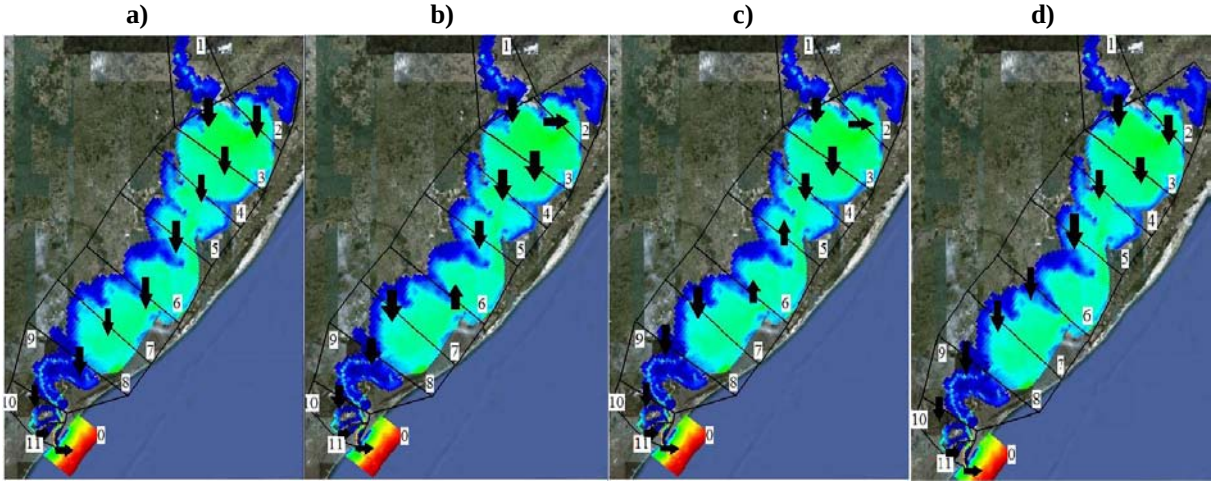


Figura 3 Fluxo de propriedades (ton/ano) entre caixas ao longo da lagoa: a) Fitoplâncton; b) Amônia; c) Nitrato; d) Fosfato

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE TRÊS DIFERENTES ÁREAS DE AMOSTRADORES DA METODOLOGIA *RELEVE* EM COMUNIDADES DE MACROALGAS MARINHAS EM FORMAÇOES RECIFAIS

Marcos de Almeida[1]; Jessyca Beatriz Alves Palmeira[1]; Larissa Barreto Pinheiro[1]; Isana Souza Barreto[1]; Ana Paula Nascimento de Carvalho[1]

[1] marcosalmeida.mda@hotmail.com (Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, Departamento de Oceanografia)
[1] jessyca.bpalmeira@gmail.com (Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, Departamento de Oceanografia)
[1] larissapsy@ig.com.br (Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, Departamento de Oceanografia)
[1] isanabarreto@gmail.com(Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, Departamento de Oceanografia)
[1] anacarvalho.oceano@gmail.com (Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências, Departamento de Oceanografia)

A Bahia possui o maior litoral do Brasil com aproximadamente 1.103 km de extensão, e essa faixa litorânea está situada na zona nordeste-oriental abrigando uma das floras mais diversificada do país. A área de estudo está localizada na praia de Stella Maris, Salvador-BA (12° 56’ 22. 92’’ S e 38° 19’ 41. 22’’ W), é caracterizada por apresentar bancos de recifes contíguos à linha de costa (recifes costeiros), ficando expostos durante as baixa-mares, apresentam uma formação recifal de arenito incrustados por algas calcárias e corais. O litoral da Capital baiana possui um regime anual de ventos controlado pela influência de regimes de vento que resultam da sobreposição de mecanismos atmosféricos sinóticos e de mesoescala resultando em ventos predominantes de Nordeste e Sudeste. Eventos extremos como tempestade associados a sistemas de frentes frias causam ondas de grande magnitude que são capazes de provocar grandes alterações nas comunidades de macroalgas bentônicas em recifes de arenito. Durante o período de 19 a 26 de outubro de 2011 a cidade de Salvador foi acometida pela passagem de uma frente meteorológica com índices pluviométricos total de 142,7 mm durante estes oito dias. O presente trabalho teve por objetivo comparar através da metodologia do transecto, três amostradores com diferentes áreas a fim de avaliar o que melhor representaria a comunidade de macroalgas marinhas no mediolitoral na formação recifal da praia de Stella Maris, Salvador-BA. Para avaliar o impacto da passagem da frente fria, foram utilizados alguns parâmetros de descrição das comunidades: biomassa total e número de espécies por quadrado. Através de uma análise de variância (ANOVA) comparou-se a biomassa média ($g.m^{-2}$ peso seco) dos quadrados, e estes não apresentaram diferenças significativas ($p = 0,0932$). Não houveram diferenças significativas entre as amostras antes e após o evento e entre as diferentes áreas dos amostradores. Entretanto, foi observada uma maior biomassa ($g.m^{-2}$ peso seco) antes da frente meteorológica. Foram identificados um total de 37 táxons, sendo que antes da frente meteorológica ocorreram 31 táxons e após sua da passagem verificou-se a ocorrência de 28 táxons.

Palavras-chave: Eventos extremos; Mediolitoral; Método de quadrado

RESULTADOS DE MODELOS GLOBAIS DE CIRCULAÇÃO OCEÂNICA E ATMOSFÉRICA COMO FORÇANTES DE UM MODELO BAROCLÍNICO DE MESO-ESCALA

Leonardo Carvalho de Jesus; Gregório Luiz Galvão Teixeira; Julio Tomás Aquije Chacaltana

leonardocjes@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo)

ABSTRACT

Solve the initial and boundary value problem for regional numerical models is the main challenge on ocean modelling. Some approaches are undertaken to solve these problems, one is to nest the regional model to climatology. However this method takes a great time for the convergence of the model and the results are often underestimated. Take the results from global ocean circulation models as boundary and initial conditions is another method; this allows a smaller convergence time and has been proved that the results are better compared with the first method. Another task is to provide good boundary conditions to the ocean-atmosphere interface, which has great influence on process into the ocean mixed layer. Usually the results from global atmosphere circulation models or reanalysis systems are used to estimate the momentum and energy flux through this boundary. Thus, the impact of the boundary and initial conditions on a regional ocean numerical model is addressed in this work. The MOHID numerical model is employed to solve the mass, momentum, energy and transport equations to hindcast the ocean hydrodynamics. As boundary and initial conditions, the Mercator and Hycom global ocean circulation models and the BDG and NCEP atmosphere data are used. The model was implemented to the ocean and shelf region of the Espirito Santo state. Four test experiments were made and their results are compared with a moored buoy data and a blend of sea surface temperature. For the mixed layer the results show a good agreement with the *in-situ* data when the Mercator and BDG data are used as boundary conditions. In greater depths the Hycom data show a better agreement. On the surface the results are underestimated when the NCEP data is used and overestimated with the BDG data. The major errors are related with the continental shelf.

Keywords: Initial and boundary conditions, regional modelling, MOHID, comparison.

INTRODUÇÃO

Fornecer adequadamente condições iniciais e de contorno aos modelos numéricos de circulação oceânica é um dos grandes desafios da modelagem numérica de meso-escala.

Método recorrente para solucionar este problema é forçar os modelos numéricos com dados de climatologias. O grande problema deste método está no tempo necessário para a convergência dos resultados, que geralmente é grande. Além disso, em várias ocasiões os gradientes das climatologias são fracos, fazendo com que as velocidades calculadas sejam subestimadas tanto em magnitude quanto em disposição espacial, como mostrado no trabalho de Barth *et al.* (2007).

Outro método que tem sido empregado é utilizar os resultados de modelos numéricos de circulação global como condições de contorno e iniciais, que diminui consideravelmente o tempo para a convergência (Riflet, 2010) e melhora a estimativa dos resultados da modelagem (Bath *et al*., 2007). Alguns benefícios de usar os resultados de modelos globais de circulação como condição de contorno são mostrados por Bath *et al.* (2007).

Existe uma grande variedade de modelos de circulação global, como o ECCO (Estimating the Circulation and Climate of the Ocean, Stammer & Chassignet, 2000), Mercator (Ferry *et* al., 2007; Crosnier et al., 2008; Lellouche *et al.*, 2011), TOPAZ (Towards an Operational system for the North Atlantic European Zones, Bertino *et al.*, 2006), HYCOM (Hybrid Coodinate Ocean Model, Cummings, 2005) entre outros, que podem ser usados como condições de contorno.

Outro problema de grande importância é fornecer as condições de contorno para a interface oceano-atmosfera, já que a dinâmica que acontece nesta interface tem grande influência nas

propriedades físicas das primeiras camadas do oceano (camada de mistura), como mostrado nos trabalhos de Riflet *et al*. (2010); Amorim (2011).

Usualmente a dinâmica desta interface é parametrizada, sendo usados os fluxos atmosféricos (calor latente, calor sensível, radiação solar e radiação de onda longa e tensão do vento) calculados por programas de reanálises, como o NCEP (National Centers for Environmental Predction), por modelos regionais atmosféricos, como o modelo ETA (no Brasil fornecido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE através do Banco de Dados de Grades (BDG)) ou mesmo simulando estes fluxos através de modelos atmosféricos.

Para testar as condições de contorno e iniciais fornecidas por modelos globais de circulação oceânica e de circulação atmosférica é utilizado neste trabalho o modelo hidrodinâmico MOHID.

As variáveis oceanográficas (velocidades, salinidade (S), temperatura (T) e elevação da superfície (η)) utilizadas como condição de contorno e inicial no MOHID são retiradas dos modelos Hycom e Mercator.

Os parâmetros atmosféricos: cobertura de nuvens, temperatura do ar, umidade relativa e campos de vento fornecidos pelo bando de dados NCEP e BDG são usados para calcular as estimativas dos fluxos de calor e quantidade de movimento na interface oceano-atmosfera.

O modelo é implantado para a região oceânica e de plataforma centrado no estado do Espírito Santo. Nesta região estão localizadas duas das principais feições geomorfológicas da costa brasileira, o Banco de Abrolhos e a Cadeia Vitória Trindade.

Além disso, aspectos oceanográficos importantes são observados nessa região como o sistema da Corrente do Brasil e seus meandramentos e vórtices (como o vórtice de Vitória, descrito por Schmid *et al*. (1994)).

Esforços vêm sendo empregados para a resolução da hidrodinâmica desta região e adjacências, como os trabalhos de Silveira *et al.* (2000); Schmidt *et al.* (2007), Fernandes *et al.* (2009), com destaque para o projeto REMO (Rede de Modelagem e Observação Oceanográfica) (Almeida *et al*., 2011).

Quatro experimentos de teste são criados e seus resultados são comparados contra os dados do projeto PIRATA (Prediction and Research Moored Array in the Tropical Atlantic) e com os dados combinados de temperatura superficial do mar (TSM) OSTIA (Operational Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis, Donlon *et al.* (2011)).

A arquitetura deste trabalho está subdivida em materiais e métodos utilizados, principais resultados e discussões e nas conclusões.

MATERIAL E MÉTODOS

Para reconstituir as propriedades físicas do oceano são resolvidas as equações diferenciais do movimento, considerando a aproximação de Boussinesq e a equação diferencial de conservação da massa para o cálculo da componente vertical da velocidade e da elevação, neste caso é considerada a aproximação de pressão hidrostática.

Outras duas equações diferenciais são solucionadas para o cálculo do transporte de substância e de temperatura, com duas equações de estado, para a massa específica e energia interna.

Esse conjunto de equações é resolvido através do método numérico de volumes finitos. É usado um esquema do tipo TVD (Total Variation Diminishing) para a solução do termo advectivo e do método semi-implícito ADI (Alternate Direction Implicit) para a integração temporal.

São usadas as condições de radiação do tipo Flather (1976) para irradiar a elevação de superfície, um filtro bi-harmônico (descrito em Delhez & Deleersnijder (2007)) que permite as perturbações saírem do domínio de simulação e camada de esponja viscosa para evitar gradientes baroclínicos espúrios (Riflet, 2010).

Esse modelo físico-matemático está implementado no modelo numérico MOHID (o leitor pode encontrar maior detalhamento do modelo em Martins, 2000; Leitão, 2003; Leitão *et al.*, 2005; Riflet, 2010), sendo este utilizado no presente trabalho.

O problema de valor inicial e de contorno, neste caso, é resolvido assimilando os resultados diários dos modelos globais Mercator (solução PSY3V3 – com resolução espacial de 1/6º) e Hycom (experimento 90.9 – com resolução espacial de 1/12º) para as forçantes oceanográficas, e do NCEP

(Kalnay *et al.*, 1996, com resolução espacial de 2.5º e temporal de 6h) e BDG (resolução espacial igual a 0.6º e temporal de 6h) para os forçantes atmosféricos.

As condições iniciais e de contorno são passadas através de interpolação bilinear para a grade horizontal e linear para a grade vertical implantada no MOHID, no caso do Mercator. Já para os dados do Hycom a interpolação horizontal é do tipo linear e como são utilizados os mesmos níveis verticais no MOHID, não há necessidade de interpolação na vertical. A extrapolação de valores em ambos os casos é realizada através do método de vizinho mais próximo.

Os forçantes atmosféricos são passados para ao MOHID através de interpolação linear, com extrapolação pelo vizinho mais próximo. Os fluxos atmosféricos são calculados através da formulação de Bulk (Geermaert & Plant, 1990) para os fluxos de energia e através da Lei Quadrática para o fluxo de quantidade de movimento.

Além das condições de contorno, as variáveis oceanográficas (velocidades – *u, v e w*, T, S e η) devem ser inicializadas. Temperatura e salinidade são inicializadas interpolando os campos destas propriedades da solução de referência (Hycom ou Mercator), já as velocidades e a elevação da superfície são consideradas nulas (partida a frio).

Os modelos globais de circulação oceânica utilizados não levam em consideração o efeito da maré, assim a grade que recebe os efeitos baroclínicos (L2) é então aninhada a uma grade forçada por maré astronômica (L1), com os harmônicos extraídos do modelo FES2004 (Lyard *et al.*, 2006), como em Riflet (2010). A elevação de maré calculada é sobreimposta a anomalia de elevação calculada pelos modelos globais e passada como condição de condição de contorno para a elevação à L2.

A grade que recebe os efeitos baroclínicos possui resolução espacial de 1/12º, com as profundidades definidas a partir da batimetria do banco de dados GEBCO (General Bathymetric Chart of the Oceans).

O MOHID é implantado para a região oceânica centrada no estado do Espírito Santo, englobando também parte do norte do Rio de janeiro e sul da Bahia, como mostrado na Figura 1.

Quatro experimentos teste foram construídos, sendo as grades horizontais comuns a todos os experimentos, são eles:

(1) Mercator-NCEP aninhado em L1: O modelo barotrópico (L1) passa as elevações de maré ao modelo baroclínico (L2), este é composto de uma grade vertical de 43 camadas cartesianas. São impostos como condições de contorno os resultados do Mercator e do NCEP (fluxograma Figura 2a).
(2) Mercator-BDG aninhado em L1: L1 passa as elevações à grade L2, que é composto de 43 camadas cartesianas. São utilizados para o contorno os resultados do Mercator e do BDG (fluxograma Figura 2b).
(3) Hycom-NCEP aninhado em L1: L1 passa as elevações ao modelo baroclínico. A grade vertical corresponde a 33 camadas cartesianas, sendo utilizados os resultados diários do Hycom e NCEP como condições de contorno (fluxograma Figura 2c).
(4) Hycom-BDG aninhado L1: L1 passa as elevações ao modelo L2, que é composto de 33 camadas cartesianas. Para o contorno são utilizados os resultados do Hycom e do BDG (fluxograma Figura 2d).

O modelo é forçado para um mês de simulação, correspondente ao mês de Junho de 2011, sendo os primeiros 5 dias para a conexão gradual das forçantes barotrópicas e baroclínicas e para a relaxação da temperatura e da salinidade (*spin up*). É usado um passo de tempo igual a 60s para L2 (para o modo baroclínico e barotrópico).

A comparação dos resultados do modelo MOHID é realizada com os dados disponibilizados pelo projeto PIRATA e OSTIA. A boia fundeada do PIRATA está localizada nas coordenadas 19ºS e 34ºW, sendo os dados fornecidos até a profundidade de 500m. Já para a temperatura superficial é feita a subtração da temperatura calculada pelo modelo da temperatura fornecida pelo OSTIA (erro relativo).

Finalmente, é calculado o erro quadrático médio entre os resultados do modelo e os dados do OSTIA, para o período de simulação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os perfis verticais de temperatura calculados pelo modelo, dos dados do PIRATA, das soluções Mercator e Hycom são mostrados na Figura 3. Os perfis correspondem ao dia 15 de Junho de 2011.

Nos experimentos simulados com os resultados do Mercator (experimento 1 e 2) há um melhor ajuste na camada de mistura em relação aos experimentos simulados com os resultados do Hycom (experimentos 3 e 4), como pode ser visto em profundidades até 150m na Figura 3a e 3b. Isso se deve a melhor representação vertical da camada de mistura (são usadas 13 camadas nos experimentos 1 e 2 contra 9 camadas nos experimentos 3 e 4).

Há, entretanto, uma subestimação da temperatura da camada de mistura em aproximadamente 0.5ºC quando usados os resultados do NCEP como condição de contorno para a interface oceano-atmosfera, relacionado principalmente a baixa resolução espacial destes dados (0.5ºx0.5º para os campos de vento e 2.5ºx2.5º para os demais parâmetros físicos).

Nos resultados obtidos nas simulações com os dados atmosféricos do BDG (experimentos 2 e 4, Figura 3b e 3d) há um grande ajuste na camada de mistura em função da relativa boa resolução destes dados (1/6º).

Em maiores profundidades (superiores a 200m), os resultados dos experimentos 1 e 2 (Figura 3a e 3b) tendem a se afastar cada vez mais da curva medida, este comportamento é relatado por Riflet (2010), seguindo a tendência dos resultados do Mercator, como esperado. Enquanto nos experimentos 3 e 4 (Figura 3c e 3d) os resultados são mais ajustados aos dados de campo, assim como a solução de referência Hycom.

A temperatura superficial do mar (TSM) é o parâmetro escolhido para a avaliação dos resultados de superfície, sendo mostrados os resultados para o dia 15 de junho de 2011 – 06hh00mm00ss.

O erro encontrado entre os resultados das simulações numéricas e dos dados do OSTIA oscila entre -1.5 e 1.5ºC (valores extremos associados principalmente à plataforma continental e a lugares de baixa profundidade). Entretanto na maioria do domínio o erro está entre -0.6 a 0.6 ºC, a não ser para o experimento 2 (Figura 5a) que alcançaram erros entre -0.6 a 0.9 ºC.

O RMSE obtido para o experimento 1 (Figura 4a) e para o experimento 2 (Figura 4b) são os que apresentam maior valor, que provavelmente está relacionado a menor resolução dos resultados do Mercator e à discretização vertical usada nas primeiras camadas (são usadas camadas de 5m de espessura), que pode levar a sobremistura, assim como mostrado no trabalho de Riflet *et al.* (2010).

O RMSE obtido com os resultados dos experimentos 3 e 4 (Figuras 4c e 4d), simulados com os resultados do Hycom, foram menores em relação aos experimentos 1 e 2. Isto está ligado principalmente a melhor resolução espacial dos resultados do Hycom (1/12°), sendo que o erro se manteve durante toda a simulação relacionado principalmente a regiões de plataforma.

O RMSE neste caso pode estar relacionado também a sobremistura induzida nas primeiras camadas, são utilizadas camadas de 5m de espessura nas primeiras camadas, assim como nos experimentos 1 e 2.

Em todos os casos o RMSE é maior em regiões de menores profundidades, relacionados à região de plataforma continental.

Leitão *et al*. (2004) mostraram que a resolução espacial é mandatória para a representatividade dos processos oceanográficos, o que também explica as diferenças encontradas tanto para os perfis verticais quanto para a TSM, uma vez que a resolução espacial do Mercator é igual a 1/6º enquanto a do Hycom é igual a 1/12º.

Nos resultados obtidos com as forçantes atmosféricas do NCEP (experimentos 1 e 3) há uma subestimação da TSM, principalmente em regiões próximas a costa e de ressurgência (como pode ser visto nas Figuras 5a e 7a), relacionado provavelmente a má representatividade dos dados utilizados. Amorim (2011) e Riflet *et al.* (2011) mostraram que estes dados fornecem uma má estimativa, principalmente próximo a costa, do rotacional do vento e de fluxos atmosféricos.

É de se esperar que os resultados gerados com condições de contorno do BDG (experimentos 2 e 4 - Figuras 6 e 8) fossem melhores que os observados com o NCEP, uma vez que a resolução espacial deste é melhor, contudo o que se observa neste caso é que há uma superestimação da TSM

calculada pelo modelo, o que sugere que principalmente próximo à costa estes dados não possuem boa representatividade.

Além da acurácia entre os valores modelados e os dados OSTIA, tem-se a similaridade espacial entre estes campos de TSM como uma importante fonte de comparação. Dado o uso do campo de temperatura do OSTIA como o valor esperado, é observado resultados das simulações com diferentes padrões espaciais da TSM.

Os experimentos 1 e 2, mostrados nas Figuras 5 e 6, são caracterizados por um maior contraste no campo de TSM que o esperado, principalmente na região confinada à plataforma. Feições como vórtices e filamentos são mais evidentes se comparados com a TSM proveniente do OSTIA.

Já nos experimentos 3 e 4, esses contrastes estão mais próximos do esperado, com um comportamento mais suave entre as regiões de maior e menor temperatura. Quando são usados os resultados do Hycom como condição de contorno, há uma maior similaridade entre estes e os dados do OSTIA, como observado nas Figuras 7b e 7c e nas Figuras 8b e 8c.

Outra característica importante observada é a expansão da região de menores TSM adjacentes ao continente. Neste caso verifica-se uma grande similaridade nos experimentos 1 e 3. Nas Figuras 5b e 7b é evidenciada uma maior expansão da área mais fria se comparado com os dados OSTIA, que estão mais confinados junto à plataforma continental da região de estudo.

CONCLUSÕES

Os resultados deste trabalho mostraram que os dados do Hycom usados como condição de contorno fornecem uma melhor estimativa da TSM e do perfil vertical de temperatura. Na camada de mistura os resultados obtidos com os dados do Mercator mostraram melhor ajuste.

Em relação às forçantes atmosféricas, percebe-se que há uma superestimação (BDG) ou subestimação (NCEP) da TSM. Sendo que os maiores erros foram encontrados em região de plataforma.

Os melhores resultados foram obtidos com o conjunto Hycom e BDG, contudo é necessária ainda uma melhor representação vertical da camada de mistura, a fim de capturar os processos nesta camada.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Banco de dados GEBCO, aos consórcios Mercator-Oceán e Hycom-NCODA, ao NCEP/NOAA e CPETEC/INPE, ao NCOF (The National Centre for Ocean Forecasting) e ao GOOS (Global Ocean Observing System) por fornecerem livremente os dados utilizados neste trabalho. Agradecimentos também ao grupo MOHID por fornecer o modelo numérico e pelo suporte técnico.

Leonardo Carvalho de Jesus é aluno de mestrado, bolsita da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS

Amorim, F. N. 2010. A dinâmica sazonal da plataforma continental leste brasileira entre 10ºS e 16ºS. Tese de doutorado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo – IO-USP. 185p.

Barth, A.; Alvera-Azcárate, A.; Weisberg, R. H. 2007. Benefit of nesting a regional model into a large-scale ocean model instead of climatology - Application to the West Florida Shelf. Continental Shelf Research. 28(4-5): 561-573.

Bertino, L.; Lisaaeter, K. A. 2008. The TOPAZ monitoring and prediction system for the Atlantic and Arctic Oceans. Journal of Operational Oceanography. 1(2): 15-19.

Crosnier, L.; Drévillon, S.; Buarque, S. R; Soulat, F. 2008. Three ocean state indices implemented in the Mercator-Ocean operational suite. ICSE Journal of Marine Science. 65(8): 1504-1507.

Cummings, J. A. 2005. Operational multivariate ocean data assimilation. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society. 131(613): 3583-3604.

Delhez, E.; Deleersnijder, E. 2007. Overshootings and spurious oscillations caused by biharmonic mixing. Ocean Modelling. 17(3): 183-198.

Donlon, C. J.; Martin, M.; Stark, J.; Robert-Jones, J.; Fiedler, E.; Wimmer, W. 2011. The Operational Sea Surface and Sea Ice Analysis (OSTIA) system. Remote Sensing of Environment. 116(2012): 140-158.

Fernandes, A. M.; Silveira, I. C. A.; Calado, L.; Campos, E. J. D.; Paiva, A M. 2009. A two-layer approximation to the Brazil Current–Intermediate Western Boundary Current System between 20°S and 28°S. Ocean Modelling. 29(2): 154-158.

Ferry, N.; Rémy, E.; Brasseur, P.; Maes, C. 2007. The Mercator global ocean operational analysis validation of an 11-year reanalysis. Journal of Marine Systems. 65(1-4): 540-560.

Flather, R. A. 1976. A tidal model for the northwest European continental shelf. Mémoires Société Royale des Sciences de Liège. 10(6): 141-164.

Geemaert, G. L.; Plant, W J. 1990. Surface Waves and Fluxes: Current theory. Volume 1. Springer, New York, 352p.

Kalnay, E.; Kanamitsu, M.; Kistier, R.; Collins, W.; Deaven, D.; Gandin, L.; Iredell, M.; Saha, S.; White, G.; Zhu, Y.; Chelliah, M.; Ebisuzaki, W.; Higgins, W.; Janowiak, J.; Mo, K. C.; Ropelewski, C.; Wang, J.; Leetmaa, A.; Reynolds, R.; Jenne, R.; Joseph, D. 1996. The NCEP/NCAR 40-year Reanalysis Project. Bulletin of the American Meteorological Society. 77(3): 437-470.

Leitão, P. C.; Coelho, H.; Santos, A.; Neves, R. 2005. Modelling the main features of the Algarve coastal circulation during July 2004: a downscaling approach. Journal of Atmospheric and Ocean Science. 10(4): 421-462.

Leitão, P. M. C. F. L. 2003. Integração de Escalas e de Processos na Modelação do Ambiente Marinho. PhD Thesis. Instituto Superior Técnico - IST. 466p.

Lellouche, J.; Gakkourdec, O. L.; Tranchant, B.; Testut, C.; Greiner, E.; Bourdallé-Badie, J.; Drévillon, M.; Regnier, C.; Drillet, Y. 2011.Overview and recent improvements of the global Mercator Ocean operational systems. Geophysical Research Abstracts. 13(2010): 3468-3468.

Lyard, F.; Lefevre, F.; Letellier, T.; Francis, O. 2006. Modelling the global ocean tides: modern insights from FES2004. Ocean Dynamics. 56(5-6): 394-415.

Marta-Almeida, M.; Pereira, J.; Cirano, M. 2011. Development of a pilot Brazilian regional operational ocean forecast system, REMO-OFF. Journal of Operational Oceanography. 4:3-15.

Martins, F. A. 2000. Modelação Matemática Tridimensional de Escoamentos Costeiros e Estuarinos usando uma abordagem de Coordenada Vertical Genérica. PhD Thesis. Instituto Superior Técnico - IST. 287p.

Riflet, G. 2010. Downscaling large-scale ocean-basin solutions in coastal tri-dimensional hydrodynamic models. PhD Thesis. Instituto Superior Técnico - IST. 313p.

Riflet, G.; Reffray, G.; Fernandes, R.; Chambel, P.; Nogueira, J.; Neves, R. 2010. Downscaling a large-scale ocean-basin model: an intercomparison exercise in the bay of Biscay. V European Conference on Computational Fluid Dynamics, Lisboa, Portugal.

Schmid, C.; Schäfer, H.; Podestá, G.; Zenk, W. 1995. The Vitória eddy and Its relation to the Brazil Current. Journal of Physical Oceanography. 30(11): 2532-2546.

Schmidt, A. C. K.; Belo, W C; Silveira, I. C. A.; Lima, J. A. M. 2007. Modelo paramétrico para a estrutura de velocidade do sistema Corrente do Brasil. Revista Brasileira de Geofísica. 25(1): 75-91.

Silveira, I. C. A.; Schmidt, A. C. K.; Campos, E. J. D.; Godoi, S. S.; Ikeda, Y. 2000. A Corrente do Brasil ao largo da costa leste brasileira. Revista Brasileira de Oceanografia. 48(2): 171-183.

Stammer, D.; Chassignet, E. P. 2000. Ocean State Estimation and Prediction in Support of Oceanographic Research. Journal of Oceanography. 13(2): 51-56.

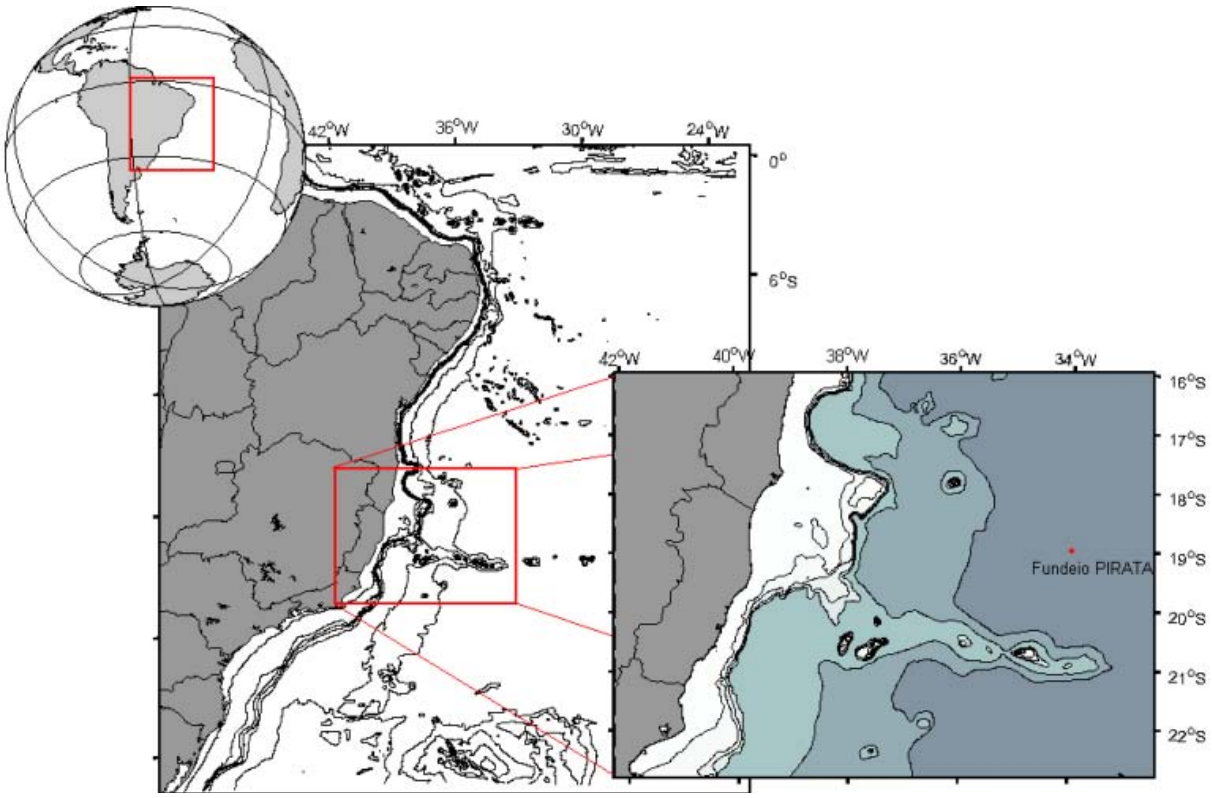


Figura 1 – Localização geográfica da área de estudo em que é implantado o modelo baroclínico, em destaque a posição da boia fundeada do projeto PIRATA.

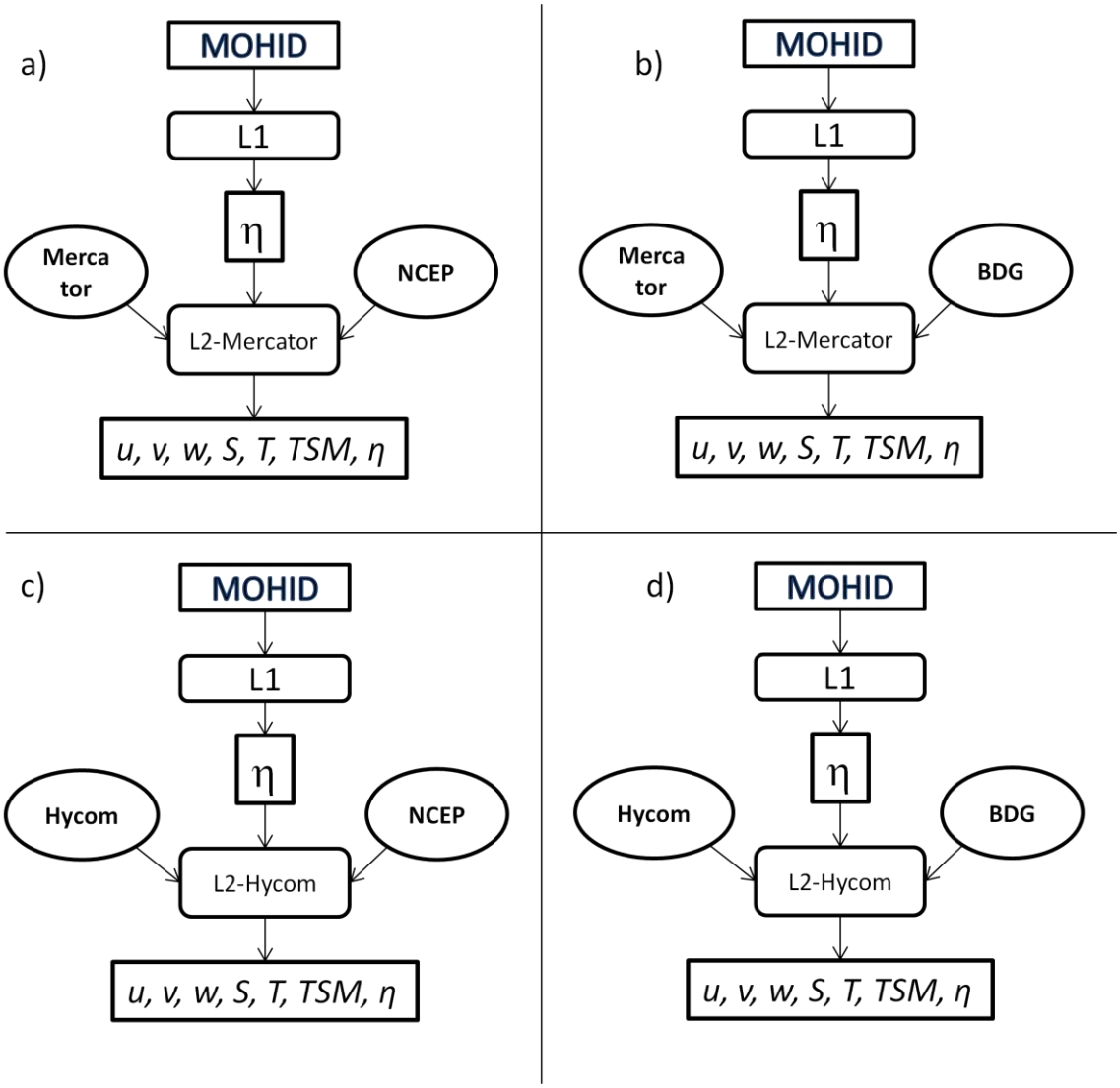


Figura 2 – Fluxograma esquemático mostrando os experimentos criados para as comparações. Em (a) Mercator-NCEP (L2-Mercator) aninhado em L1 – experimento 1, (b) Mercator-BDG (L2-Mercator) aninhado em L1 – experimento 2, (c) Hycom-NCEP (L2-Hycom) aninhado em L1 – experimento 3 e (d) Hycom-BDG (L2-Hycom) aninhado em L1 – experimento 4.

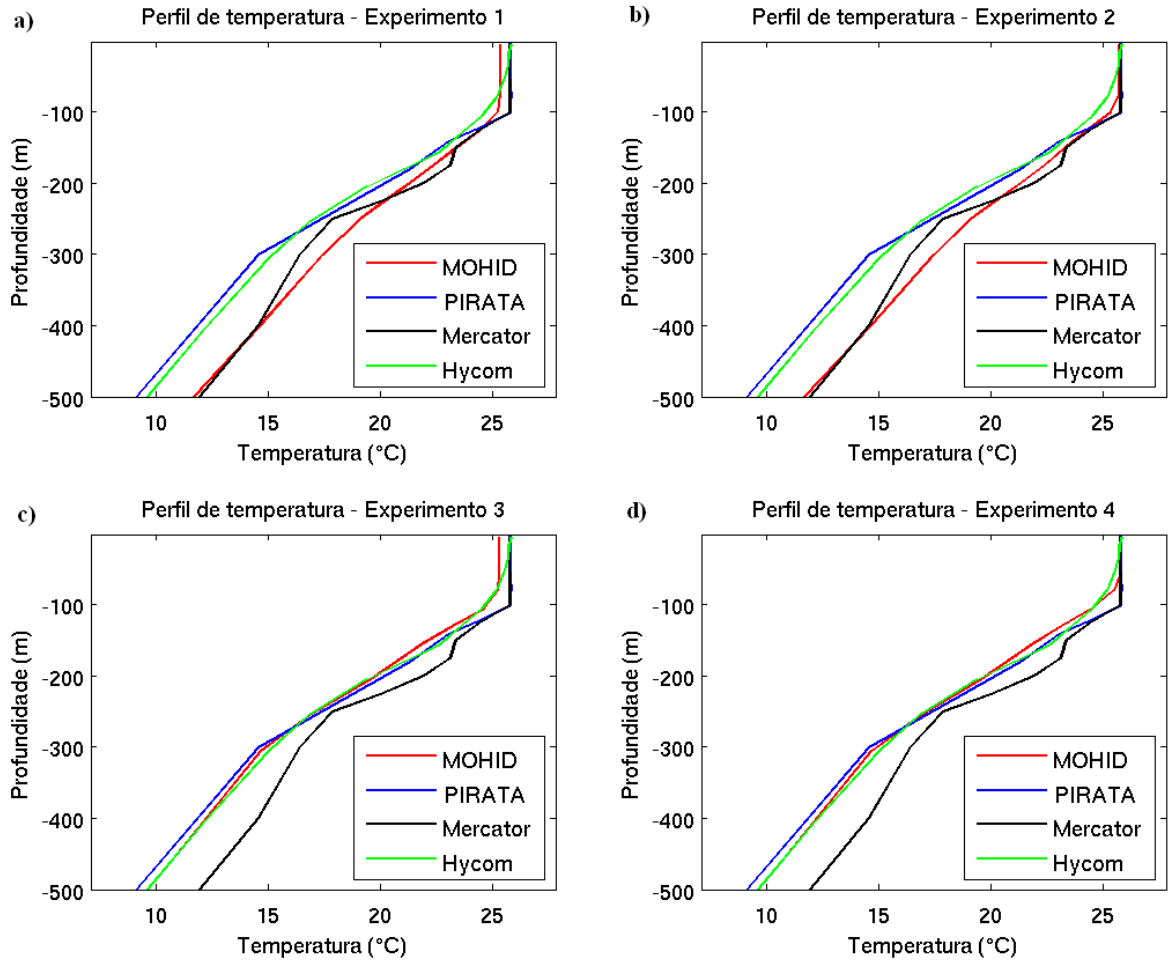


Figura 3 – Perfis verticais de temperatura para o dia 15 de junho de 2011 na posição 19ºS, 34ºW. A linha vermelha representa os resultados simulados com o MOHID, a linha azul os dados do projeto PIRATA e as linhas preta e verde correspondem à solução global do Mercator e Hycom, respectivamente. Resultados para os experimentos 1 em (a), para o experimento 2 em (b), para o experimento 3 em (c) e para o experimento 4 em (d).

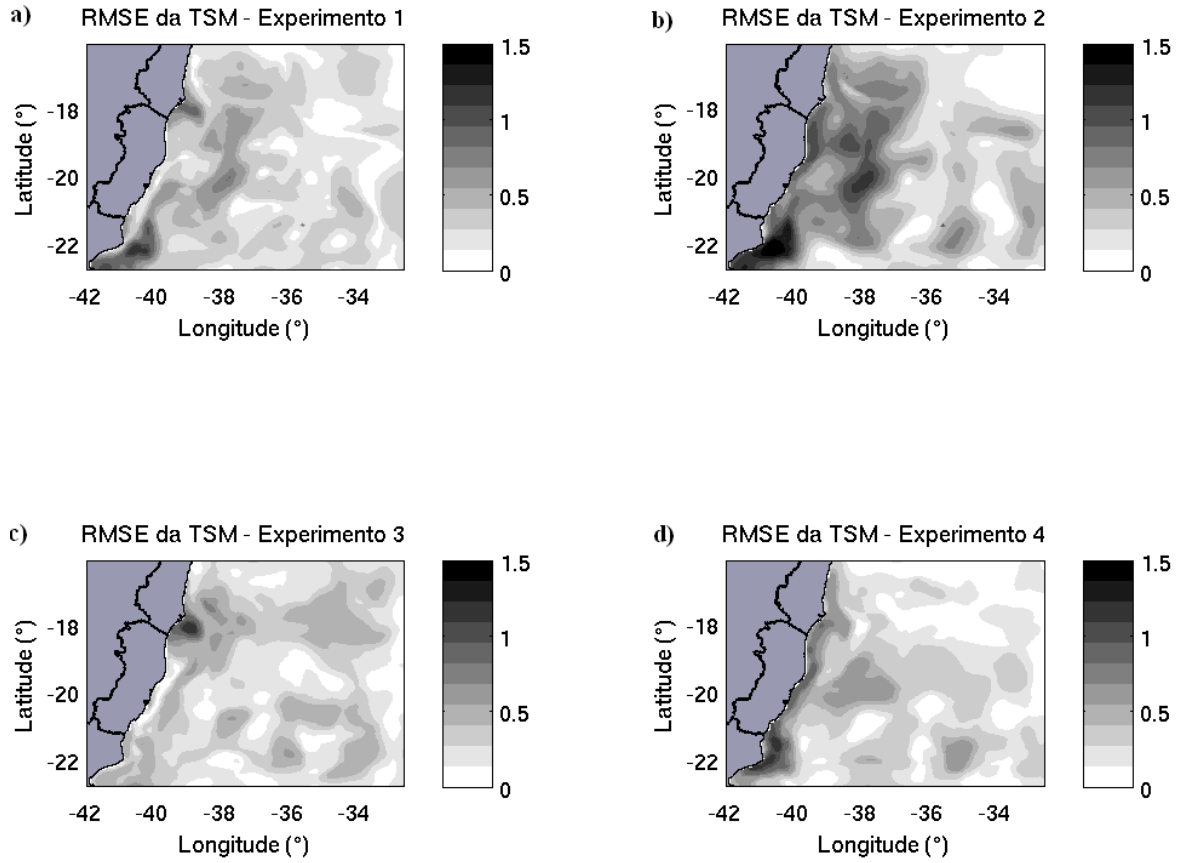


Figura 4 – Erro Quadrático Médio (RMSE) para a TSM. Em (a) RMSE para o experimento 1, em (b) RMSE para o experimento 2, em (c) RMSE para o experimento 3 e em (d) RMSE para o experimento 4.

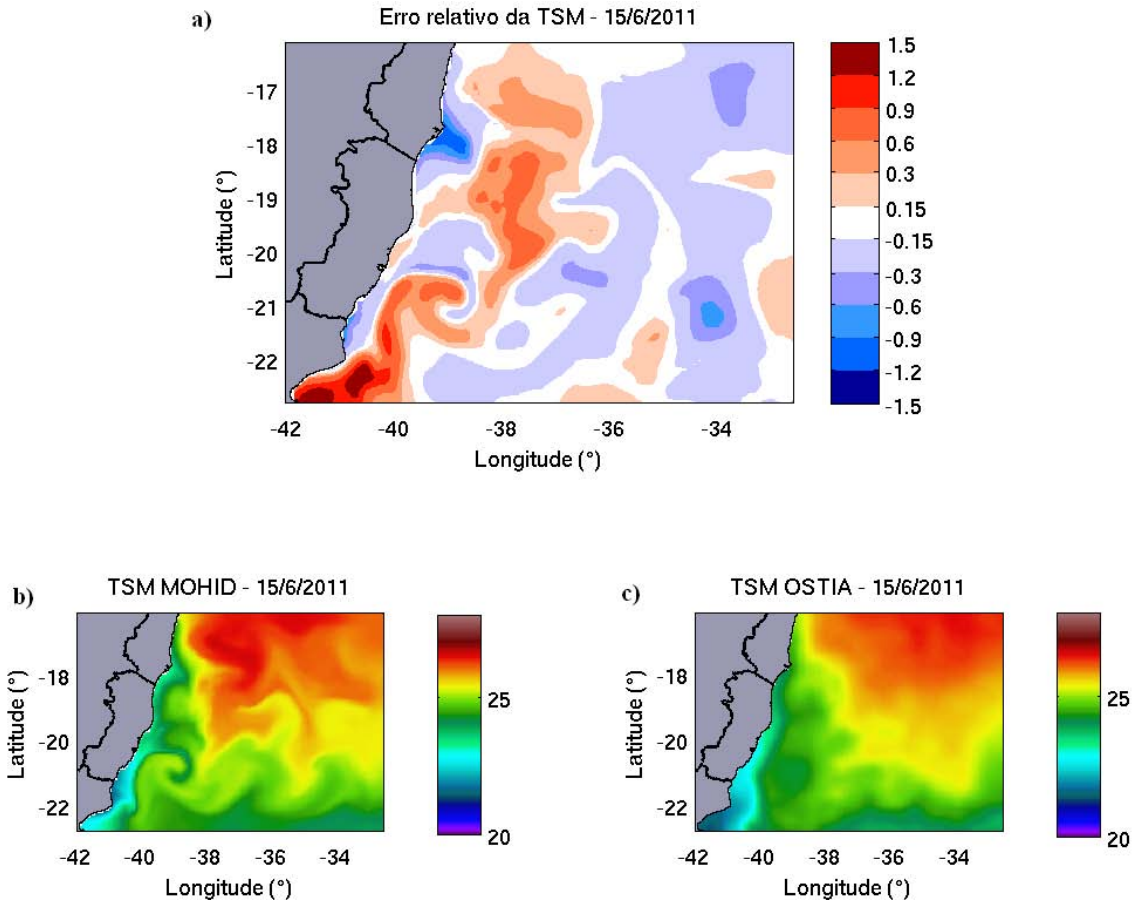


Figura 5 – Erro relativo de temperatura superficial do mar em (a), TSM calculada pelo MOHID para o experimento 1 em (b) e dados de TSM do OSTIA em (c). Os resultados correspondem ao dia 15/06/2011 – 06hh00mm00ss. Unidades em ºC.

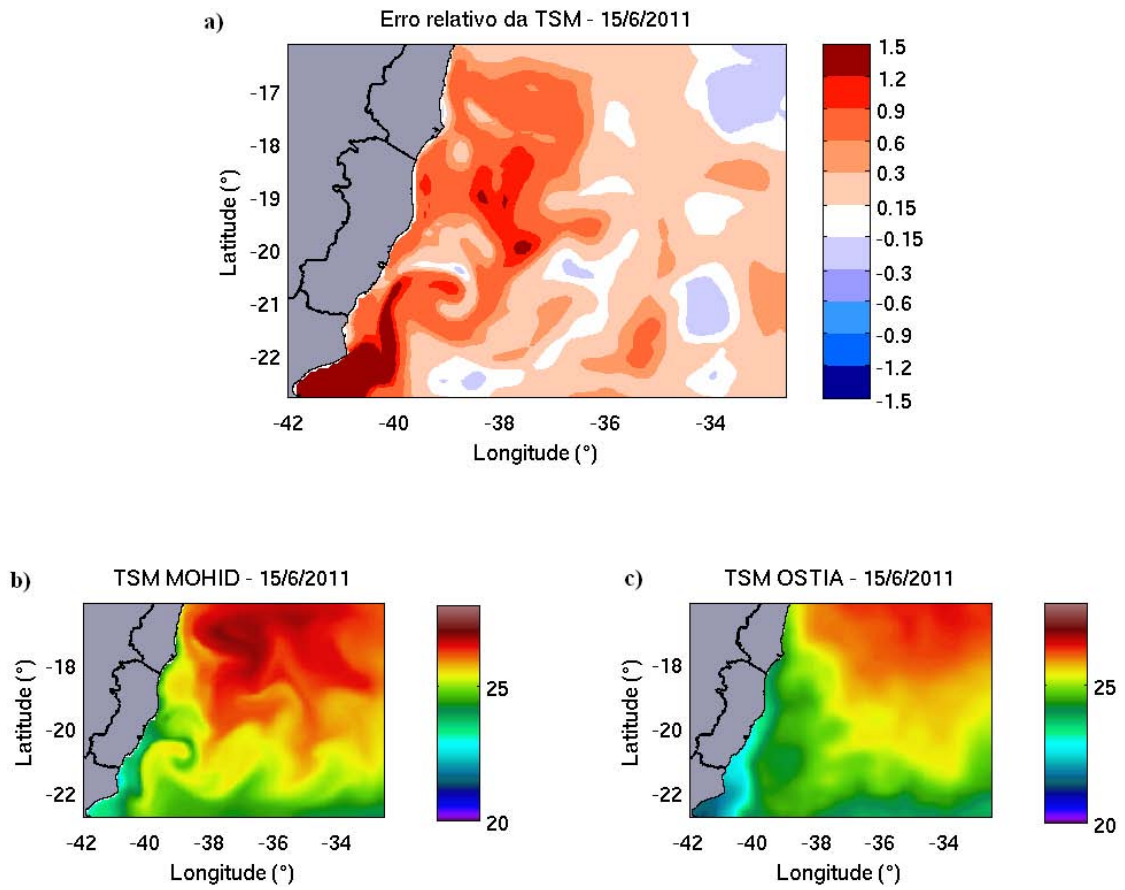


Figura 6 – Erro relativo de temperatura superficial do mar em (a), TSM calculada pelo MOHID para o experimento 2 em (b) e dados de TSM do OSTIA em (c). Os resultados correspondem ao dia 15/06/2011 – 06hh00mm00ss. Unidades em ºC.

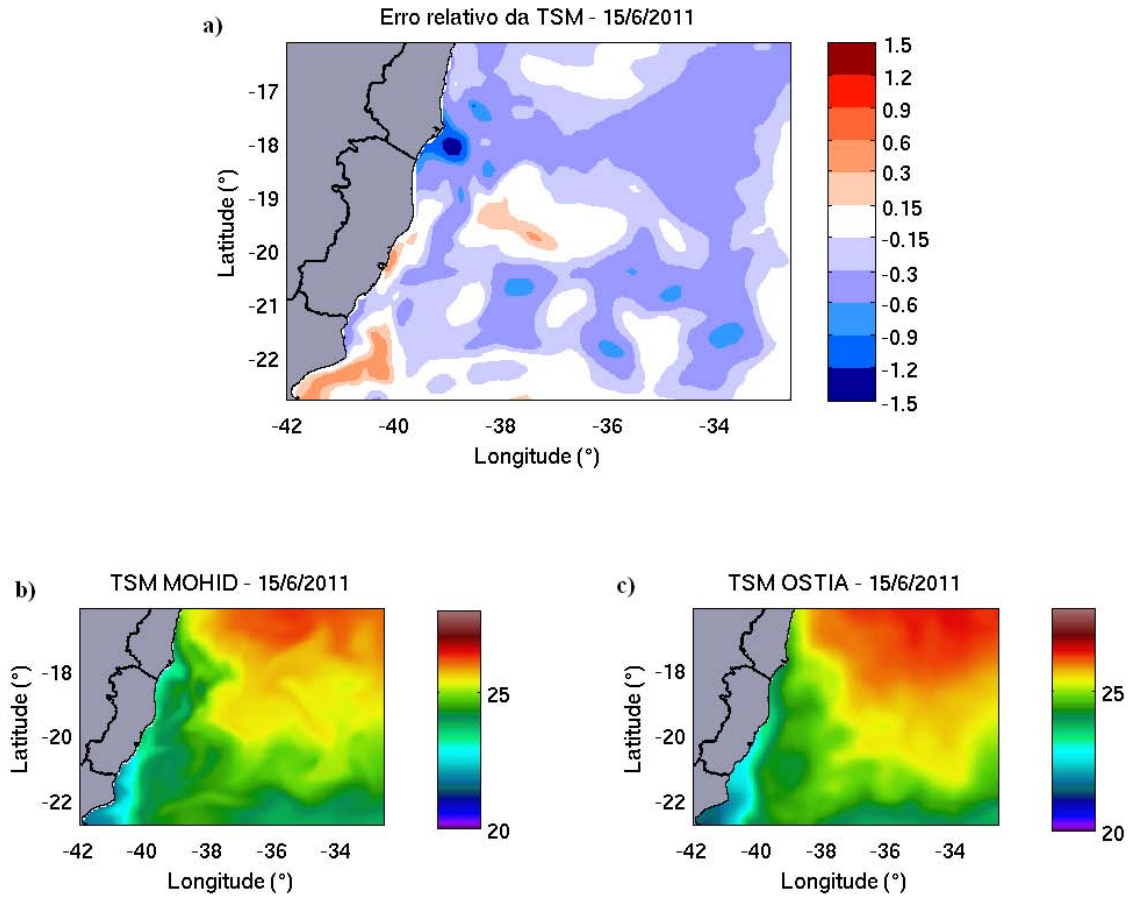


Figura 7 – Erro relativo de temperatura superficial do mar em (a), TSM calculada pelo MOHID para o experimento 3 em (b) e dados de TSM do OSTIA em (c). Os resultados correspondem ao dia 15/06/2011 – 06hh00mm00ss. Unidades em ºC.

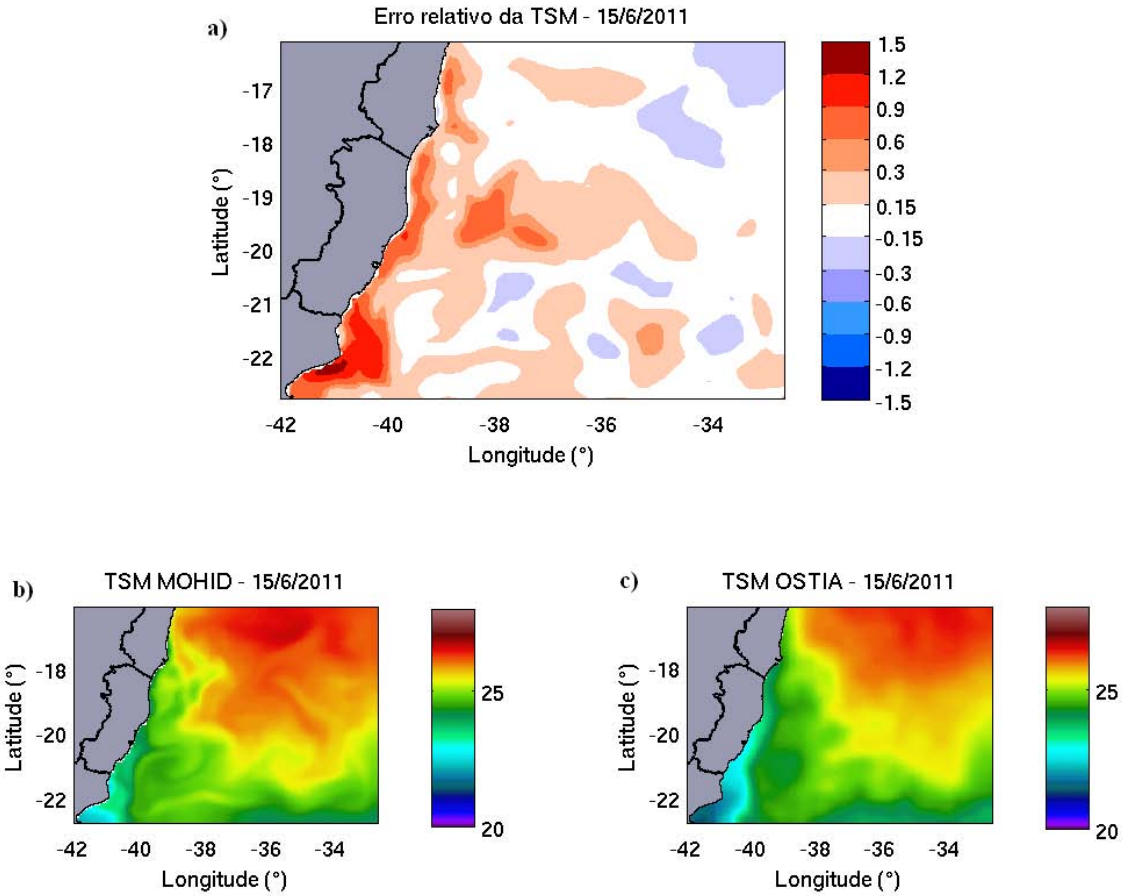


Figura 8 – Erro relativo de temperatura superficial do mar em (a), TSM calculada pelo MOHID para o experimento 4 em (b) e dados de TSM do OSTIA em (c). Os resultados correspondem ao dia 15/06/2011 – 06hh00mm00ss. Unidades em ºC.

CONHECENDO AS FAN'S

Anna B. J. Oaquim[1]; Pedro N. S. Zaú[1]; Cíntia A. W Coelho[1]; Taíssa N. Stavale[1]; Rebeca A. Marques[1]; Henrique T. M. Mesquita[1]; Gleyci A. O. Moser[1]

[1] annabeatrizoaquim@hotmail.com (Graduação de Oceanografia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] pedro_zau@hotmail.com(Graduação de Oceanografia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] cintia_albuquerquerj@hotmail.com (Graduação de Oceanografia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1]taissaocn@hotmail.com (Graduação de Oceanografia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] rebeca.marques.161@facebook.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] henriquetmm@gmail.com (Graduação de Oceanografia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1]gleyci_moser@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)

A atividade pesqueira e a maricultura servem como suporte econômico para municípios costeiros na baía de Sepetiba e Ilha Grande. Considerando a baía de Sepetiba, existem três colônias de pesca, a de Pedra de Guaratiba, a de Sepetiba e a de Itacuruçá, com aproximadamente 3.500 pescadores registrados e 1.500 não associados. No município de Mangaratiba muitos pescadores têm migrado para a maricultura, geralmente como uma atividade adicional à pesca. A ocorrência de espécies de microalgas potencialmente nocivas na baía de Sepetiba foi relatada em diversos estudos (e.g Villac et al., 2005; Juliano & Garcia, 2006; Ferreira, 2008), enquanto para a baía de Ilha Grande ainda não há registros de florações na literatura. Florações de *Chatonella* sp e da diatomácea *Pseudo-nitzschia brasiliana* foram observadas no verão de 1998. Embora esses organismos sejam descritos como potencialmente nocivos não houve mortandade de peixes associada ao evento (Villac et al., 2005). No final do verão de 2009 uma floração de microalgas ocorreu na baía de Sepetiba, na região de Mangaratiba, esse evento foi associado à mortandade de peixes, e as atividades de pesca e maricultura foram suspensas. Nesse evento os organismos dominantes foram os dinoflagelados potencialmente nocivos (*Alexandrium minutum* e *Karenia*), o primeiro observado anteriormente como cistos no sedimento por Juliano & Garcia (2006), e a diatomácea *Pseudo-nitzschia* (FEEMA). Pesquisadores da Univali constataram a presença de toxina ASP, produzida por espécies da diatomácea *Pseudo-nitzschia*, felizmente, a população foi instruída a tempo, evitando o consumo de frutos do mar da região. Considerando o potencial de risco de novas florações de microalgas na região (crescente eutrofização e banco de cistos no sedimento) pescadores da região nos contactaram afim de que pudéssemos realizar o monitoramento da água da região. Nesse trabalho estaremos apresentando resultados preliminares à respeito do plâncton da região de Mangaratiba.

Palavras-chave: Fan´s; plancton; pescadores

OFIÚROS (ECHINODERMATA: OPHIUROIDEA) ASSOCIADOS AOS DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS BIOGÊNICOS NA PRAIA DE PORTO DE GALINHAS, PE–BRASIL

Liliana Nascimento[1]; Leonardo Bruto[1]; Anne Isabelley Gondim[2]; Débora Cavalcanti[1]; Carlos Daniel Pérez[1]

[1] liliana.nasc91@gmail.com (Centro Acadêmico de Vitória - UFPE)
[1] leovbc@yahoo.com.br (Centro Acadêmico de Vitória - UFPE)
[1] debora_mafira@hotmail.com (Centro Acadêmico de Vitória - UFPE)
[1] cdperez@ufpe.br (Centro Acadêmico de Vitória - UFPE)
[2] anneisabelley@yahoo.com.br (Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - UFPB)

O Filo Echinodermata é um grupo de importância na estrutura das comunidades bentônicas marinhas e inclui organismos que ocupam os diversos nichos ecológicos. Estão distribuídos horizontalmente dos trópicos até pólos e verticalmente do mediolitoral até regiões de grande profundidade. Dos mais diversos habitats, são encontrados em substratos duros, móveis e como epibiontes. Existem cerca de 7.000 espécies viventes no mundo e para o Brasil são conhecidas mais de 300 espécies. O objetivo deste trabalho é verificar quais são os ofiúros presentes na praia de Porto de Galinhas. Esta praia foi eleita dez vezes consecutivas a melhor praia do Brasil, porém é uma praia de elevado impacto antrópico devido à presença excessiva de turistas e jangadeiros e possui poucos projetos de gerenciamento costeiro recifal. Para realizar esse trabalho, foram coletados um total de 56 quadrados na região conhecida como piscina dos oito, sendo 28 quadrados no octocoral e 28 nas algas, as amostras foram retiradas de forma aleatória utilizando um quadrado de PVC com tamanho de 15x15cm. Dentre os diversos substratos biogênicos amostrados foram encontrados ofiúros no octocoral *Carijoa riisei*, na Chlorophyta *Halimeda opuntia* e num complexo algal formado pelas Rhodophyta (*Gelidium liso*, *Gelidium triangular*, *Jania adherens* e *Hypnea muscifomis*). Um total de 34 indivíduos foram registrados, pertencentes a duas espécies: *Amphipholis squamata* (32 ind.) e *Ophiactis lymani* (02 ind.). O substrato *Carijoa riisei* apresentou um frequencia de 59,4% da espécie *Amphipholis squamata*, enquanto as algas obtiveram 40,6%. A espécie *Ophiactis lymani* estava presente apenas nas algas, sendo um indivíduo na chlorophyta e o outro nas Rhodophytas. A espécie *O. Lymani* é uma espécie epífita e epizóica possuindo diversos tipos de substratos. Já *A. squamata* é uma espécie vivípara, utilizando as algas como substrato preferencial, podendo ser encontrado em outros substratos biogênicos. Outros estudos na mesma região, além de não registrarem a espécie *A. squamata*, demonstram que a frequencia da espécie *O. lymani*, associado ao octocoral *C. riisei*, mantêm uma correlação com a presença de esponjas. É preciso ampliar esse levantamento e realizar um acompanhamento minucioso na região, a fim de identificar se os resultados obtidos foram consequência da sazonalidade e pelo aumento do turismo, que com as ações antrópicas estão modificando o ambiente natural e inteferindo diretamente nas espécies.

Palavras-chave: Substratos biogênicos, Ophiuroidea, Porto de Galinhas

EVOLUÇÃO DO ESTUÁRIO DE CARAVELAS (BA) NO ÚLTIMO SÉCULO, A PARTIR DE EVIDÊNCIAS GEOQUÍMICAS E SEDIMENTOLÓGICAS

Rafael Gomes de Menezes[1]; Edgar Shinagawa[1]; Paulo Alves Ferreira[1]; Paula G. C. Amaral[1]; Rubens Figueira[1]; Sílvia Helena de Mello e Sousa[1]

[1] rafagmenezes@gmail.com (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] edgar.shinagawa@gmail.com (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] paulo.alves.ferreira@usp.br (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] amaral.pi@gmail.com (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] rfigueira@usp.br (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] smsousa@usp.br (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)

O principal objetivo deste estudo é avaliar a evolução do estuário de Caravelas (17º43' S; 39º15' W), um estuário localizado em região tropical que vem sofrendo ação antrópica a centenas de anos, devido à ocupação humana e diversas atividades econômicas, como exploração de madeira, agricultura e pesca. Análises geoquímicas (concentração de metais e arsênio) e sedimentológicas (granulometria) foram realizadas em um testemunho coletado no alto estuário, com a intenção de detectar sua evolução no último século, a partir de uma taxa de sedimentação média da região de coleta de 1,18 cm/ano. O estuário de Caravelas é um ambiente de transição entre manguezais e remanescentes da Mata Atlântica, e forma um complexo sistema de canais rasos ao redor da ilha Cassumba, com duas desembocaduras que ligam o estuário ao Oceano Atlântico: Boca do Tomba e Barra Velha. Com baixa descarga fluvial, o estuário é dominado pela maré semidiurna de amplitudes por volta de 3 metros e apresenta o transporte de material em suspensão estuário adentro. A análise granulométrica do testemunho indica um aumento da deposição de material fino (lama) a partir dos anos 50, passando de 50% a 70% do total de material depositado. O aumento desta fração está associado à intensificação da erosão da desembocadura sul (Boca do Tomba) a partir desta mesma época, permitindo um maior transporte de material fino da plataforma para dentro do estuário. O testemunho coletado apresenta uma tendência de aumento das concentrações de metais (Al, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, e Zn) e de Arsênio (As) em direção ao topo, com uma evidente acentuação nos últimos 25 anos, destacando que o arsênio sempre esteve acima do nível 1 estipulado pela resolução CONAMA 344/2004, que define um potencial risco à biota local. Como prováveis fontes antrópicas para o aumento das concentrações de As na área de estudo poderíamos citar: a) a monocultura do eucalipto (agrotóxicos como fonte de As), b) implementação de indústrias de celulose nos anos 70 e 80, e c) ocupação humana na bacia de drenagem do rio Caravelas. Análises em andamento de geoquímica orgânica (carbono, nitrogênio e isótopos estáveis) e micropaleontológicas (foraminíferos bentônicos), permitirão a confirmação de algumas das hipóteses levantadas por este estudo, bem como uma melhor compreensão da evolução do estuário, possibilitando distinguir impactos naturais e antrópicos na área de estudo nos últimos cem anos.

Palavras-chave: estuário de Caravelas, sedimentologia, geoquímica.

ANÁLISE HISTÓRICA (2003 A 2012) DA BALNEABIDADE, NAS PRAIAS DAS REGIÕES NORTE E SUL DA ILHA DE SANTA CATARINA, SC

Joyce G. da Cunha[1]; Francine S. Figueiredo[1]; Gabriel S. Machado[1]; Alessandra L. Fonseca[1]

[1] joycegaby_@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] franchaverosa@yahoo.com.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] alarissa.fonseca@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] gabriel_10mil@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)

A Ilha de Santa Catarina esta vivenciando um acelerado crescimento populacional nas ultimas décadas. Este aumento populacional não vem sendo acompanhado pelo desenvolvimento na infraestrutura local, havendo também uma grande deficiência no serviço sanitário, principalmente se tratando de esgotamento. A falta de um tratamento adequado para os efluentes domésticos compromete a qualidade de vida da população e dos ambientes receptores desses efluentes, como as praias. Uma das análises para aferir a qualidade da água é a colimetria que trata de quantificar a presença de coliformes fecais na água, que é um indicador de dejetos fecais advindos principalmente de esgotos residenciais. Esse estudo tem como objetivo analisar as séries de dados (N=7443) de colimetria produzidos pela Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA), no período de janeiro de 2003 a janeiro de 2012, considerando apenas as praias voltadas para o oceano. Tendo como hipótese que as maiores concentrações de coliformes fecais serão encontradas na região com maior numero de habitantes. Pode-se observar que as maiores concentrações de coliformes fecais foram encontradas nas praias da região norte sendo algumas acima do permitido pela legislação ambiental brasileira para garantir o contato primário. Esta situação pode estar associada ao fato de o número de habitantes da região norte (56.433 hab.) ser maior que da região sul (22.832 hab.)

Palavras-chave: qualidade da água, coliformes fecais, densidade populacional.

VARIAÇÃO MORFODINÂMICA DE UMA PRAIA ESTUARINA - ILHA DE MAIANDEUA - PA

Thaís A. da C. Borba[1*]; José O. R. das Chagas Jr[2]; Marcelo Rollnic[3]

[1*] tacborba@gmail.com (Mestranda em Geofísica pela Universidade Federal do Pará)
[2(] Graduado em Oceanografia pela Universidade Federal do Pará)
[3(] Professor adjunto da Faculdade de Oceanografia UFPA)

O estado morfodinâmico praial, traduzido pelo perfil de praia, é resultado de processos erosivos e deposicionais condicionados por diversos fatores, que podem estar associados ou serem independentes entre si. Os principais fatores aos quais está submetida à morfodinâmica praial são: regime de ondas incidentes; morfologia da região costeira e plataforma continental adjacente; características gerais do estoque sedimentar disponível e; processos harmônicos geradores de correntes de maré e correntes de deriva (WESCHENFELDER & ZOUAIN, 2002) força eólica. Este trabalho tem como objetivo avaliar a morfodinâmica praial em alta frequência, a fim de correlacionar a variação do perfil praial com as variações na amplitude da maré, e compara-la com a variação sazonal.

A área de estudo compreende a praia da Caixa d'Água na ilha de Maiandeua, pertencente ao município de Maracanã (Pará – Brasil). A praia, localizada na porção noroeste da ilha, está sob influência tanto marinha quanto fluvial, devido a sua interação com o estuário do rio Marapanim (Fig. 1).

A região é caracterizada por um clima tropical úmido com média de temperatura igual a 27,7 ºC e precipitação de 3000 mm/ano (RUIVO et al., 2002). Na região não se observa estações climáticas bem definidas, ocorrendo assim apenas período chuvoso entre os meses de dezembro a junho, e período menos chuvoso (seco) de julho a novembro.

No local a maré é semidiurna com a máxima amplitude observada, para o ano de 2011, igual a 5,6 m nos meses de março e setembro (DHN, 2011), caracterizando-a como macromaré. As correntes de maré são as principais atuantes na interação com a morfodinâmica local, apresentando maiores valores durante maré de sizígia quando em estágio de maré enchente.

Para o estudo da morfodinâmica praial em alta frequência foi estabelecido um transecto topográfico perpendicular à linha de praia (Fig. 1), estendendo-se desde a zona de supramaré em direção à zona de inframaré com comprimento aproximado de 300 m. A escolha do perfil baseou-se em dados observacionais obtidos junto à comunidade local que informou o aparecimento e desaparecimento de lateritas numa escala de tempo de dias.

O transecto escolhido teve sua topografia medida diariamente entre os dias 21 e 29 de setembro de 2011 (perfil de 1 a 9) – cinco dias referentes à maré de quadratura e quatro referentes à maré de sizígia – com a utilização de um nível convencional e uma mira, método referente ao de estádia proposto por Birkemeier (1981). As medições foram feitas a cada 5 m, aproximadamente, utilizando-se de passos duplos para a determinação dessa distância em campo.

Para a determinação da amplitude da maré foi utilizado um sensor de pressão modelo HOBO U2 *water level logger* com frequência de leitura de 5 minutos. Os perfis praiais e os dados de maré foram referenciados a um nível de referência fixo (NR - nível instalado com auxilio de GPS geodésico) durante o tratamento de dados. Os níveis da água durante a preamar em relação ao NR foi plotado considerando os valores mais altos ao longo da série de dados obtida e o cálculo para a determinação de ganho ou perda de volume sedimentar considerou que cada perfil obtinha uma largura de 1 m.

Para verificar a variação sazonal da morfodinâmica praial realizou-se perfil praial com a utilização de um nível convencional ao longo das zonas supramaré e mesomaré e batimetria com o uso de um ecobatimetro GarminGPSmap 520s ao longo do perfil em zona de inframare nos meses de setembro de 2011 (período seco) e março de 2012 (período chuvoso).

Dados de maré e turbidez para auxilio da análise da variação sazonal da morfologia da praia foram obtidos através de sensores de pressão e turbidez modelo TurbiInfinity ATU75W-USB ambos fundeados na linha de baixa-mar.

O perfil da praia da Caixa d'Água estende-se em média por 280 m, valor próximo àquele encontrado por Sousa (2010), que também observou forte variação topográfica no setor de intermaré e maior variação do volume sedimentar durante maré equinocial de sizígia.

O volume sedimentar apresentou maiores variações nos primeiro 100 m (Fig. 2), com variações mais intensas apresentadas no perfil 7, realizado no dia 27 de setembro quando em maré de sizígia. Entretanto, marés com preamares mais altas não foram traduzidas em maiores variações de volume sedimentar (Fig. 3 e 4) uma vez que a maior diferença ocorreu entre os perfis 1 e 2, quando consideramos o perfil ao longo de todo seu comprimento, com valor erosicional igual a 0,79 m³/m.

Os valores de acresção variaram entre 0,03 e 0,46 m³/m e de erosão entre 0,05 e 0,79 m³/m (Fig. 4), apresentando-se coerentes quando comparados aqueles apresentados por Barbosa *et al*. (2007) para praias sob regime de macromaré na mesma região.

Durante o período seco os ataques frontais de vento e ondas são os principais modificadores da morfologia de praias na região. Porém a praia da Caixa d'Água encontra-se abrigada desses agentes, gerando a hipótese de que maiores valores de variação de volume sedimentar podem ser encontrados em diferentes períodos do ano. Mesmo sob estas condições os valores apresentaram-se bastante expressivos ao compararmos com os valores líquidos apresentados por Pereira & Calliari (2005) de 0,3 m³/m para praia oceânica de micromaré sob ação de sistemas frontais e vórtices ciclônicos.

Entretanto, a variação sazonal foi mais expressiva do que a diária, quando se compara o valor total da variação apresentado, uma média 30 m³/m de acresção entre os meses de setembro de 2011 e março de 2012 (Fig.5), com deslocamento de 36,5 m do canal na zona de inframare.

A turbidez máxima ocorreu durante maré de enchente para os dois períodos (seco e chuvoso) com maior valor para o período seco de 1.190 FTU (Fig.6).

Os resultados mostram a existência de uma significativa variação diária no estoque sedimentar na praia em estudo não apresentada em trabalhos que se detêm em determinações sazonais. Dessa forma a análise sazonal do estudo morfológico de praias contém erros atribuídos as variações observadas apenas em estudos de alta frequência, uma vez que estas ocorrem em escala de dias ou mudanças de estágio de maré.

A alternância entre maré equinocial e de sizígia mostrou influência na morfodinâmica praial, entretanto, variações no estoque sedimentar não relacionadas a essa condicionante estão relacionadas, dessa forma, as condições meteorológicas e hidrográficas.

REFERÊNCIAS

Barbosa, V. M.; Gregório, A. M. S.; Busman, D. V.; Costa, R. A. A. M.; Sousa E Filho, P. W. M.; Pereira, L. C. C. Estudo morfodinâmico durante uma maré equinocial de sizígia em uma praia de Macromaré do litoral amazônico (Praia de Ajuruteua-PA, Brasil). *Boletim Paranaense de Geociências*- Editora UFPR, n. 60-61, p. 31-43. 2007.

Birkemeier, W. A. Fast, accurate two-person Beach Survey. Coastal Engineering Research Center Fort Belvoir VA. *Coastal Engineering Technical Aid rept.*, n 91, p. 11-19. 1981.

DIRETORIA DE HIDROGRAFIA NACIONAL (DHN). *Tábuas de maré para o fundeadouro de Salinópolis (Estado do Pará)*. 2011a. Disponível em: http://www.mar.mil.br/dhn/chm/tabuas. Acessado em : 11 de novembro de 2011.

Pereira, P. S.; Calliari, L. J. Variação morfodinâmica diária da praia do Cassino, RS,durante os verões de 2002/2003 no setor do terminal turístico. *Brazilian* Journal of *Aquatic Science* and *Technology*, v.9, n.1, p. 7-11. 2005.

Ruivo, M. L. P.; Amaral I. G.; Ribeiro, E. L. C.; Guedes, A. L. S. Os solos de uma topossequência na Ilha de Algodoal/ Maiandeua, Nordeste do Estado do Pará: composição química e produção de matéria orgânica. *Acta Amazônica*, v. 32, p. 257-266, 2002.

Sousa, L. N. *Variação morfológica e sedimentar em praias da ilha de algodoal (litoral amazônico).* 2010. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia) – Centro de Geociências, Universidade federal do Pará, Belém, 2010.

Weschenfelder, J; Zouain, R. N. A. Variabilidade morfodinâmica das praias oceânicas entre Imbé e Arroio do Sal, RS, Brasil. *Pesquisas em Geociências*, n.26, v.1, p.3-13. Instituto de Geociências, UFRGS: Porto Alegre, RS – Brasil. 2002.

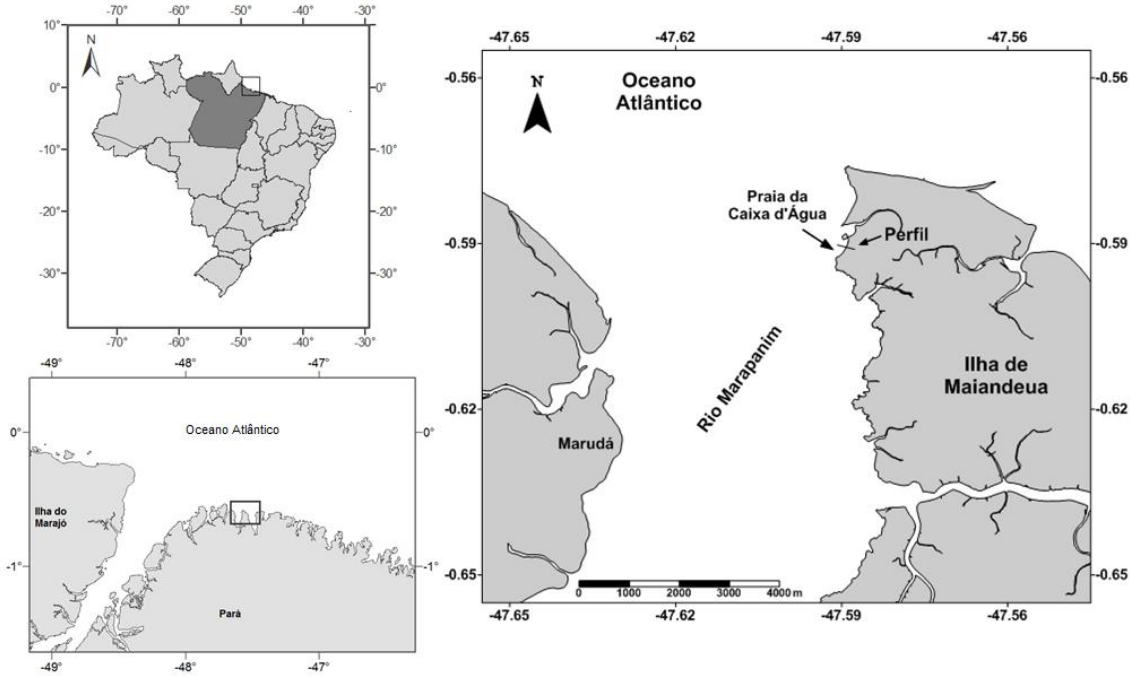


Figura 1: Localização da área de estudo, indicando o transecto no qual ocorreram as medições.

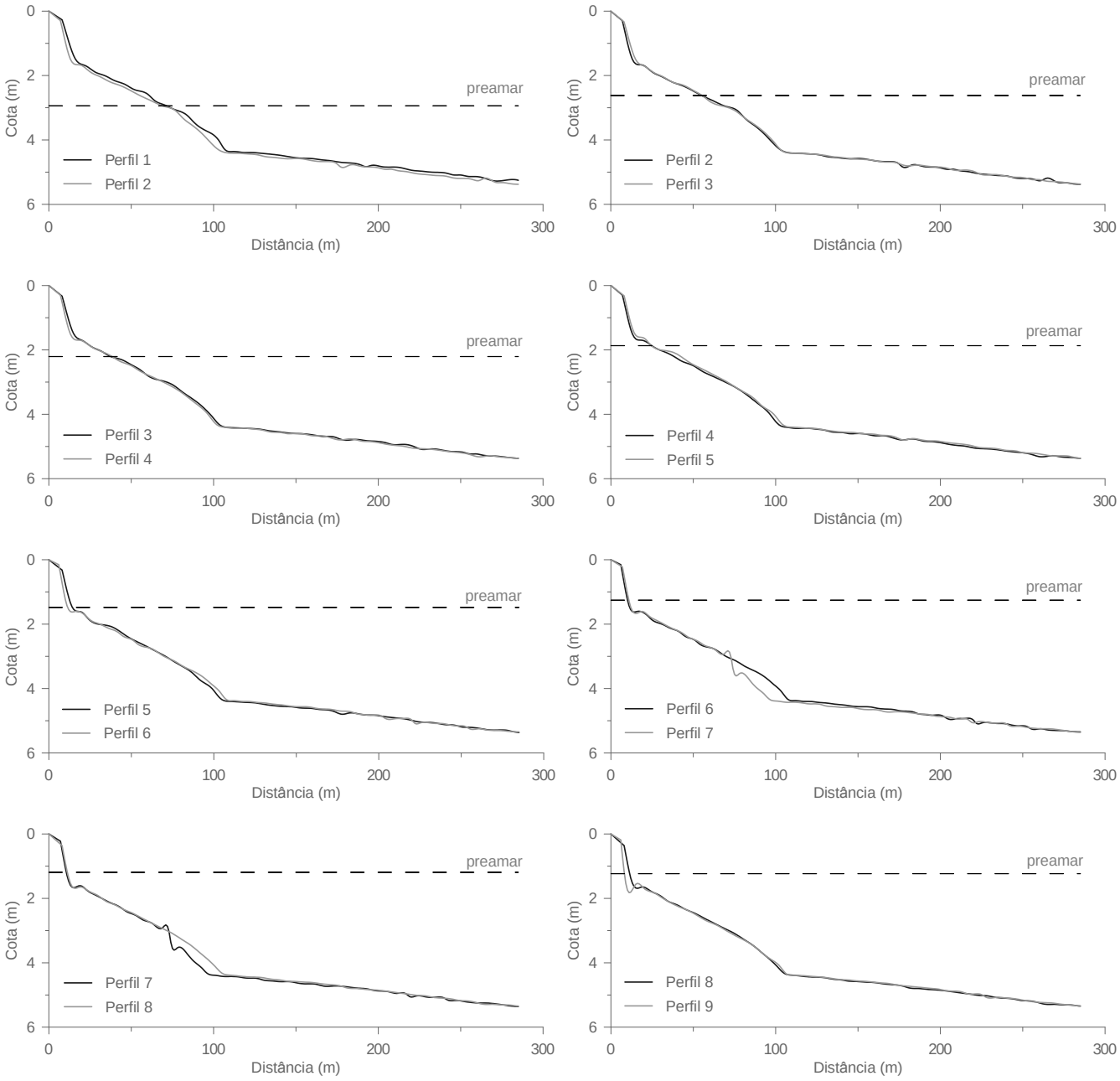


Figura 2: Perfis topográficos comparados dois a dois sob indicação do nível da preamar.

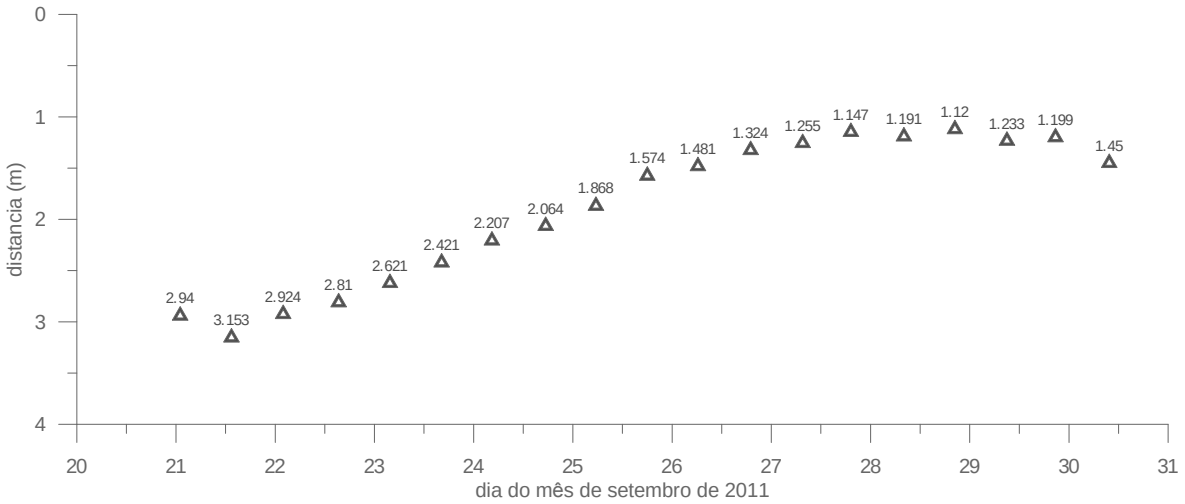


Figura 3: Nível de preamar em relação ao nível de referência dos perfis topográficos.

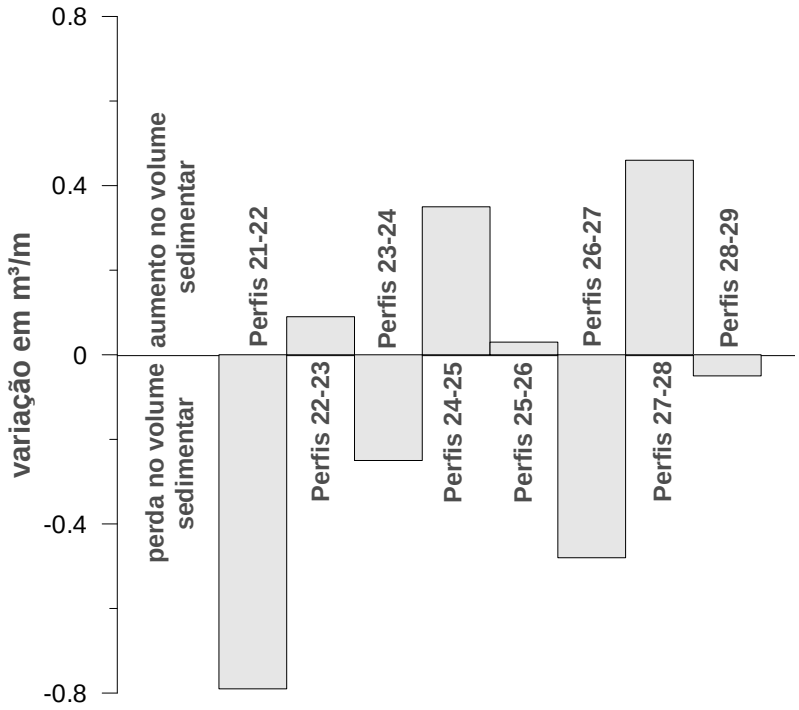


Figura 4: Balanço sedimentar do perfil praial.

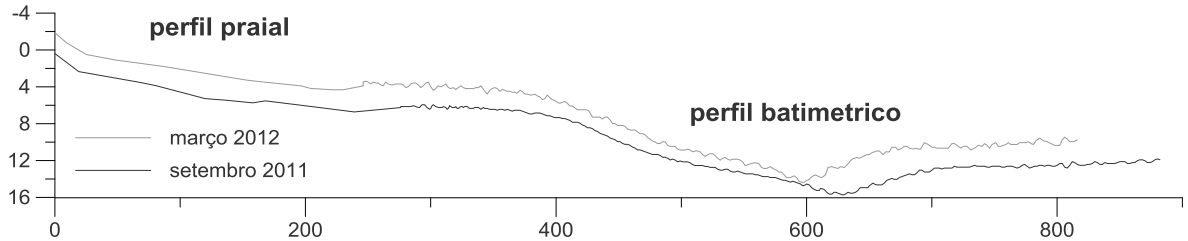


Figura 5: Variação do perfil topográfico e batimétrico entre os meses de setembro 2011(período seco) e março 2012 (período chuvoso).

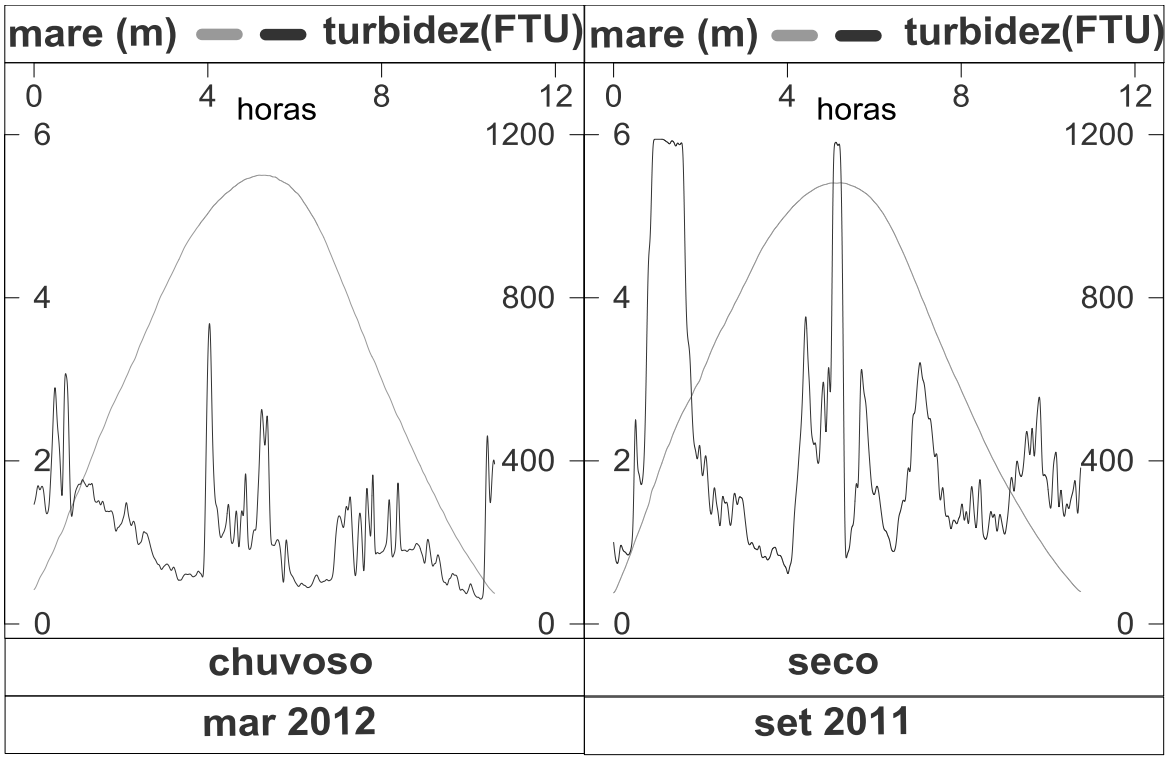


Figura 6: Variação da turbidez entre os meses de setembro 2011(período seco) e março 2012 (período chuvoso) para um ciclo de maré.

ANÁLISE DA RIQUEZA BACTERIANA NAS LAGOAS COSTEIRAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Alexandre Vanderli Berri[1]; Fernando Ritter[1];Maria Luiza Fontes[1]

[1] alexandreberri@msn.com (Universidade Federal de Santa Catarina)
[1] fernandolcr@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina)
[1] fontesml@ccb.ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina)

As lagoas costeiras são formações recentes e apresentam estrutura geomorfológica altamente diversificada, como corpos de águas rasas, semi-fechados e com permanente ou efêmero contato com o mar aberto. O estado de Santa Catarina, em especial, apresenta diversas lagoas e lagunas costeiras, muitas delas sobre grande pressão antrópica. A diversidade microbiana tem grande importância na avaliação do impacto causado pela expansão urbana. O objetivo do presente estudo foi avaliar a riqueza de espécies bacterianas nas lagoas costeiras de Santa Catarina, tentando evidenciar diferenças entre lagoas abertas/fechadas e grandes/pequenas. Com isso, as coletas de água foram realizadas em 21 lagoas e lagunas costeiras do estado durante o ano de 2011. As lagoas e lagunas foram classificadas como abertas ou fechadas (se possuíssem ou não ligação permanente ou sazonal com o mar), grandes (> 1 km em seu eixo maior) ou pequenas (< 1km em seu eixo maior). Coletou-se água em superfície e fundo, de um a três pontos de coleta dependendo do tamanho da lagoa onde foram avaliados as variáveis físico-químicas (temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, transparência alcalinidade, pH), clorofila *a* e riqueza bacteriana através da técnica de DGGE (eletroforese em gel de gradiente de desnaturação). O resultado obtido após análise de agrupamento de Cluster, utilizando parâmetros como riqueza e variáveis físico/químicas, não apresentou uma separação clara entre os estratos superficiais e de fundo, nem entre lagoas abertas e fechadas. Apenas uma lagoa do Norte do estado ficou claramente distinta das demais, a Lagoa do Acaraí. O valor de riqueza entre os pontos amostrais variou entre 23 bandas para a amostra superficial da Lagoa de Campo Bom e de apenas uma para a amostra de fundo da Lagoa Mirim. Ambas as lagoas são grandes, sendo a primeira aberta e a outra fechada. Quando comparadas pequenas fechadas com pequenas abertas, os valores médios de 11,70 ± 5,56 e 10,33 ± 5,89 espécies, respectivamente. Entre as grandes abertas e grandes fechadas o valor foi de 10,45 ± 6,44 e 11,91 ± 4,65, espécies respectivamente. Concluiu-se através das análises realizadas que não há diferença na riqueza de espécies bacterianas entre as lagoas abertas e fechadas, grandes ou pequenas e superfície e fundo, sendo necessária a identificação das espécies presentes em cada lagoa a fim de se conhecer a estrutura da comunidade bacteriana, assim como seu papel ecológico.

Palavras-chave: lagoas costeiras, bacterioplâncton.

AVALIAÇÃO TRÓFICA E INFLUÊNCIA ANTRÓPICA NAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA BAÍA DO GUAJARÁ, BELÉM-PA, AMAZÔNIA

Rafael F. O. Aquino[1]; Camila C. Santos[1]; Silvia K. Kawakami[1]

[1] rfoaquino@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém-PA).
[1] santos.camilac@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém-PA).
[1] skawakami@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém-PA).

Estuários são corpos de água costeiros semifechados com livre conexão com o oceano, estendem-se rio acima até o limite da influência da maré e em seu interior a água do mar é mensuravelmente diluída pela água doce oriunda da drenagem continental (Pritchard, 1981). Estes ecossistemas são considerados naturalmente eutróficos devido ao aporte continental de nutrientes (Azevedo et al., 2008). Porém, tal aporte pode ser elevado em consequência da contribuição antrópica, notavelmente por meio de despejos de efluentes relacionados às atividades domésticas, industriais e agrícolas. Um diferencial dos ecossistemas estuarinos amazônicos reside no fato destes estarem sujeitos a uma intensa forçante fluvial, que os caracteriza como ambientes primariamente fluviais com influência marinha mais limitada, e favorece a dispersão e diluição de poluentes.

A Baía do Guajará situa-se na região flúvio-estuarina do Golfão Marajoara, foz do Rio Amazonas. Em suas margens localiza-se a capital do estado do Pará (Belém) e sua região metropolitana. O fato de a fundação da cidade de Belém ter acontecido às margens deste estuário fez com que essa área funcionasse como o principal polo econômico, social e industrial da cidade durante séculos, motivo pelo qual seu histórico estar relacionado com uma degradação ambiental (Berredo et al., 2001). O estuário localiza-se em uma área de clima do tipo florestal tropical úmido, segundo classificação de Köppen, com duas estações distintas, uma chuvosa e outra menos chuvosa (Pinheiro, 1987). O estuário é dominado por um regime de mesomaré, com alcance de até 3 m (Pinheiro, 1987). Ondas de até 1,5 m geradas pelos ventos propiciam a mistura das águas e constante ressuspensão dos sedimentos de fundo nos bancos e margens (Cordeiro, 1987).

O Estuário do Guajará é o principal receptor da drenagem natural e de esgotos da região metropolitana de Belém. Inúmeros furos, igarapés e canais de maré cortam as cidades e recebem efluentes domésticos não-tratados, sendo muitos deles canais de esgoto a céu aberto (Miranda, 2007). Efluentes domésticos possuem elevadas concentrações de compostos fosfatados que normalmente são assimilados como nutrientes pelo fitoplâncton e acarretam crescimento anômalo desses organismos e que consequentemente afetam o restante da cadeia trófica aquática (Baird & Cann, 2011). Por outro lado, o excesso de material particulado em suspensão proveniente dos esgotos ou ressuspensos do fundo dificulta a penetração de luz no corpo d'água e afeta a produção dos organismos planctônicos.

Com o objetivo de se avaliar o estado trófico das águas da baía do Guajará e relacionar a possível influência antrópica sobre o sistema, foram investigados os pigmentos fotossintéticos clorofila *a*, *b* e *c1+c2* (*Chl-a, Chl-b, Chl-c1+c2*), o produto de degradação da clorofila *a* (feofitina-*a*) e fosfato inorgânico dissolvido (PID). Os parâmetros físico-químicos básicos (pH, salinidade, condutividade elétrica e temperatura) e o material particulado em suspensão (MPS) total e suas frações orgânicas e inorgânicas também foram estudados, uma vez que o conhecimento de tais dados permite uma melhor interpretação do quimismo das águas e fatores hidrodinâmicos.

As amostras de águas superficiais foram coletadas nos períodos chuvoso (fevereiro) e menos chuvoso (novembro) de 2011, com o auxílio de baldes e garrafas de polietileno. Seis pontos amostrais foram selecionados, sendo dois locados próximos à descarga de esgotos e dejetos da feira de peixes (Canal da Tamandaré e Ver-o-Peso, sucessivamente) e outros mais distantes da influência antrópica (Figura 1). Para a determinação das clorofilas e feofitina-*a* utilizou-se o método espectrofotométrico descrito por Arar (1997). O MPS e o PID foram obtidos a partir das metodologias descrita por Grashoff *et al*. (1983). Todas as análises laboratoriais foram realizadas em duplicatas. Os parâmetros hidroquímicos foram observados *in situ* com analisador multiparâmetros.

Os resultados encontram-se sumarizados na Tabela 1. Os parâmetros hidroquímicos pH, condutividade elétrica e salinidade indicaram variações sazonais consistentes com a intrusão salina, cujos efeitos no período menos chuvoso puderam ser percebidos em função da diminuição do volume das águas doces. A temperatura ficou dentro da faixa para estuários equatoriais, ou seja, entre 28 a 32

°C (Cordeiro, 1987; Lima & Kobayashi, 1988). Os grandes volumes de água descarregados, as turbulências causadas pelos ventos e as correntes de marés tornam o estuário bastante homogêneo termicamente (Cordeiro, 1987).

Os valores de pH não apresentaram variações consideráveis ao longo dos pontos de coleta. Os valores relativamente baixos durante a estação chuvosa podem estar associados ao maior aporte de matéria orgânica carreada para a baía. Os valores de neutro a alcalino em CIABA e Porto da Nassau durante a estação seca, por outro lado, refletem a maior influência marinha devido à proximidade com o oceano e ao seu efeito tamponante sobre a acidez característica dos lixiviados do solo amazônico (Lima & Kobayashi, 1988). A condutividade elétrica e salinidade apresentaram valores mais elevados no período menos chuvoso para esses mesmos pontos, enfatizando a entrada de água salgada no estuário. O aumento da força iônica em ambientes estuarinos promove a adsorção de componentes hidrofóbicos dissolvidos na superfície do material particulado e dos sedimentos (Burk et al. 1997).

Ao contrário do observado para Chl-*a*, as concentrações das Chl-*b* e *c1+c2* foram superiores no período menos chuvoso, com predominância de Chl-*c1+c2* e, sucessivamente, de Chl-*b* para ambos os períodos analisados. As elevadas concentrações de Chl-*b* poderiam indicar blooms de clorófitas, crisófitas e haptófitas (Wright et al., 1991; Ansotegui et al. 2001; Delizo et al., 2007) e as de Chl-*c1+c2*, de diatomáceas, primnesófitas, crisófitas e dinoflagelados (Delizo et al. 2007). Os pigmentos Chl-*c1+c2* representaram aproximadamente 50% da concentração total dos pigmentos fotossintéticos analisados. No entanto, concentrações elevadas de Chl-*a* e Chl-*c1+c2* provavelmente encontram-se superestimadas pela interferência da Feo-a (Arar, 1997). A razão entre a concentração de Chl-*a* e Chl-*b* raramente ultrapassa 0,5 para amostras fitoplanctônicas naturais (Ansotegui et al. 2001). Observações prévias de Paiva *et al.* (2006) para o mesmo estuário indicam as crisófitas como as mais representativas, com variações nas concentrações de Chl-*a* entre 1,49 e 23,3 mg m^{-3}. Passavante (1979) utiliza as faixas de concentrações de Chl-*a* para diferenciar o estado trófico de estuários e, desta forma, o Estuário Guajará classifica-se como sendo eutrófico durante o período chuvoso e oligotrófico no período menos chuvoso.

A razão entre as concentrações de Chl-*a* e Feo-*a* com valor inferior a 1, observado em ambos os períodos sazonais, indica que o conteúdo de material detrítico é superior ao de matéria orgânica viva (Ramírez, 2005) e que a composição fitoplanctônica do Estuário Guajará encontra-se em estágio de maturidade. Deve-se ressaltar que o ponto de amostragem com as maiores concentrações de Feo-*a* foi o Mangal das Garças, parque com vegetação abundante, de modo que parte considerável de Feo-a deriva de plantas superiores. Assim, é imprescindível a discriminação de clorofila *a* detrital nessas águas estuarinas para que as concentrações de clorofila *a* ativa não sejam superestimadas.

As concentrações de MPS apresentaram variação sazonal evidente. Houve uma diminuição de cerca de 80% na concentração do material particulado em suspensão para o período menos chuvoso, o que demonstra a forte influência do regime de chuvas no transporte de material lixiviado e ressuspensão de sedimentos para os rios amazônicos. Os maiores valores de MPS foram observados no ponto locado próximo a feira do Ver-o-Peso, o que pode ter decorrido do despejo direto de material sólido nesta área. Com relação às frações orgânica e inorgânica do MPS, em todos os pontos a fração inorgânica foi superior, representando 69% do MPS durante o período chuvoso e 66% durante o menos chuvoso. O ponto de amostragem Tamandaré foi exceção, pois a fração orgânica apresentou maiores concentrações MPS orgânico durante a estação menos chuvosa. O canal de Tamandaré é uma das vias por onde os efluentes domésticos chegam até a baía do Guajará e durante o período de menor precipitação deve ocorrer menor diluição desse material nas águas do estuário.

As concentrações do PID não refletiram variações sazonais evidentes, média de 1,9 µmol L^{-1} durante o período chuvoso e de 2,3 µmol L^{-1} durante o menos chuvoso. Tais concentrações são comparáveis aos encontrados por para regiões próximas aos locais amostrados (Menezes, 1999; Viana, 2006). O discreto aumento na concentração do PID durante o período menos chuvoso pode ser decorrente de uma menor diluição, pelas águas continentais, dos efluentes despejados no estuário guajarino; mas não indica que o mesmo esteja sendo evidentemente impactado por esta forma de poluição. A concentração de PID na plataforma continental amazônica atinge média de 0,18 µmol L^{-1} (Santos et al. 2008), cerca de 10 vezes menor que no estuário, o que sugere a atuação do estuário como uma barreira para a exportação de nutrientes.

A orla urbanizada do Estuário Guajará está sujeita a uma contaminação pontual e contínua por esgotos não-tratados, o que é sugerido pelas concentrações elevadas de PID e Chl-*a* ativa. Os

parâmetros hidroquímicos básicos investigados evidenciaram efeitos sazonais sobre o quimismo do sistema. Apesar da investigação trófica de ambientes estuarinos baseada nos parâmetros convencionais representar uma ferramenta importante e de aplicação relativamente fácil para detecção de impactos, a influência antrópica é de difícil identificação em função da alta diluição e energia dos sistemas estuarinos amazônicos. O elevado potencial de autodepuração e o conjunto das características hidrológicas e hidrodinâmicas do estuário guajarino podem levar a conclusão de ausência de impactos ambientais na região. Trabalhos recentes, no entanto, mostraram variações espaço-temporais na estrutura de associações macrobentônicas do estuário guajarense como possíveis consequências da degradação ambiental (Silva, 2006), observações corroboradas por indicadores de contaminação, como elevada demanda por oxigênio e altas concentrações de metais nos sedimentos (Silva, 2006; Moura, 2007). Deste modo, para uma avaliação detalhada da qualidade hídrica é recomendável a investigação paralela de parâmetros alternativos como os biomarcadores de estresse em organismos-chave.

AGRADECIMENTOS

À FAPESPA (PPP 205/2009) e UFPA/CAPES (PADRC 2009) pelo apoio financeiro e bolsas de IC.

REFERÊNCIAS:

Arar, E.J. 1997. Method 446.0 in vitro determination of chlorophylls a, b, c1+c2 and pheopigments in marine and freshwater algae by visible spectrophotometry. Washington D.C., USA: National Exposure Research Laboratory, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, 26 p.

Ansotegui, A.; Trigueros, J.M. & Orive, E. 2001. The use of pigment signatures to assess phytoplankton assemblage structure in estuarine waters. Estuarine, Coastal and Shelf Sciences, 52: 689-703.

Azevedo, A.C.G.; Feitosa, F.A.N. & Koening, M.L. 2008. Distribuição espacial e temporal da biomassa fitoplanctônica e variáveis ambientais no Golfão Maranhense, Brasil. Acta Botanica Brasilica, 22: 870-877.

Baird, C. & Cann, M. Química Ambiental. 2011. São Paulo, Bookman, 844 p.

Berredo, J.F.; Mendes, A.C.; Sales, M.E.C. & Sarmento, J.P. 2001. Nível de contaminação por óleo nos sedimentos de fundo e na água do rio Pará, decorrente do acidente com a balsa Miss Rondônia. In: Prost, M.T.R.C.; Mendes, A.C. Ecossistemas costeiros: impactos e gestão ambiental. Belém, MPEG. 153-165pp.

Brunk, B.K.; Jirka, G.H. & Lion, L.W. 1997. Effects of salinity changes and the formation of dissolved organic matter coatings on the sorption of phenanthrene: implications for pollutant trapping in estuaries. Environmental Science and Technology, 31: 119-125.

Cordeiro, C.A. 1987. Estudo da salinização no estuário do rio Pará no trecho Belém-Mosqueiro. Tese de Mestrado. Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará. 119 p.

Delizo, L.; Smith, W.O. & Hall, J. 2007. Taxanomic composition and growth rates of phytoplankton assemblages of the subtropical convergence east of New Zealand. Journal of Plankton Research, 29(8): 655-670.

Grasshoff, K.; Ehrhardt, M. & Kremling, K. 1983. Methods of seawater analysis. Weihein, Verlag Chemie.

Lima, W.N. & Kobayashi, C.N. 1988. Sobre o quimismo predominante nas águas do sistema fluvio-estuarino de Barcarena, PA. Geochimica Brasiliensis, 2(1): 53-71.

Menezes, L.B.C. 1999. Considerações biogeoquímicas de ecossistemas amazônicos: rios e lagos selecionados nas microregiões bragantina, do salgado, e guajarina. Tese de Doutorado. Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará. 169 p.

Miranda, A.G.O. Contribuição à gestão ambiental da Baía de Guajará (Belém – Pará – Amazônia) através de estudo batimétrico e sedimentológico. 2007. Tese de Mestrado. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p.127.

Moraes, B.C.; Costa, J.M.N.; Costa, A.C.L. & Costa, M.H. Variação espacial e temporal da precipitação no estado do Pará. Acta Amazônica, 35(2): 207-214. 2005.

Moura, E.M. 2007. Mapeamento do halo de dispersão formado por efluentes industriais lançados na baía do Guajará no trecho compreendido entre o bairro de Val-de-Cães e o distrito de Icoaraci. Tese de Mestrado. Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará. 80 p.

Paiva, R.S.; Eskinazi-Leça, E.; Passavante, J.Z.O.; Silva-Cunha, M.G. G. & Melo, N.F.A.C. 2006. Considerações ecológicas sobre o fitoplâncton da baía do Guajará e foz do rio Guamá (Pará, Brasil). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, 2(2): 133-146.

Passavante, J.Z.O. 1979. Produção primária do fitoplâncton do Canal de Santa Cruz (Itamaracá, Pernambuco). Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 188p.

Pinheiro, R.V.L. 1987. Estudo hidrodinâmico e sedimentológico do Estuário Guajará-Belém (PA). Tese de Mestrado. Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará. 185p.

Pritchard, D.W. Oceanografia: A última fronteira. 1981. São Paulo, Cultrix Ltda.

Ramírez, B. 2005. Distribución vertical de clorofila en los fiordos Australes Ubicados entre el estrecho de Magallanes y el Cabo de Hornos (Chile). Ciencia y Tecnología del Mar, 28(2), 43-61.

Santos, M.S.L.; Muniz, K.; Barros-Neto, B. & Araújo, M. 2008. Nutrient and phytoplankton biomass in the Amazon River shelf waters. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 80(4):703-717.

Silva, D.A. 2006. Utilização de indicadores biológicos na avaliação da qualidade da água da baía do Guajará e do rio Guamá (Belém-Pará). Tese de Mestrado. Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará. 94p.

Viana, A.P. Ictiofauna como indicadora da qualidade ambiental na baía do Guajará (Belém-PA), estuário amazônico. Tese de Mestrado. Centro Ciências Agrárias, Universidade Federal do Pará. 159 p.

Writh, S.W. et al. 1991. Improved HPLC method for the analysis of chlorophylls and carotenoids from marine phytoplankton. Marine Ecology Progress Series, 77: 183-196.

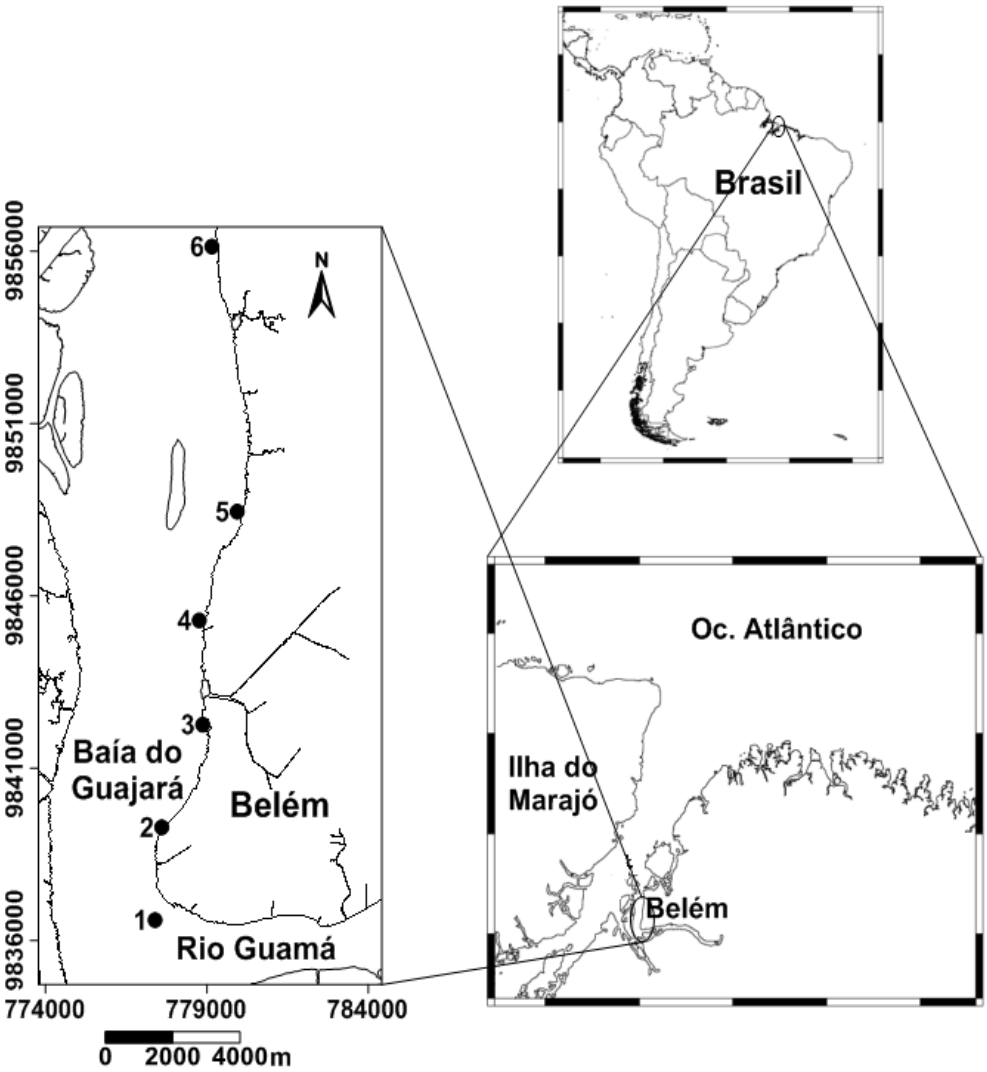


Figura 1. Área de estudo: Estuário Guajará. Ponto 1: Mangal das Garças; Ponto 2: Ver-o-Peso; Ponto 3: Canal da Tamandaré; Ponto 4: Bombeiros; Ponto 5: CIABA; Ponto 6: Porto da Nassau.

Tabela 1. Concentrações das clorofilas (a, b, c1+c2) e do produto de degradação (feofitina-a), MPS e frações orgânica e inorgânica, PID e parâmetros hidroquímicos básicos do Estuário Guajará, para o mês de fevereiro (chuvoso) e novembro (menos chuvoso). *concentrações provavelmente superestimadas pela feofitina-a.

	Fevereiro (chuvoso) / Novembro (pouco chuvoso)					
ESTAÇÃO	**Mangal**	**Ver-o-Peso**	**Tamandaré**	**Bombeiros**	**CIABA**	**Porto da Nassau**
Chl-*a* (mg m^{-3})	18,8 / 1,7	16,7 / 1,8	6,6 / 1,4	9,8 / 1,6	16,3 / 1,0	9,1 / 0,5
Chl-*b** (mg m^{-3})	21,4 / 35,7	21,4 / 40,4	10,0 / 40,7	8,7 / 36,3	15,1 / 40,0	7,6 / 32,5
Chl-*c1+c2** (mg m^{-3})	28,6 / 51,2	32,9 / 50,7	16,1 / 52,3	14,74 / 51,62	25,63 / 51,66	14,53 / 51,93
Feo-*a* (mg m^{-3})	239,4 / 289,7	176,2 / 252,3	98,8 / 253,7	72,1 / 180,2	233,6 / 142,9	231,0 / 170,9
PID (µmol L^{-1})	1,34 / 1,69	1,36 / 2,11	1,52 / 2,55	1,49 / 2,68	1,62 / 2,82	1,31 / 1,69
MPS-Total (mg L^{-1})	27,50 / 9,50	57,92 / 15,10	35,00 / 14,33	34,58 / 6,56	38,75 / 1,48	48,42 / 6,77
MPS-Orgânico (mg L^{-1})	10,83 / 2,90	12,17 / 4,70	17,58 / 8,30	13,24 / 1,22	17,92 / 0,56	3,08 / 1,11
MPS-Inorgânico (mg L^{-1})	16,67 / 6,60	45,75 / 11,40	17,42 / 6,03	21,35 / 5,34	20,83 / 0,92	45,33 / 5,66
pH	5,75 / 5,49	6,64 / 6,24	5,85 / 6,93	5,85 / 6,60	5,94 / 7,23	6,11 / 7,05
Condutividade elétrica (µS cm^{-1})	5,1 / 1290	4,9 / 1315	5,6 / 1585	5,0 / 1421	5,5 / 3600	7,1 / 11520
Salinidade	0 / 0,6	0 / 0,7	0 / 0,8	0 / 0,7	0 / 1,9	0 / 6,6
Temperatura (°C)	28,8 / 29,4	28,6 / 27,7	28,8 / 28,7	28,5 / 32,1	28,7 / 29,2	28,7 / 29,4

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DAS FASES INICIAIS DE PEIXES NO ESTUÁRIO DO RIO VAZA-BARRIS, SERGIPE

Régis Vinícius S. Santos[1]; William Severi[2]

[1] regisvinicius@ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] wseveri@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O trabalho foi desenvolvido no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil, com o objetivo de reconhecer as tendências de distribuição das larvas de peixes e avaliar o papel do estuário como ambiente propício ao desenvolvimento das fases iniciais da ictiofauna local. As campanhas foram realizadas a cada três meses, de abril de 2010 a janeiro de 2011, durante a maré de quadratura ao longo de nove estações de coleta. Para a amostragem foi utilizada rede do tipo cônico-cilíndrica (500 μm), operada nos períodos vazante-diurno e vazante-noturno, em arrastos na superfície e a um metro de profundidade. A temperatura da água, oxigênio dissolvido, salinidade, nitrato, clorofila+feofitina e turbidez foram obtidos na superfície de todas as estações. Foram capturadas um total de 3.526 larvas de peixes, com densidade média de 5,7 ± 9,3 larvas.10 m^{-3} comparável às áreas costeiras do nordeste e sudeste-sul do Brasil. Não foram observados padrão sazonal de distribuição, sugerindo um padrão de desova heterogênea para a região, e nem padrão espacial. As larvas apresentaram densidades mais elevadas no período noturno, podendo estar associado tanto à evitação da rede em períodos de maior luminosidade, quanto ao processo de migração vertical. De modo geral, a composição do ictioplâncton foi semelhante à de outros estuários e sistemas costeiros brasileiros, sendo identificadas as famílias Achiridae, Atherinopsidae, Blenniidae, Carangidae, Centropomidae, Clupeidae, Eleotridae, Elopidae, Engraulidae, Gerreidae, Gobiidae, Haemulidae, Hemiramphidae, Lutjanidae/Haemulidae, Microdesmidae, Ostraciidae, Pristigasteridae, Scaridae, Sciaenidae, Syngnathidae e Tetraodontidae. A comunidade foi dominada pelos engraulídeos (59,2%), característica comum em ambientes de baixas latitudes, seguidos por gobiídeos (28,5%), sciaenídeos (4,6%) e achirídeos (3,3%). Maiores diversidade e equitabilidade foram observadas no mês mais seco (janeiro) e naquele com maior precipitação (abril), podendo estar relacionado a uma menor competição por alimento e habitat, uma vez que estes picos de diversidade coincidiram com os valores mínimos de densidade total. Espacialmente, observou-se maior diversidade e equitabilidade na estação com maior influência do aporte de água doce fluvial na amplitude da salinidade e temperatura e na disponibilidade de nutrientes. Já os menores valores desses índices, podem ter sido influenciados pela pequena profundidade e altos valores de turbidez, que dificultam a penetração da luz e consequentemente a habilidade das larvas de capturar presas e fugir de predadores. O fato de famílias econômica e ecologicamente importantes utilizarem o estuário durante o desenvolvimento do seu ciclo de vida, enfatiza a importância da área na manutenção da ictiofauna estuarina e da zona costeira adjacente.

MONITORAMENTO DA BIOTA MARINHA DURANTE A PERFURAÇÃO DE POÇOS NA BACIA DE SERGIPE-ALAGOAS (2007-2010) – POSSÍVEIS INTERFERÊNCIAS COM A AVIFAUNA

Érika S. Andrade-Costa[1]; Talita Calaça[1]; Eduardo C. Ramos[2]; Renato Cordeiro[1]; André Villaça Ramalho[1]

[1] erika.costa@icfi.com (ICF Consultoria do Brasil, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] eduardo.biologia@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Plataformas de petróleo, entre outras grandes estruturas que utilizam iluminação artificial, apresentam efeito atrator sobre aves migratórias, incluindo as marinhas (TASKER, 1986; BAIRD, 1990). Apesar disso, os possíveis efeitos negativos da associação entre aves marinhas e plataformas de petróleo precisam ser melhor compreendidos. As informações disponíveis se baseiam apenas em registros descritivos, sem análises quantitativas (WIESE *et al*., 2001; FRASER *et al*., 2006). Entre janeiro de 2007 e dezembro de 2010 realizou-se o monitoramento da biota marinha (incluindo avifauna) a bordo de sondas de perfuração na Bacia de Sergipe-Alagoas. As observações foram realizadas por técnicos ambientais (TAs) a partir de um ponto elevado das sondas, durante o período de luminosidade do dia, com auxílio de câmera digital e binóculos. Os dados coletados foram registrados em planilhas específicas, conforme modelos do IBAMA, e a identificação das espécies foi atestada por especialista através das fotos anexadas às planilhas de campo. Os resultados, aqui apresentados, foram obtidos a partir de avistagens realizadas nas sondas NS-18, NS-54, NS-09 e SS-75 durante a perfuração dos poços 6-PRM-4-SES, 8-PRM-8-SES, 3-SES-154, 8-PRM-01D-SES, SES-149A, 8-PRM-03-SES, 8PRM-2D-SES, 3-PRM-12-SES, 7-PRM-13D-SES, 1-SES-157, em profundidades de 800 a 1400 metros aproximadamente. Durante o monitoramento realizaram-se 203 avistagens de espécimes da avifauna que puderam ser identificadas em nível de espécie ou gênero. Dentre essas, destacaram-se: *Sula dactylatra* (Atobá-grande), com 24% dos registros, *Sterna hirundo (Trinta-réis-boreal)* com 12% e *Sula leucogaster* (Atobá-pardo) com 6%. Ocorreram ainda registros de *Thalassarche melanophris* (Albatroz-de-sobrancelha), *Puffinus gravis* (Bobo-grande-de-sobre-branco), *Spheniscus magellanicus* (Pinguim-de-magalhães), *Passer domesticus* (Pardal), *Stercorarius parasiticus* (Mandrião-parasítico), *Bulbucus ibis* (Garça-vaqueira), *Anous stolidus* (Trinta-réis-escuro), *Fregata minor* (Tesourão-grande), *Puffinus puffinus* (Bobo-pequeno), *Sporophila nigricollis* (Baiano) e *Stercorarius pomarinus* (Mandrião-pomarino). Quanto aos comportamentos identificados pelos Tas, destacaram-se o sobrevoo (35%), deslocamento rápido (19%), repouso (16%), deslocamento médio (15%), deslocamento lento (7%), deslocamento na proa do navio (6%), pesca (2%) e comportamento de fuga (1%). Adicionalmente, os registros variaram de 01 a 100 indivíduos por avistagem, sendo que *Sterna hirundo* (Trinta-réis-boreal) destacou-se com a maior porcentagem de registros em grupo (68% das suas avistagens). Apesar do comportamento de pesca ter correspondido apenas a 2% das avistagens, a partir das observações pessoais realizadas pelos TAs observou-se que a utilização das sondas pelas aves durante atividade de alimentação é bem frequente, sendo que o sobrevoo e deslocamento rápido estariam associados à procura de cardumes. Assim, o grande número de aves registradas parece estar primeiramente associado à presença de cardumes no local.

Palavras-chave: Plataforma; Impacto; Avifauna.

AVALIAÇÃO ESPAÇO TEMPORAL DA DISTRIBUIÇÃO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE ORIGEM ANTRÓPICA NA PRAIA DA BARRINHA, VILA VELHA – ES

Bianca C. Cruz[1]; Uyara P. Coelho[1]; Valéria S. Quaresma[1]

[1] bia_ccruz@msn.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[1] uyara.pahins@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[1] vdsq@terra.com.br (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)

A presença de resíduos sólidos em ambientes costeiros, comumente denominados lixo marinho, tem ganhado enfoque em estudos científicos devido à sua abundância e aos impactos ecológicos e sócio-econômicos associados. Neste contexto, identificou-se a necessidade de se elaborar o presente estudo, que visa analisar qualitativamente e quantitativamente a distribuição espacial e temporal de lixo na praia da Barrinha, adjacente à desembocadura do Rio Jucu (Vila-Velha – ES). Para este fim, foram realizadas coletas mensais (abril de 2011 a Julho de 2012), onde foram recolhidos e classificados por categoria, os resíduos sólidos encontrados dentro de 3 perfis ao longo da praia, sendo um próximo à desembocadura e os outros mais ao norte. Com objetivo de se observar a influência do rio sobre a distribuição e quantidade de lixo no local, assim como da entrada de frentes frias na distribuição espacial do mesmo, dados de pluviosidade e padrão de ventos foram coletados e analisados junto aos resultados obtidos através do tratamento qualitativo e quantitativo do lixo amostrado. Os resultados apontaram para a predominância de plástico entre as categorias de lixo amostradas, além da alta influência da presença da foz do rio sobre a quantidade e distribuição do lixo ao longo da praia, assim como da entrada de frentes frias. Medidas preventivas são necessárias para solucionar o problema, incluindo educação ambiental nas escolas e praias, destinação correta dos rejeitos produzidos nas cidades ao longo da bacia do rio, além da implantação de programas de coleta seletiva e reciclagem de resíduos visando a diminuição de rejeitos produzidos pela população que, sem a destinação correta, acabam sendo carreado pelos cursos d'água, lançados ao mar e posteriormente depositados nas praias causando prejuízos significativos ao ambiente costeiro e aos que vivem e dependem direta ou indiretamente desses ambientes.

Palavras-chave: Praia da Barrinha (ES), ambientes costeiros, lixo marinho.

SOBREPOSIÇÃO DE *Sotalia guianensis* E REDES DE ESPERA NA FOZ DO RIO DOCE, ES

Flavia C. Frizzera[1]; Keila C. Zaché[1]

[1] keilazache@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)

As principais ameaças aos cetáceos são originadas principalmente pelas capturas em redes de pesca e a degradação do seu habitat. Atualmente no Brasil, uma das medidas mais eficazes para a preservação dos cetáceos são as Unidades de Conservação. A espécie Sotalia guianensis é um pequeno cetáceo da Família Delphinidae distribuído desde a América Central ao Sul do Brasil, ocorrendo em regiões costeiras, sobrepondo-se a áreas de intensa exploração pesqueira, fato que torna esse cetáceo um dos mais impactados do Brasil. Regência (19°38'S 39°50'W) é uma vila costeira localizada na margem sul da foz do Rio Doce, cuja principal atividade econômica é a pesca, destacando: redes de espera, arrasto e espinhel. Sendo a foz do Rio Doce considerada uma área prioritária para a conservação, atualmente o ICMBio vem estudando a proposta de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável local, visando a sustentabilidade das atividades pesqueiras. No período entre fevereiro e dezembro de 2011 foram realizados 15 embarques na foz do Rio Doce, totalizando 119h19min de amostragem. Estabeleceram-se rotas diárias utilizando a metodologia de varredura. Foram observados 63 grupos de Sotalia guianensis marcando assim os pontos de ocorrências dos animais e dos 153 pontos de redes de espera através do sistema de posicionamento global (GPS) e plotados com auxílio do programa ArcView GIS. Os resultados das análises espaciais mostram que a pescaria de rede de espera e a maioria das ocorrências de S. guianensis, 68% dos grupos avistados, se concentram na região de desembocadura do Rio Doce, ocasionando assim altas taxas de captura acidental desse cetáceo, além de outras espécies de grande valor ecológico. Visando a conservação da biodiversidade e sustentabilidade da pesca sugere-se a criação de uma Unidade de Conservação na foz do Rio Doce, além do contínuo incentivo da utilização de petrechos de pesca mais seletivos, permitindo assim a sobrevivência e reprodução da diversidade local.

Palavras-chave: Redes de Espera; Sotalia guianensis; Regência (ES).

ESTUDO DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA AO REDOR DA PENÍNSULA ANTÁRTICA COM BASE EM ÍNDICES FISIOLÓGICOS E SUA RELAÇÃO COM VARIÁVEIS AMBIENTAIS (VERÃO/2008)

Luciano C. L. Azevedo[1]; Márcio S. de Souza[1]; Carlos Rafael B. Mendes[1]; Virginia M. T. Garcia[1]

[1] lclazevedo@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

No verão austral (fevereiro-março de 2008) e nas proximidades da Península Antártica, 85 estações oceanográficas (a bordo do N.Ap.Oc. *Ary Rongel*) foram amostradas com um CTD+carrossel para obtenção de parâmetros físicos, químicos e biológicos. A camada de mistura superficial (CMS) e estabilidade foram determinadas através dos perfis de densidade. Os dados de macronutrientes, dos principais pigmentos fotossintéticos e fotoprotetores por HPLC, da composição fitoplanctônica a partir de análise quimio-taxonômica (CHEMTAX) e de biomassa em carbono derivados de microscopia ótica foram disponibilizados pelo Grupo de Oceanografia de Altas Latitudes (GOAL). O valor de fluorescência *in situ* normalizado pela concentração de clorofila-*a* (Cla) (F_{CLA}) foi utilizado como índice do estado fisiológico da comunidade, sendo o efeito de fotoinibição da fluorescência em camadas superficiais (<30m) retirado, quando identificado, baseando-se nos perfis de fluorescência e atenuação da luz. A razão entre a soma da concentração dos pigmentos diadinoxantina e diatoxantina em relação à Cla (dt+dd:Cla) foi utilizada como um índice de limitação por Ferro (Fe), assim como a razão carbono sobre Cla (C:Cla) foi usada como índice fisiológico. Foram determinados 4 grupos de estações conforme as características hidrográficas: região próxima à passagem de Drake (**I**), estreito de Bransfield (**II**), Transecto Plataforma-Talude no Mar de Weddell (**III**), e águas costeiras próximas à ilha James Ross (**IV**). Considerando-se as altas concentrações de macronutrientes do Oceano Austral e os valores médios de cada variável na CMS, o grupo **IV** apresentou maior biomassa (>5 $mg.m^{-3}$ de Cla), dominada por diatomáceas (>90%) e baixo valor de dt+dd:cla (<0,1), porém altos F_{CLA} (até 0,5) e C:Cla (média 55,5 $g.g^{-1}$), caracterizando uma comunidade fitoplanctônica senescente e não limitada por Fe. Os grupos **I** e **III** apresentaram baixos valores de biomassa (<0,5 $mg.m^{-3}$ de Cla), caracterizados por haptófitas e criptófitas, e crescentes valores de dt+dd:cla (até 0,4) e F_{CLA} (até 0,6) em direção às águas oceânicas, relacionando-se com limitação por Fe típica de águas da Corrente Circumpolar Antártica (em **I**) e com diminuição da CMS e aumento da estratificação (em **III**) que impediriam o aporte de nutrientes (particularmente Fe) de camadas profundas. O estreito de Bransfield (**II**) apresentou 0,5-2,0 $mg.m^{-3}$ de Cla, com um nítido gradiente dos valores de dt+dd:cla e F_{CLA}: maiores no setor norte (sob influência do Mar de Bellingshausen) e menores no setor sul (sob influência do Mar de Weddell). Este estudo reforça o uso de dt+dd:cla e F_{CLA} como indicadores do estado fisiológico do fitoplâncton em amostras naturais.

Palavras-chave: fitoplâncton, antártica, fisiologia

ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL COMO CRITÉRIO DE GESTÃO EM AMBIENTES PORTUÁRIOS

Abraão Martins Terceiro[1]; Juliana Nogueira de Holanda[2]; Edson Franco de Sá Júnior[3], José de Ribamar Amaral Filho[3], Edianez dos Santos Mendes[3].

[1] abraaoterceiro@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS);
[2] julianah2@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA);
[3] edsonfrancojr@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA);
[3] amaralfilholakers@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA).
[3] edianezmendes@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA).

Com o avanço no processo de desenvolvimento industrial do Brasil, os portos, via de principal fluxo econômico do país tendem a acompanhar esse crescimento continuamente ao lado da economia. Isso implica no encadeamento de uma série de problemas ambientais que crescem junto com o sistema econômico e industrial do país. Gerando assim a necessidade de uma gestão qualitativa dos resíduos produzidos e atividades estabelecidas nas regiões portuárias. O objetivo geral do trabalho é montar uma análise de risco ambiental como critério de gestão em ambientes portuários. Na metodologia, consideramos um tempo de amostragem de dez anos do período de 1991 á 2000, com isso, foi possível observar a realidade funcional de um porto e montar hipóteses até finalmente chegar às conclusões do trabalho. Montamos um levantamento bibliográfico para nortear ideias e conceitos existentes em relação ao tema proposto com a finalidade de elaborar um plano de gestão ambiental voltado à prevenção e indicativos de riscos ambientais. Após o levantamento bibliográfico, realizamos uma análise conceitual verificando como isso se liga a situação ambiental em tempo real, impactos sofridos e possíveis problemas a serem enfrentados nessas áreas. De acordo com PAGE (1978), os riscos ambientais podem ser analisados e esquematizados de acordo com as dimensões em escalas de nível global e internacional, nacional, regional e local. E de acordo com sua temporalidade que é avaliada de longo, médio e curto prazo. Segundo EGLER (1996), a análise de risco ambiental deve ser vista como um indicador dinâmico das relações entre os sistemas naturais, a estrutura produtiva e as condições sociais de reprodução humana em um determinado lugar e momento. Dessa forma, é importante levar em consideração o conceito de risco ambiental como a resultante de três categorias básicas: Risco natural, tecnológico e social. Ao considerar as dimensões básicas para a construção de uma concepção de risco ambiental, a elaboração metodológica para avaliação foi fundamentada em três critérios: vulnerabilidade dos sistemas naturais, a densidade e o potencial de expansão da estrutura produtiva, o grau de criticidade das condições de habitabilidade. Os resultados encontrados na pesquisa mostram que as regiões portuárias caracterizam seus riscos ambientais de acordo com as atividades desenvolvidas. Esses riscos podem abranger tanto o continente quanto o mar, prejudicando o funcionamento dos ecossistemas e serviços ambientais atingindo seriamente o homem em caso de acidentes.

Palavras-chave: Riscos, ambiente, portos.

INFLUÊNCIA DA PROFUNDIDADE NO ASSENTAMENTO DOS CORAIS EXÓTICOS *Tubastraea* spp. NA BAÍA DA ILHA GRANDE, RJ, BRASIL

Giselle Joana Gregório de Oliveira[1]; Joel Christopher Creed[2]

[1] gisa_gregorio@hotmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] jcreed@uerj.br (Laboratório de Ecologia Marinha Bêntica, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

A bioinvasão consiste no ato ou efeito de organismos adentrarem e se estabelecerem em ambientes onde antes não eram registrados. Uma espécie se torna invasora quando sua abundância ou dispersão interfere na capacidade de sobrevivência de outras espécies. As espécies invasoras *Tubastraea coccinea* e *Tubastraea tagusensis* têm apresentado rápida expansão na costa brasileira e vem ameaçando a biodiversidade marinha da Baía da Ilha Grande. O presente trabalho teve como objetivo identificar a influencia da profundidade no assentamento dos corais *Tubastraea* spp. Foram escolhidos três locais com diferentes densidades destes organismos: Bananal (densidade abundante), Ilha dos Macacos (densidade freqüente) e Barreto (densidade ocasional). Em cada local foram posicionados vinte e quatro placas de acrílico, orientadas verticalmente, acomodadas em blocos de cimento, à um, três e cinco metros de profundidade. Além disso, foram colocadas duas armadilhas de sedimento (tubos de PVC com 25 cm de comprimento e quatro de diâmetro) em cada profundidade, para cada local. As medidas de salinidade, temperatura e turbidez da água foram também realizadas. De março de 2011 a janeiro de 2012, foram analisadas 720 placas de assentamento dos três locais estudados. Para o assentamento a profundidade não foi fator determinante. Entre os meses de março e abril de 2011 foi encontrado um pico de recrutamento para os três locais onde Bananal apresentou maior taxa, seguido por Barreto e Ilha dos Macacos. Vários estudos indicam que as maiores taxas de assentamento, para corais hermatípicos quanto para ahermatípicos, de regiões tropicais e subtropicais, ocorrem durante o período de primavera e verão, quando a temperatura do mar é mais elevada. A taxa de sedimentação apresentou maior pico durante o inverno sendo Barreto o local com as maiores taxas ao longo do tempo e Bananal com as menores. Houve diferença na temperatura da água do mar. A temperatura máxima (28,7 °C) ocorreu em Bananal no mês de janeiro de 2012, e a mínima (20°C), também em Bananal, no mês de junho de 2011. A salinidade também apresentou variação, oscilando nos três locais de 34 a 37%. As medidas de turbidez apresentaram diferenças entre locais com Barreto apresentando menor turbidez e Bananal a maior. Para *Tubastraea* spp. existe um padrão de recrutamento, onde, em determinadas épocas do ano, com a temperatura da água do mar mais elevada, são encontradas as maiores taxas de assentamento.

Palavras-chave: *Tubastraea* spp. Assentamento. Profundidade.

Patrocínio e financiamento Petrobrás, através do Programa Petrobrás Ambiental.

CRESCIMENTO DOS CORAIS EXÓTICOS *Tubastraea coccinea* E *Tubastraea tagusensis*, NA BAÍA DA ILHA GRANDE, RJ, BRASIL

Giselle Joana Gregório de Oliveira[1]; Joel Christopher Creed[2]

[1] gisa_gregorio@hotmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] jcreed@uerj.br (Laboratório de Ecologia Marinha Bêntica, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

As espécies invasoras *Tubastraea coccinea* e *Tubastraea tagusensis* têm apresentado rápida expansão na costa brasileira e vem ameaçando a biodiversidade marinha da Baía da Ilha Grande. São cnidários antozoários da família Dendrophylidae, ahermatípicos (não formam recifes de corais) e geralmente são encontrados em locais sombreados, como em grutas e cavernas, devido ao fato de serem azooxantelados (não apresentam microalgas simbiontes no tecido). Somado às estratégias reprodutivas eficientes, *Tubastraea* spp. aparentemente apresentam altas taxas de crescimento, o que aumenta o valor adaptativo nos processos de colonização.O crescimento destes corais se faz pelo acréscimo e aumento de pólipos por meio de reprodução assexuada. A taxa de crescimento dos corais varia de acordo com a espécie, a idade da colônia e a localização no recife. O presente trabalho teve como objetivo quantificar o crescimento individual destas espécies na Baía da Ilha Grande. Foram escolhidos três locais com diferentes densidades de *Tubastraea* spp.: Bananal (densidade abundante), Ilha dos Macacos (densidade frequente) e Barreto (densidade ocasional) . Em cada local foram posicionados verticalmente trinta e seis placas de cerâmica contendo colônias de *Tubastraea* spp. fixadas (seis de casa espécie, em cada profundidade) à um, três e cinco metros. As colônias mediam de cinco a dez centímetros de comprimento. Mensalmente as colônias tinham seu tamanho medido com um o auxílio de um paquímetro e também contatos seus números de pólipos. A profundidade não foi um fator determinante para o crescimento. Os períodos abril-maio e novembro (de 2011) a janeiro de 2012 apresentaram maior aumento no tamanho das colônias de *T. tagusensis*. Já com relação ao incremento de pólipos, a Ilha dos Macacos foi o local que apresentou maiores taxas, seguida por Bananal e Barreto. Para o crescimento de *T. coccinea*, não houve diferença significativa entre tempos, locais ou profundidades. A taxa média de crescimento de *T. coccinea* na Ilha Grande foi de 1,46 mm.mes^{-1} e a mesma espécie apresentou uma maior taxa no incremento de pólipos (1,73 pólipos por mês^{-1}) comparado com 1,14 pólipos por mês^{-1} em *T. tagusensis*. O fato de *Tubastraea* spp. apresentar variação ao longo do tempo nas suas taxas de crescimento e incremento de novos pólipos pode estar ligado as características intrínsecas das duas espécies para o Atlântico Sul.

Palavras-chave: *Tubastraea* spp. Crescimento. Ilha Grande.

Patrocínio e financiamento Petrobrás, através do Programa Petrobrás Ambiental

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E TRÓFICA DAS LAGOAS COSTEIRAS E LAGUNAS DE SANTA CATARINA

Camila S. S. Obata[1]; Ana P. da Silva[1]; Alex Cabral[1]; Juliana P. Dreyer[2]; Marcela A. Z. Ferrarini[1]; Vinícius C. Ferreira[1]; Alessandra Fonseca[3]

[1] camilasayuri93@hotmail.com (Curso de Oceanografia, Departamento de Geociências, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina. Campus Universitário, Trindade, CEP 88040-970)
[2] juliana_dreyer@yahoo.com.br (Curso de Bacharelado em Química , Departamento de Química, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina)
[3] afonseca@cfh.ufsc.br (Departamento de Geociências, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina. Campus Universitário, Trindade, Florianópolis, SC, Brasil. CEP 88040-970)

O Estado de Santa Catarina possui uma zona costeira rica em ambientes lacustres e lagunares, entretanto o conhecimento sobre os mesmos ainda é escasso e limitado a alguns sistemas, principalmente aos ecossistemas da Lagoa da Conceição, Lagoa do Peri, Lagoa de Ibirapuera e Complexo Estuarino de Laguna. Ao longo da costa de SC foram amostrados 21 sistemas costeiros, dentre eles: 10 lagunas e 11 lagoas. Para compreender os processos biogeoquímicos que regem esses ecossistemas e realizar uma avaliação inicial da situação trófica dos mesmos, foram obtidos dados de temperatura, transparência, salinidade, pH, oxigênio dissolvido, nutrientes inorgânicos dissolvidos e a biomassa fitoplanctônica da coluna d'água. Para classificar os corpos d'água quanto ao grau de trofia foi utilizado o Índice de Estado Trófico (IET), através das concentrações de fosfato e clorofila-a. A análise multivariada (PCA) foi utilizada para avaliar as tendências das Lagoas e Lagunas Costeiras e seus principais descritores ambientais. Os dados foram aplicados ao software STATISTICA 8.0 e MVSP 3.2 para análise e interpretação. A salinidade foi um importante parâmetro nas lagunas que possuem influência de cunha salina entrando pelo fundo do sistema, como nas Lagoas da Conceição (15,7 UPS na superfície e 31,8 UPS no fundo) e Santo Antônio (3,6 UPS na superfície e 28,1 UPS no fundo), caracterizando estratificação da coluna d'água nestes ambientes, que por sua vez, possuem grandes dimensões de espelho d'água e maiores profundidades. A análise de PCA distinguiu o os ambientes de acordo com o IET, índices elevados (62,39 ± 2,23) tiveram forte correlação com os valores de turbidez e feofitina-a, podendo estar associados a ambientes heterotróficos. Enquanto que os menores índices (49,66 ± 1,82) foram correlacionados com zona fótica e clorofila-a, o que pode indicar tendência autotrófica destes sistemas. A Lagoa do Peri e a Lagoa Cortada foram classificadas como mesotróficas, já as lagoas de Arroio Corrente e Doce caracterizaram-se como oligotróficas. As lagunas de Camacho, Barra Velha, Maruín e Ibiraquera foram classificadas como supereutrófica. No momento da coleta verificou-se bloom de *Microcystis* sp. em Maruin. Neste primeiro diagnóstico, verificou-se que lagoas utilizadas para o abastecimento de água, como a do Peri, podem estar susceptíveis a degradação. Apesar da troca de água com o mar adjacente, as lagunas apresentaram o maior grau trófico, um resultado da entrada de efluentes da agricultura e da urbanização irregular em seu entorno.

Palavras-chave: Biogeoquímica, Eutrofização.

MONITORAMENTO DO CRECIMENTO DA COBERTURA VEGETAL DE MANGUEZAIS NO MARANHÃO A PARTIR DA APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO EM IMAGENS DE SATÉLITE

Abraão Martins Terceiro[1]; Camilla Helena Guimarães da Silva[2]; Juliana Nogueira de Holanda[2]; Dayse Glória Silva Mendes[2]; Paulo José de M. Ferreira[2].

[1] abraaoterceiro@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS);
[2] camilla.sauaia@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS);
[2] julianah2@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA);
[2] daysegsm@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA);
[2] menezes.pj@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA).

O estudo trata-se de um trabalho ligado ao gerenciamento costeiro e teve como objetivo a avaliação do crescimento dos bosques de manguezal ao longo do litoral oriental maranhense, área de maior atuação em atividades extrativistas relacionadas a esse ecossistema. Correlacionando essas atividades antrópicas de extração dos recursos naturais, utilizamos técnicas de geoprocessamento e georeferenciamentos de imagens resultando na confecção de figuras feitas através do uso de imagens de satélite que permitiram a visualização de forma superior da cobertura vegetal e área de extração, possibilitando a análise de crescimento da floresta de mangue de acordo com os impactos provocados pela extração de caranguejo ou outras atividades como queimadas, desmatamentos, poluição por esgotos e acúmulo de lixo. Em São Luís, a degradação dos manguezais parece mais acelerada de 1991 a 1993, a despeito das diferenças entre as escalas das imagens e suas resoluções. Nesse caso, a perda de áreas de manguezais, em dois anos, foi da ordem de 2.000ha contra 5.000ha em vinte anos. A partir disso verificou-se a degradação da bacia do rio paciência, local onde se encontram grandes concentrações de catadores de caranguejo dentro da ilha de São Luís. Nos bosques de manguezal distribuídos ao longo do litoral oriental maranhense, foram realizadas a confecção de mapas com imagens adquiridas nos anos de 2000 e 2009, onde foi possível observar as alterações sofridas nesse ecossistema ao longo de dez anos. No ano de 2000, a região dos manguezais do município de São José de Ribamar apresentaram 612,7907 ha, Humberto de Campos 31792,74 ha, Icatu 22249,53 ha, Primeira Cruz 17499,79 ha e Araióses 12478,40 ha. Em 2009, São José de Ribamar apresentou 1058,181 ha, Humberto de Campos 31798,74 ha, Icatu 22249,54 ha, Primeira Cruz 17499,80 ha e Araióses 13925,85 ha. Com os dados obtidos foi possível observar que houve um crescimento significativo nas áreas de manguezal ao longo do litoral oriental maranhense, tendo diminuído somente nas áreas próximas a São Luís, mais especificamente na bacia do rio Paciência. Isso deve-se ao crescimento urbano, desmatamento e maior produção de lixo e esgoto pela cidade. Através deste trabalho, foi possível concluir que a partir das análises feitas nas imagens processadas os manguezais mais atingidos são os de regiões mais urbanizadas. A cobertura vegetal ao longo do litoral oriental do Maranhão vem aumentando significativamente, como foi possível observar nas imagens de comparação dos anos de 2000 e 2009.

Palavras-chave: Monitoramento, geoprocessamento, manguezais.

CARACTERIZAÇÃO MORFO-SEDIMENTAR DA PLATAFORMA AMAZÕNICA E ÁREA ADJACENTE

Danielle C. C. Souza[1]; Helenice Vital[2]; Odete F. M. Silveira[1]; Priscila V. T. Gozzi[1]

[1] dani_oceano@ig.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[2] helenice@geologia.ufrn.br (Universidade de Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN)
[1] silveira@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] priscilavtg@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

Criado em 3 de dezembro de 1997, o REMPLAC (Programa de Avaliação da Potencialidade Mineral da Plataforma Continental), teve como objetivos efetuar o levantamento básico, sistemático, geológico-geofísico da plataforma continental, detalhar em escala apropriada, sítios de interesses geoeconômicos; e efetuar a análise e a avaliação dos depósitos minerais. O REMPLAC deverá dar continuidade aos esforços desenvolvidos pelo Programa de Reconhecimento Global da Margem Continental Brasileira – REMAC – encerrado em 1978, pelas operações Geofísicas do Mar (Geomar), desenvolvidas pela Diretoria de Hidrografia e Navegação e pelas diversas iniciativas do Programa de Geologia e Geofísica Marinha (PGGM). Apesar do elevado interesse sobre a Plataforma Amazônica, existe pouca informação sobre sua caracterização morfo-sedimentar, e visando suprir essa lacuna, o presente trabalho realizou coletas sedimentológicas pontuais seguido da aquisição sísmica. E com os estudos realizados foram possíveis caracterizar a área de interesse como sendo influenciada diretamente pelas marés, os quais os sedimentos são retrabalhados ao longo de toda a plataforma caracterizando grão angular com cantos agudos, e o teor carbonato aumenta à medida que se aproxima da queda da plataforma, e os organismos encontrado fora os foraminíferos e os moluscos. Entretanto, divergindo com teor de matéria orgânica que diminui sua concentração a medida que se afasta da costa. Os perfis sísmicos não obtiveram resultados satisfatórios em virtude da baixa visibilidade, no entanto ao correlacionar com as amostras pontuais de sedimento, foram possíveis a caracterização morfológica da área.

Palavras- chave: Plataforma amazônica e Morfo-sedimentar

MONITORAMENTO SUPERFICIAL DA COSTA LITORÂNEA PIAUIENSE A PARTIR DA APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE E GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO EM IMAGENS DE SATÉLITE

Abraão Martins Terceiro[1]; Juliana Nogueira de Holanda[2]; Juliana de Oliveira Latterza[2]; Paulo Victor Santos Mesquita[2]; Monielle Alencar Machado[2].

[1] abraaoterceiro@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS);
[2] julianah2@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA);
[2] julatterza@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA);
[2] pv.m@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA);
[2] monielle.alencar.eco@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA).

O estudo trata-se de um trabalho ligado ao gerenciamento costeiro e teve como objetivo a avaliação da dinâmica ambiental e do crescimento das atividades antrópicas ao longo do litoral piauiense. O litoral do estado do Piauí possui apenas 66Km de extensão, apresenta grande variação de ecossistemas como a presença de dunas, manguezais, apicuns, lagoas costeiras e também o maior delta em mar aberto das Américas formado por aproximadamente 90 ilhas. Correlacionando essas atividades antrópicas de extração dos recursos naturais, utilizamos técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento de imagens resultando na confecção de figuras feitas através do uso de imagens de satélite que permitiram a visualização de forma superior da cobertura vegetal, formações de dunas e áreas de ocupação modificadas por atividades humanas. Possibilitando a análise de crescimento da floresta de mangue de acordo com os impactos provocados pela extração de caranguejo ou outras atividades como queimadas, desmatamentos, projetos de aquicultura, salinas, urbanização, poluição por esgotos e acúmulo de lixo. Com as inúmeras brechas existentes no código florestal brasileiro, somente em março de 2002 de acordo com a resolução nº 303/CONAMA e que se determina que um manguezal não se limita à área coberta pela vegetação, abrange também os espaços arenosos à sua volta ou seja, abrange as áreas de apicuns. O trabalho mostra como um banco de dados montado no SPRING 3.6 contendo diversas passagens de imagens TM e ETM Landsat de anos diferentes (1984, 1990, 2000, 2001 e 2006) permite a partir de segmentação e classificação de áreas o mapeamento de classes para imagem temática e posterior edição matricial e vetorial, qualitativamente e quantitativamente, as áreas de ocorrência de dunas fixas e móveis, apicuns, mangues, salinas, tanques de carcinicultura e urbanização. Através deste trabalho, foi possível concluir que a partir das análises feitas nas imagens processadas, os manguezais mais atingidos são os de regiões onde encontramos as fazendas de carcinicultura, que se instalaram em áreas de apicuns e devido ao crescimento dos empreendimentos, ocorreu devastação e uma série de danos ao ecossistema. A cobertura vegetal ao longo do delta do Parnaíba vem aumentando significativamente, exceto em áreas de sobre exploração humana. As regiões de dunas fixas e móveis podem ser visualizadas nas imagens, onde percebemos que existem regiões onde ocorrem construções residenciais e de estradas, que no futuro poderão sofrer com o avanço dessas dunas ou mesmo com fenômenos de progressão marinha.

Palavras-chave: Monitoramento, litoral, Piauí.

CONCEPÇÕES DOS MORADORES DO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA SOBRE A PROBLEMÁTICA DA ÁGUA POTÁVEL

Gabriela Ramos Moraes; Carolina Vilardo Mantega

gabimoraes@gmail.com (UFSCar)

ABSTRACT

This research was conducted from January to March 2008 on the island of Fernando de Noronha. There are about 2,600 inhabitants who live daily with the scarcity of fresh water. The water supply in Fernando de Noronha depends on the desalination of sea water and rain water harvesting in dams. However both have not been sufficient to guarantee full supply. Potable water is a problem on the island and it's a consensus among the local population. The problem is aggravating by several factors, such as tourism, population growth, poor public administration, etc. This paper brings out the peculiar way on water use by this population and its relationship aspects with the resource. The survey was conducted with 62 respondents structured interviews. All respondents consider the lack of water is a problem on the island, and 76% have experienced and often experience lack of this resource in their homes. The analysis of results identified the concern of the population to save water. However, although the population has these practices, the supply of water on the island is insufficient according to the research participants. This research contributes to unveil some social relations with this issue. According to the population, there are three levels to solve the problem: individual, social mobilization and governmental. To intervene in the socio-environmental reality is necessary to understand the power relations about the conflict. Thus, the critical environmental education can be proposed to distinguish and reveal the issues of the social conflict. In this way, the population has to understand itself in advance, to be able to intervene on its own reality.

Keywords: social conflicts; water; environmental education.

INTRODUÇÃO

A ilha de Fernando de Noronha possui uma área de 17 km^2 e faz parte do arquipélago de Fernando de Noronha, o qual compreende uma área de 26 km^2, composto por 21 ilhas, ilhotas e rochedos.

No arquipélago de Fernando de Noronha foram criados dois tipos de Unidades de Conservação: o Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha (PARNAMAR) e a Área de Proteção Ambiental (APA).

Na área da APA há cerca de 2630 habitantes (Instituto Brasileiro Geografia e Estatistíca, 2007) que convivem cotidianamente com a escassez de água doce.

A localização geográfica, as características geomorfológicas e as condições climáticas e ambientais do arquipélago são determinantes que compõem a realidade que é o foco do presente trabalho: a escassez de água doce.

Na ilha, o abastecimento de água depende da captação e dessalinização da água do mar e da captação de água das chuvas em açudes. Ambas, entretanto, não têm sido suficientes para a garantia plena de abastecimento.

O sistema de coleta e armazenamento de água da chuva não tem uma contribuição representativa, pois está relacionado à irregularidade do regime de chuvas, ao assoreamento dos açudes em função da ausência de vegetação e a problemas de manutenção. Portanto, na prática, o sistema de captação e dessalinização da água do mar é a única garantia de abastecimento regular.

Segundo os funcionários da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), o dessalinizador é responsável por 99% do abastecimento e o restante (1%) vem de poços administrados pela COMPESA.

Devido ao panorama da situação citada acima, a COMPESA instituiu um regime de racionamento para o abastecimento de água que constitui-se em um sistema de revezamento entre os

bairros, alternando-se o abastecimento da seguinte forma: dois dias sem água e um dia com água para cada bairro. Nos dias de fornecimento, este é realizado por apenas três horas.

No entanto, é importante destacar, ainda, que a demanda por água agrava-se quando se considera o turismo, que é, atualmente, a atividade econômica mais importante da ilha.

A carência de recursos hídricos em Fernando de Noronha sempre esteve em pauta. Face ao exposto, o comprometimento do uso racional, por parte tanto da população fixa quanto da população flutuante, como turistas, pesquisadores e trabalhadores temporários, demonstra a frágil e complexa interdependência do homem e do meio-ambiente.

Em busca de uma transformação socioambiental é fundamental conhecer os processos que acercam a problemática ambiental em questão na ilha para a prática da educação ambiental em busca de mudança. E, de acordo com Figueiredo (2006), é indispensável a participação de todos os autores sociais envolvidos.

O presente trabalho aborda a educação ambiental sob perspectiva crítica, porque problematiza a realidade da água sob o ponto de vista dos que conhecem, vivem e anseiam por melhorias e mudanças.

Assim sendo, buscou-se conhecer as dimensões da escassez de água na ilha de Fernando de Noronha, de acordo com a leitura do ambiente que os integrantes da comunidade fazem sobre a própria realidade. Para Carvalho (2006, p. 27), "ler" o meio ambiente é aprender um conjunto de relações sociais e de processos naturais, captando as dinâmicas de interação entre as dimensões culturais, sociais e naturais, na configuração de uma dada realidade socioambiental.

Para Loureiro (2004), a educação ambiental transformadora destaca a educação – processo continuo e coletivo - como a forma de compreender e atuar no mundo, o que leva à transformação do mesmo.

De tal modo, quando surge uma problematização socioambiental conjunta com a necessidade de transformação, esta advém de descontentamentos e inconformismos dos indivíduos sobre as relações sociais estabelecidas consigo mesmos, entre si e com o meio ambiente (Lima, 2004).

Deste modo, a educação ambiental crítica pode ser proposta para distinguir e revelar o universo do conflito, de forma que a população compreenda a si mesma para intervir na sua própria realidade

O principal objetivo da pesquisa foi investigar o que os moradores da ilha de Fernando de Noronha concebem sobre as possíveis maneiras de promover e transformar a realidade socioambiental da escassez de água potável.

MATERIAL E METÓDOS

A pesquisa foi realizada em Fernando de Noronha durante o período de janeiro a março de 2008. Contou com a participação de 36 moradoras e 26 moradores, totalizando 62 pessoas. Estas responderam entrevistas semiestruturadas, guiadas por um roteiro/formulário com questões abertas e fechadas.

Essa pesquisa contempla as características que Bogdan & Biklen (1982) indica para a investigação qualitativa, pois apresenta todos os seguintes aspectos: tem o ambiente natural como fonte direta dos dados e a pesquisadora ou o pesquisador como instrumento chave; é descritiva; há preocupação com o processo e não simplesmente com os resultados e o produto; os dados foram analisados indutivamente.

O método de entrevista face a face foi escolhido, por propiciar às entrevistadoras a oportunidade de observar os entrevistados no momento em que a resposta ocorre. A entrevista semiestruturada permite que o entrevistado expresse aspectos de seu comportamento e atitudes determinados por valores, sentimentos, e crenças (Selltiz et al., 1987).

Para coletar dados sobre as concepções, atitudes, relações e opiniões dos habitantes, foram formuladas e aplicadas questões abertas. Estas constituíram a parte não estruturada das entrevistas, pois não foram empregadas de forma sistematizada. As questões abertas permitem que os entrevistados discorram sobre o tema sugerido mais livremente, pois as respostas e condições não são fixadas a *priori*.

As questões fechadas constituintes do formulário foram utilizadas para caracterizar a demanda e o acesso à água. De acordo com Nogueira (1968), o formulário é frequentemente usado no levantamento das questões censitárias.

As questões foram aplicadas em dupla. As duas pesquisadoras revezaram-se entre as tarefas de entrevista e transcrições de respostas. Enquanto uma entrevistou, a outra pesquisadora anotou as falas do participante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os entrevistados e foram questionados sobre os usos que fazem da água no dia-a-dia e as respostas foram analisadas e agrupadas em categorias a posteriori.

As categorias criadas para as respostas referentes a essa pergunta foram o uso doméstico, higiene pessoal, uso comercial e uso vital. Em uso doméstico foram inseridas as respostas relacionadas à limpeza da casa, lavagem de roupas e descarga do vaso sanitário. Falas sobre o uso da água para banho e escovar os dentes foram consideradas como higiene pessoal.

O uso comercial foi relacionado às respostas referentes à utilização da água para fins lucrativos diretos ou indiretos, que compreendem desde o banho do turista até o tratamento dos cavalos que são alugados. E, finalmente, o uso vital compreende a água para beber e para cozer alimentos.

A distribuição das respostas em porcentagem para cada categoria é descrita a seguir: uso doméstico (92%), uso comercial (21%), higiene pessoal (87%), uso vital (53%).

É interessante ressaltar que nem todos os informantes residentes em hospedarias domiciliares reconhecem o uso da água para fins comerciais ou não distinguem o uso doméstico do comercial. Por exemplo, quando respondem que usam a água para lavar roupa, limpar casa, louça, etc., podem estar se referindo a atividades ligadas não só ao uso pessoal ou familiar, mas também à hospedagem de turistas. Quanto ao uso vital, vale a pena enfatizar que apenas duas pessoas falaram que usam a água para beber, provavelmente as demais não citaram por se tratar de uma necessidade basal e/ou porque a sede não é um problema local.

Quando indagados sobre a suficiência da água para usos que consideram indispensáveis, 46,8% disseram que o recurso é suficiente. Deste montante a maioria destaca que o recurso é suficiente porque economizam. Do total de informantes, cerca de 90% afirma ter preocupação em economizar água.

As pessoas que disseram economizar água foram questionadas sobre atitudes que identificavam ter (individualmente ou em família) em prol da economia de água. A maioria, 56%, disse que reutiliza água de alguma forma. Por exemplo, reutilizam água da máquina de lavar roupa para lavar o chão, para dar descarga no vaso sanitário, para regar cultivos, entre outros. Outros, 21,8%, identificam ações de economia pessoal, como fechar as torneiras durante algum tipo de uso (tomar banho, escovar os dentes, lavar roupa ou louça). Surgiram outras duas categorias de respostas: uma foi a utilização e manutenção de equipamentos que diminuem o gasto de água e a outra foi sobre ações que visavam a sensibilização de pessoas, como conversas e avisos para turistas, colegas ou familiares. Ambas as categorias foram citadas por 12,7% dos informantes.

Cerca de 76% dos entrevistados disseram ter vivenciado e ainda vivenciam frequentemente a falta do recurso em suas moradias. É relevante apontar que as pessoas que afirmam nunca terem ficado sem água em suas casas (24%), residem em localização favorecida em relação à rede de distribuição, ou não dependem da COMPESA para obtenção de água – por exemplo, no setor DPV, a marinha é responsável pela captação e distribuição da água de um poço.

Foi identificado nas falas de todos participantes, sem exceção, que a água potável é um problema na ilha. Assim, foram questionados sobre o que poderia ser feito para melhorar a disponibilidade, a distribuição e a qualidade da água.

De acordo com as respostas, foram criadas três categorias para agrupá-las e facilitar a análise. As três categorias foram: poder público, mobilização social e ações individuais. As respostas foram agrupadas nas categorias de forma não excludente, quer dizer, se foi citados mais de um aspecto, todos são considerados e agrupados em suas respectivas categorias. Apenas 5% respondeu que a mudança da

atual situação, é responsabilidade de todos e que compreende ações individuais, coletivas e governamentais.

As respostas que citaram instituições governamentais ou órgãos regulados pelo governo, foram agrupadas na categoria poder público. A grande maioria, 93,3%, disse que é um problema a ser resolvido pelo poder público.

Também foi expressiva a quantidade de pessoas (58,3%) que disseram que o problema pode ser resolvido se cada um fizer a sua parte, as respostas referentes a esse tópico foram agrupadas na categoria ações individuais. Ressalta-se que todos que falaram de ações individuais também citaram o poder público.

REFERÊNCIAS

Bogdan, R. & Biklen, S. 1982. Qualitative research for education: an introduction to theory and methods. Boston: Allyn and Bacon.

Carvalho, I.C.M. 2006. Educação Ambiental: A formação do sujeito ecológico. 2° Edição. Cortez, São Paulo.

Figueiredo, J.B.A. 2006. As contribuições de Paulo Freire para uma educação ambiental dialógica. Anped, 29ª RA. GT Educação ambiental.

IBGE. Censo Demográfico 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=260545. Acesso em: 11 out. 2011.

Lima, G.F.C. 2004. Educação, emancipação e sustentabilidade: em defesa de uma pedagogia libertadora para a educação ambiental. In MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Diretoria de educação ambiental. Identidades da educação ambiental brasileira. MMA, Brasília. 85-113 pp.

Loureiro, C.F.B. 2004. Educação ambiental transformadora. In MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Diretoria de educação ambiental. Identidades da educação ambiental brasileira. MMA, Brasília. 65-84 pp.

Nogueira, O. 1968. Pesquisa Social: Introdução às suas Técnicas. Nacional EDUSP, São Paulo.

Plano de Manejo: APA Fernando de Noronha – Rocas – São Pedro e São Paulo. IBAMA, PNUD e ARCADIS TETRAPLAN, 2005.

Selltiz, C.; Wrightsman, L.S. & COOK, S.W. Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais. Vol.II. 1987. Editora Pedagógica e Universitária LTDA, São Paulo.

INSERÇÃO DA SÓCIO-ECONOMIA NA ELABORAÇÃO DAS CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL AO DERRAMAMENTO DE ÓLEO – CARTAS SAO - BACIA DE PELOTAS

Abraão Martins Terceiro[1]; Carlos Alberto Seifert Júnior[2]; Alexandre Caldeirão Carvalho[2];Tatiana Walter[2]; Lúcia de Fátima Socoowski de Anello[2]

[1] abraaoterceiro@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS);
[2] junior.furg@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS);
[2] acaldeirão@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS);
[2] tatianawalter@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS);
[2] luciaanello@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS).

O cenário da exploração e produção de petróleo na zona costeira e plataforma continental brasileira vive um momento de crescimento ao auspício das reservas de pré-sal, levando a um aumento significativo de atividades e operações de alta complexidade nesses espaços. Consequentemente, esses aspectos nos remetem a um aumento dos riscos a incidentes com óleo, refletindo em uma demanda por instrumentos de prevenção e controle para esta finalidade. Neste quadro, o Brasil, como signatário das Convenções Internacionais CLC/69, MARPOL 73/78 e OPRC/90 estabelece a Lei 9.966/00, que dispõe sobre a prevenção e controle da poluição por óleo na esfera federal. Nesse aspecto, esta normativa define que o Ministério do Meio Ambiente - MMA deve identificar, localizar e definir os limites de áreas ecologicamente sensíveis. Assim, a fim de determinar os critérios mínimos e requisitos para a construção desse instrumento, o MMA instituiu o documento "Especificações e Normas Técnicas para Elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derramamentos de Óleo – Cartas SAO." As Cartas SAO das Bacias Marítimas são organizadas num Atlas de Sensibilidade da Bacia seguindo a metodologia padrão do MMA. É nesse contexto que se encaixa o presente estudo, o qual se propõe a inserir aspectos socioeconômicos, no conceito de sensibilidade utilizado para a elaboração das Cartas SAO da Bacia Marítima de Pelotas. A relevância desse trabalho se sustenta na observação que as atividades socioeconômicas não se contemplam de maneira legítima no índice de sensibilidade ambiental – ISL, utilizado nas Cartas SAO. Esse parâmetro levanta unicamente os aspectos geomorfológicos, o que demonstra uma lacuna, visto que, o conceito de sensibilidade carrega uma perspectiva sistêmica dos ambientes. Além disso, o óleo pode impactar inúmeras comunidades, como no caso da pesca, como foi evidenciado em 2000 no incidente ocorrido na Baía de Guanabara-RJ. Assim, tendo em vista a imensa dependência das comunidades, dos corpos lagunares da zona costeira em destaque, sobre a pesca, percebemos a necessidade dessa análise. Vale ressaltar que inúmeras outras atividades podem ser impactadas como o turismo, a navegação e o lazer. Muitas famílias se utilizam do complexo costeiro marinho e lagunar no estado do Rio Grande do Sul e o mesmo apresenta importante influência na economia, apresentando portos, indústrias e uma boa parte do escoamento produtivo econômico. A inserção das atividades humanas no contexto de sensibilidade a derramamentos de óleo justifica plenamente um plano estratégico para ações de risco, controle e segurança ambiental.

Palavras-chave: Cartas SAO, Zona Costeira, Sócio-economia.

ANÁLISE NICTIMERAL DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA EM TRECHO ESTUARINO DO RIO PACIÊNCIA EM PAÇO DO LUMIAR, MARANHÃO, BRASIL

Dorivane C. R. Oliveira[1]; Odilon T. Melo[1]; Rosiley G. Marreira[1]; Luana C. Pinheiro[1]; Clayane C. Santos[1]

[1] dorivanneoliveira@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] melo@ufma.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] rosy.gm@bol.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] luanadcassia@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] clayanecsantos@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

O trabalho objetivou a análise nictimeral do comportamento de parâmetros físico-químicos da água em trecho estuarino do Rio Paciência em Paço do Lumiar (Maranhão, Brasil). Foram definidas três estações amostrais distintas do Rio Paciência: estuário superior – ES (P1); no estuário médio – EM (P2) e estuário inferior – EI (P3). As amostras de água foram coletadas em um período de 3 em 3 horas, em uma profundidade de 15 a 30 cm da superfície, em garrafas de polietileno (2L) e acondicionadas em gelo, transportadas até o Laboratório de Oceanografia (UFMA). Os parâmetros físico-químicos analisados foram: pH, salinidade, MPS (Material Particulado em Suspensão) e COP (Carbono Orgânico Particulado), os quais foram analisados segundo *Aminot e Chaussepie*. Em relação aos parâmetros físico-químicos, salinidade e pH, se apresentaram dentro do estabelecido na Resolução CONAMA/357, para águas salobras classe 2. A concentrações de COP no ES variaram de 0,75 a 4,92 mg/L, de 0,25 a 1,58 mg/L no EM e de 0,17 a 1,30 mg/L no EI, diminuindo da montante para a jusante, de acordo como gradiente salino. Essa variação horizontal estar relacionado à distribuição do material particulado no sistema estuarino, onde maior concentração de MPS se encontra na parte superior devido uma menor diluição com relação aos demais pontos de amostragem. Para o MPS as variações foram de 8 a 90 mg/L no ES, de 24,5 a 73 mg/L no EM e de 32 a 68,7 mg/L no EI. Durante as marés enchentes foram observados os maiores picos do COP e MPS em todos os pontos. Durante as marés enchentes o manguezal é completamente inundado, possibilitando a retenção ou liberação de macro e micro-particulados, favorecendo a presença de nutrientes orgânicos e inorgânicos no MPS. Essa distribuição de COP e de MPS com o ciclo de maré estar relacionado com a velocidade das correntes (fluxo e refluxo das marés) e, consequentemente com o transporte e a ressuspensão do sedimento de fundo, ou seja, a hidrodinâmica do sistema estuarino. Em termos gerais, a presença de MPS possui influência na distribuição do COP na coluna d'água, apresentando uma relação diretamente proporcional. A qualidade ambiental e a preservação desse importante ecossistema são de fundamental importância para a regulagem quantitativa e qualitativa do MPS para o equilíbrio de espécies aquáticas, além da complexação de metais.

Palavras-chave: Rio Paciência, Estuário, Análise Nictimeral

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS EM VIVEIROS DE PISCICULTURA EM UMA COMUNIDADE RIBEIRINHA DA BACIA DO RIO PERICUMÃ – MA

Diranneide G. Amorim[1]; Paulo R. S. Cavalcante[1]; Silvilene J. Santos[1]; Clayane C. Santos[1]; Milena M. S. Assunção[1]

[1] diranneide.amorim@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão)

A atividade de piscicultura é um dos ramos específicos da aqüicultura voltada para criação de peixes em cativeiro. Essa vem sendo apontada por especialistas como promissora no mundo e principalmente no Brasil. O trabalho objetiva caracterizar, do ponto de vista físico e químico o solo de viveiros em comunidade ribeirinha do médio curso do rio Pericumã. O material utilizado consisti de sedimento usado como cobertura de fundo de tanques experimentais para a correção do pH do solo, aproveitando-se cinza de olaria. Na análise granulométrica utilizou-se o método de SUGUIO (1973) e processamento em software Sysgran (CAMARGO, 1999). Em laboratório, analisadas para os seguintes parâmetros: pH em água e em $CaCl_2$; Al, Fe disponível, N e C orgânico. De acordo com os resultados obtidos o sedimento tratado apresentou predominantemente de areia com fração granulométrica variando de 56,74 a 58,09%, seguida de argila com teores de 28,17 a 39,63%. O cascalho e silte foram as frações de menor representatividade nas amostras, com teores variando respectivamente de 1,20 a 3% e 2,42 a 3,63%. O pH em água e em cloreto de cálcio tiveram aumento relevante com o tratamento da cinza alcançando faixas entre 6,4 e 7,7. Os teores registrados para o ferro mostraram um incremento dos teores nos três primeiros meses, seguido de um forte crescimento em novembro e uma brusca queda em dezembro. O alumínio apresentou baixas concentrações nos tanques tratados. As concentrações carbono orgânico mostraram uma certa tendência dos tanques T1 a T4 apresentarem valores ligeiramente mais elevados em relação ao tanque controle, enquanto que o T5 apresentou valores consistentemente inferiores aos do controle**.** Os resultados do monitoramento das características químicas do solo de viveiros, tratados com cinza de olaria mostraram que o uso desse material alternativo na correção do pH e disponibilidade Al foi eficiente, o mesmo não podendo ser afirmado para o ferro. Recomendam-se novos estudos de modo a permitir uma melhor compreensão do comportamento desse último elemento nos viveiros estudados de forma a melhorar a eficácia do emprego da cinza de olaria como sucedâneo do calcário na correção da acidez do solo dos tanques de piscicultura pelas comunidades locais.

Palavras-chave: Sedimentos, Tanques de piscicultura, acidez do solo

AVALIAÇÃO DA EVOLUÇÃO DE FUNDO DO CANAL DE ACESSO AO PORTO DE RIO GRANDE – RS (BRASIL)

Camilla Helena G. da Silva[1]; Pablo D. da Silva[2]; Abraão M. Terceiro[3]; Daniel Ricardi C. da Silva[4]

[1] camilla.sauaia@gmail.com (Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[2] pdias5@yahoo.com.br (Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[3] abraaoterceiro@hotmail.com (Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[4] danielcrizel@hotmail.com (Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

A dispersão de sedimentos nos portos organizados é de suma importância para a manutenção do canal de acesso, uma vez que influi diretamente na capacidade de transporte de cargas. A diminuição dessa capacidade acarreta diversos prejuízos, o que justificando o aumento de esforços para realização de estudos que avaliem e auxiliem a manutenção do calado. O presente trabalho avalia a evolução de fundo do canal de acesso ao Porto de Rio Grande, de importância internacional devido a sua localização, considerando-o o único porto marítimo de relevância comercial para o Mercosul no estado do Rio Grande do Sul. Oceanograficamente, este porto destaca-se pela localização no baixo estuário da Lagoa dos Patos, alvo de incansáveis esforços científicos para sua caracterização. A metodologia utilizada foi a modelagem numérica, utilizando o TELEMAC 3D como modelo hidrológico e o Sedimorph como modelo de dispersão de sedimentos. A simulação utilizou como condições de contorno e condições iniciais os dados climatológicos e os oceanográficos de 1998, em um período de 100 dias, que correspondem ao verão no Hemisfério Sul. A batimetria e concentração inicial dos sedimentos de fundo referem-se ao período anterior às modificações dos molhes. O modelo sedimentológico calcula a evolução de fundo como resultado do transporte de sedimentos, resolvendo a o fluxo de sedimento entre a coluna d'água e fundo (soma dos fluxos erosivos e deposicionais) pela densidade do sedimento seco, sendo encontrado um fluxo resultante na ordem de m/s. Durante o período de simulação grande parte do canal se manteve sem grandes alterações. Próximo aos molhes pode-se observar valores finais entre o intervalo de -0,143 e -0,067 m, representando uma tendência à erosão. Na saída dos molhes, verificaram-se valores na ordem de 0,084 m, representando uma tendência ao acúmulo de sedimentos na saída do canal. Os resultados indicaram pouca variação no acúmulo do sedimento de fundo durante o período da simulação. Porém, ressalta-se ainda, que os dados observados, são insuficientes para definir um padrão completo para a região. Como a Lagoa dos Patos é caracterizada como um corpo hídrico relativamente raso, a climatologia local é relevante para os processos oceanográficos e de transporte de sedimento. Eventos extremos e sazonalidade devem ser avaliados a posteriori. Ao dobrar o fluxo, que é uma das forçantes para a movimentação dos traçadores, podemos observar um acréscimo de até oito vezes no valor final do transporte de sedimento. Conclui-se que, para melhores resultados, serão necessárias simulações mais extensas.

Palavras-chave: Gestão Portuária, Dispersão de Sedimentos, Modelagem Numérica.

DADOS PRELIMINARES SOBRE A COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA DE CARANGUEJOS ESTUARINOS NO MUNICÍPIO DE PIÚMA – ESPÍRITO SANTO

Thiago Holanda Basilio[1]*; Flávia Duarte Ferraz Sampaio[1]; Clayton Perônico[1]; Thiago Bernardo de Souza[1]; Bruno de Lima Preto[2]; Ana Carolina Alves Ruela[1,3]; Karla de Oliveira Ruela[1,3]; Lucas Mittre da Cruz[1,3]; Lucas Petri Xavier[1,3]; Micaela Mendes de Souza Caires[1,3]; Skarlett Marcelino de Jesus[1,3]; Ingrid Gabriella da Hora Carrico[2,3]

[1] Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) – *Campus* Piúma. * tbasilio@ifes.edu.br
[2] Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) - *Campus* Alegre
[3] Bolsistas da Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado do Espírito Santo – FAPES

O município de Piúma está localizado a cerca de 90 km de Vitória no litoral sul do Estado do Espírito Santo onde a fauna de crustáceos braquiúros ainda é pouco conhecida. O manguezal desse município sofre diferentes formas de pressões antrópicas que podem estar afetando a ecologia e diversidade de organismos que habitam a região. O presente trabalho tem como objetivo determinar a composição faunística de crustáceos braquiúros (caranguejos) do manguezal de Piúma. Foram realizadas quatro coletas, de um total de 12 previstas, na lua nova em maré seca, de março a junho de 2012. As amostragens foram realizadas em cinco pontos distribuídos ao longo do manguezal na região mais urbanizada do município, totalizando uma área de cinco km entre os pontos mais extremos de amostragem. Os espécimes de caranguejos foram coletados manualmente por cinco pessoas em cada coleta pelo método de varredura com esforço de captura de 30 minutos em cada ponto. Após acondicionamento em sacos plásticos os organismos foram transportados vivos até o Laboratório de Biologia do IFES / *Campus* Piúma onde foram submetidos a temperatura de - 10ºC para reduzir seu metabolismo até a eutanásia com o menor grau de estresse possível para os animais. Em laboratório foi feita a identificação e a contagem dos organismos por área de amostragem. Os 863 indivíduos coletados (494 fêmeas e 369 machos) até o momento, representam sete espécies, *Uca* spp, *Goniopsis cruentata (Latreille, 1803), Sesarma rectum Randall, 1840, Aratus pisoni (H.Milne Edwards, 1837), Ucides cordatus (Linnaeus, 1763), Ocypode Quadrata (Fabricius, 1787), Cardisoma guanhumi Latreille, 1828,* distribuídas em sete gêneros e quatro famílias. O gênero Uca foi o mais abundante, com 703 indivíduos coletados, seguido de *Goniopsis cruentata (n=70)* e *Sesarma rectum (n=64)*. Os pontos três e quatro são os mais antropizados, devido à forte pressão urbana. Em todos os pontos de coleta a quantidade de fêmeas foi maior que a de machos. Os pontos dois e três apresentaram maior quantidade de espécies registradas. Os resultados preliminares indicam que a porção amostrada do manguezal de Piúma apresenta elevada riqueza de espécies, embora bastante degradado. Foram observados nas coletas, diferentes tipos de impactos negativos ao ecossistema manguezal. Entretanto, a riqueza de caranguejos indica que os braquiuros apresentam resiliência em relação aos impactos antrópicos existentes na região. Espera-se que esses dados possam subsidiar a realização de estudos sobre a biologia e ecologia do manguezal de Piúma, bem como o monitoramento ambiental desse ecossistema.

Palavras-chave: Arthropoda; Mangue; Impactos

A ICTIOFAUNA ASSOCIADA A PRAIAS ARENOSAS DA REGIÃO DA URCA, BAÍA DE GUANABARA: EFEITOS DO GRAU DE EXPOSIÇÃO ÀS ONDAS E DE INTERFERÊNCIA ANTRÓPICA

Maria Clara Nunes Ramos Chaves

mariaclara_rj@yahoo.com.br (UNIRIO)

ABSTRACT

Fish assemblages associated with sandy beaches are commonly influenced by many environmental factors, but especially by the degree of wave exposure and, more recently, the growing level of human interference. In this context, the sandy beaches of the Urca region, located near the entrance of Guanabara Bay, represent an interesting opportunity to study the influence of these factors on fish assemblages composition and structure, as they distanced only few kilometers among themselves but experienced different degrees of hydrodynamics and intensity of human use. Standardized beach seines (20m x 1.5 m; 7mm) were performed in two seasons (summer and winter), within three beaches of Urca: Dentro (sheltered, restricted for human use), Urca (sheltered, free for human access) and Vermelha (exposed; free for human access) to test whether community descriptors varied with the hydrodynamic and anthropogenic differences of each ecosystem. Of the 23 beach seines performed, a total of 1067 individuals in 26 species was recorded, but only eight species accounted together for 95.5% of total abundance, especially *H. clupeola*, *T. carolinus* and *E. argenteus* which besides being numerically dominant also occurred at more than 35% of the samples. Only two species (*H. clupeola* and *O. oglinum*) were recorded in all three beaches, suggesting a high rate of species turnover among the systems studied. As a result, significant differences were observed mainly for the fish diversity attributes, with overall higher values of richness, Shannon diversity and evenness being recorded in protected beaches (i.e. Dentro e Urca) than in the exposed one (i.e. Vermelha). The effects of the degree of human interference were observed only for fish size (e.g. Dentro beach < Urca beach), highlighting the importance of those sheltered beaches with minor interference of human activities as breeding, nursery and growth areas for many forage or juvenile fish species of coastal zones.

Palavras-chave: Praias arenosas; Ictiofauna; Marinha; Diversidade; Variáveis ambientais

INTRODUÇÃO

Tanto nas zonas costeiras temperadas quanto tropicais, as praias arenosas figuram entre os ecossistemas mais comuns (RODIL & LASTRA, 2004; VELOSO & NEVES, 2009), compreendendo uma faixa litorânea que se estende desde a linha da costa até o limite externo das células de circulação das correntes geradas pela ação das ondas (McLACHLAN & ERASMUS, 1983). Embora dependentes da energia das ondas como principal força motriz dos processos físicos, químicos e biológicos (Bennet, 1989), as praias arenosas constituem sistemas altamente dinâmicos, marcados por amplas flutuações nas condições ambientais e por interações complexas entre ondas, marés, ventos e sedimentos (BIRD, 1983; McLACHLAN, 1983; BROWN & McLachlan, 1990). Apesar de a instabilidade das condições ambientais, as praias arenosas abrigam uma diversidade considerável de organismos marinhos VELOSO & NEVES (2009), funcionando como importantes áreas de reprodução e crescimento para muitas espécies de peixes (LASIAK, 1981; McLACHLAN et al, 1981; BROWN & McLACHLAN, 1990).

A ictiofauna associada a praias arenosas é altamente influenciada pelas características morfo e hidrodinâmicos locais, com destaque para o grau de exposição às ondas, considerado um dos fatores primários mais importantes no controle das características físicas e químicas na zona de arrebentação (McLACHLAN et al 1984, DEXTER, 1990; CLARK et al 1996; CLARK, 1997). Neste sentido, praias mais expostas à ação de ondas apresentam, em geral, menores riquezas e abundâncias de peixes do que praias mais abrigadas (VASCONCELLOS et al. 2007), devido tanto a efeitos diretos, como o

maior estresse físico que seleciona espécies com formato do corpo mais adaptados a suportar o efeito das ondas (WOOTON, 1992), quanto indiretos, como alterações na estrutura do sedimento, que, conseqüentemente, podem afetar as fontes de alimentos (BLABER & BLABER, 1980; ROMER 1990 & VANDER VEER 1992)). Além do grau de exposição às ondas, o grau de interferência antrópica também pode representar um fator potencialmente importante para a estruturação da ictiofauna associada às praias arenosas, uma vez que efeitos negativos, tais como o maior lançamento de resíduos e a maior pressão de pesca, são esperados de ocorrerem com maior freqüência e intensidade em praias amplamente utilizadas por seres humanos. Surpreendentemente, ainda são poucos os trabalhos que investigaram os efeitos do grau de exposição a ondas na estruturação da ictiofauna associada a praias arenosas de ambientes tropicais (VASCONCELLOS et. al., 2007), ao passo que estudos sobre os efeitos do grau de interferência antrópica são restritos a macrofauna bêntica (VELOSO et. al 2006 ; 2008)

O presente trabalho objetivou comparar, por meio de arrastos padronizados em duas estações do ano (verão e inverno), a composição e estrutura da ictiofauna associada à três praias arenosas da Baía de Guanabara (Vermelha, Urca e Dentro), que apesar de se distanciarem pouco entre si (< 2km), apresentam diferentes graus de exposição às ondas e de interferência antrópica. Mais especificamente, este estudo visou identificar as principais espécies de peixes de cada praia e testar se os atributos de diversidade da ictiofauna (riqueza de espécies, diversidade de Shannon-Wiener, e equitatividade) e os valores de abundância, biomassa e tamanho dos peixes capturados variaram entre as praias estudadas. Neste sentido, espera-se que a composição e estrutura da ictiofauna da zona de arrebentação respondam diferencialmente às características geomorfológicas, hidrodinâmicas e do nível de influência antrópica típicas de cada praia. Em razão das dificuldades enfrentadas para realizar estudos faunísticos nesta faixa de alta turbulência, a ictiofauna desta zona tem recebido bem menos atenção do que a de outros ecossistemas costeiros e, portanto, espera-se que os resultados obtidos no presente trabalho contribuam para a ampliação do conhecimento sobre a ecologia de peixes de praias arenosas.

HIPÓTESE

A ictiofauna associada a praias arenosas da região da Urca, na zona mais externa da Baía de Guanabara, é mais abundante e diversificada em praias de menor hidrodinamismo do que em praias mais expostas ao efeito de ondas, porém tais padrões também são influenciados pelo grau de interferência antrópica.

ÁREA DE ESTUDO

Com uma extensão de 28 km no eixo norte-sul, e 20 km de largura máxima, a Baía de Guanabara, localizada a 22º 24’ – 22º 57’S; 42º 33’– 43º 19’W apresenta um volume estimado de $2x10^9$ m^3, numa superfície de cerca de 400 km^2. Sua profundidade varia de 50m na entrada do canal de ligação com a plataforma interna (de 1,8 km de largura), até menos de 1 m nas áreas internas, próximas às margens. A circulação da água da Baía de Guanabara é essencialmente influenciada pelas correntes de maré, do tipo semi-diurna, com amplitude máxima de 1,4m. A velocidade das correntes é máxima na boca da baía (80-150 $cm.s^{-1}$), diminui na parte central (30-50 $cm.s^{-1}$), chegando até menos de 30 $cm.s^{-1}$ na área interna. A contribuição em água doce, oriunda dos 35 rios de pequeno porte e, sobretudo, dos efluentes urbanos e industriais, aliada às intrusões de água oceânica causadas pela maré, repercute em suas características hidrológicas. As praias de Dentro, Urca e Vermelha estão inseridas próximas a entrada na Baía de Guanabara (Figura 1), no bairro da Urca, e embora se distanciem menos de 2 km entre si, apresentam características ambientais distintas, principalmente no que se refere ao grau de exposição às ondas e de interferência antrópica (Tabela 1).

A praia de Dentro (22º57’S, 43º10’W) possui aproximadamente 100m de extensão e, além de comparativamente mais abrigada da ação de ondas, está situada no interior da Fortaleza de São João, um complexo militar de acesso limitado ao uso humano (Tabela 1). A praia da Urca (22º57’6”S, 43º09’54”W) possui dimensões e características hidrodinâmicas e geomorfológicas similares à praia de Dentro, porém seu acesso é livre, sendo intensamente freqüentada por banhistas. A praia Vermelha

(22º57'18"S, 43º09'48"W) possui cerca de 300m de extensão e além de estar sujeita à elevada pressão antrópica, pelo uso intenso por banhistas e pescadores, também é influenciada pela ação de ondas, que raramente são inferiores a 0,5 metros de altura.

AMOSTRAGENS E ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Durante os meses de setembro de 2010 (inverno) e março de 2011 (verão) foram realizados entre três e seis arrastos por estação do ano, em cada uma das três praias da região da Urca (i.e. Dentro, Urca e Vermelha). Os peixes foram capturados por meio de redes de picaré (20m x 1,5m; malha 7 mm), arrastadas, com o auxílio de cabos, paralelamente à zona arrebentação (i.e. sentido mar-continente), ao longo de um trecho de 20m, perfazendo uma área total arrastada de 600m^2. Tal procedimento, também utilizado por VASCONCELLOS *et. al.* (2007), foi adotado a fim de permitir a captura de peixes em praias com diferentes profundidades e declividades, uma vez que arrastos perpendiculares à linha de costa somente são executáveis em praias rasas e com baixa declividade.

Os peixes coletados em campo foram transferidos ao Laboratório de Ictiologia Teórica e Aplicada da UNIRIO (LICTA) onde foram identificados de acordo com FIGUEIREDO & MENEZES (1978 ;1980); MENEZES & FIGUEIREDO (1980; 1985); FIGUEIREDO & MENEZES (2000). A pesagem foi realizada utilizando-se balança de precisão 0,01g enquanto o comprimento total (TL) foi tomado por meio de ictiômetro graduado em mm. A análise de correspondência destendenciada (DCA) foi aplicada sobre a matriz de dados bióticos (abundância) a fim de identificar padrões na composição e estrutura da ictiofauna entre as três praias estudadas. A ANOVA univariada foi aplicada para testar se os atributos de diversidade (riqueza de espécies, diversidade de Shannon-Wiener e equitatitividade de Pielou; calculados segundo MAGURRAN (1988)), abundância, biomassa e tamanho variaram entre as praias, seguidos do teste post-hoc de Tukey para identificação de quais médias diferiram entre si. Foi adotado o nível de significância de $p < 0,05$ para todas as análises realizadas.

RESULTADOS

Composição e estrutura da ictiofauna

Foi registrado um total de 1067 indivíduos em 26 espécies (Tabela 2) nos 23 arrastos realizados nas três praias arenosas da região da Urca, sendo que *Harengula clupeola*, *Opistonema oglinum*, *Trachinotus carolinus*, *Eucinostomus argenteus*, *Atherinella brasiliensis*, *Trachinotus goodei*, *Caranx latus* e *Sardinella janeiro* contribuíram, em conjunto, com 95,5% da abundância total. Das oito espécies numericamente mais abundantes, *H. clupeola*, *T. carolinus* e *E. argenteus* foram as mais freqüentes, com ocorrências individuais superiores a 35%. Os clupeiformes *H. clupeola* e *O. oglinum* foram as únicas espécies que ocorreram em todas as três praias, representando, em conjunto, 79,8% da abundância total. As demais espécies apresentaram abundâncias relativas individuais inferiores a 5,0%, e, em geral, ocorreram, com freqüências variadas (i.e. entre 10 e 70%), em apenas uma das praias estudadas.

As praias de Dentro e da Urca compartilharam duas espécies de baiacú, *Sphoeroides greeleyi e Sphoeroides testudineus*, ao passo que *T. carolinus*, *S. janeiro* e *Trachinotus falcatus* co-ocorreram nas praias de Dentro e Vermelha, e *C. latus* nas praias da Urca e Vermelha. Quando consideradas separadamente, a praia de Dentro foi a que apresentou o maior número de espécies exclusivas (N =13 espécies), seguida pelas praias da Urca, com quatro espécies exclusivas, e Vermelha, com apenas uma espécie exclusiva (*Caranx crysus*). *Harengula clupeola*, *O. oglinum*, *T. carolinus* e *E. argenteus* foram as espécies mais freqüentes (i.e. ocorrência individuais > 40%) e abundantes na praia de Dentro, contribuindo em conjunto com 94,5% da abundância total. *Atherinella brasiliensis*, *H. clupeola* e *C. latus* foram as espécies mais conspícuas na praia da Urca, apresentando ocorrências individuais superiores a 30% e contribuindo, em conjunto, com 74,5% da abundância total, ao passo que, à exceção de *O. oglinum*, a abundância e a ocorrência da maioria das espécies capturadas na praia Vermelha foram pouco representativas.

O diagrama de ordenação revelou uma separação das amostras entre as praias estudadas, com os dois primeiros eixos da DCA explicando, em conjunto, 40,4% da variância dos dados. Com relação ao eixo 1 da DCA (eigenvalue = 0,73), as amostras da praia Vermelha distribuíram-se predominantemente na região à direita deste, o qual apresentou-se altamente correlacionado com as abundâncias de *Caranx crysus* (r = 0,47), *Sphoeroides testudineus* (r = 0,39) e *Trachinotus carolinus* (r = 0,34), enquanto as amostras das praias da Urca e de Dentro distribuíram-se mais à esquerda deste eixo, que exibiu correlações mais elevadas com as abundâncias de *Eucinostomus argenteus* (r = -0,46), *Elops saurus* (r = 0,38) e *Atherinella brasiliensis* (r = 0,35). Com relação ao eixo 2 da DCA (eigenvalue = 0,59), as amostras da praia Vermelha e de Dentro situaram-se no quadrante superior do diagrama, correlacionando-se principalmente com as abundâncias de *Elops saurus* (r = 0,51) e *Chloroscombrus chrysurus* (r = 0,36), enquanto as amostras da praia da Urca distribuíram-se no quadrante inferior do diagrama, correlacionando-se principalmente com as abundâncias de *Diplodus argenteus* (r = -0,55) e *Atherinella brasiliensis* (r = -0,36).

Variações espaciais nos atributos de comunidade

A ANOVA revelou diferenças significativas para a riqueza ($F_{2,20}$ = 11,34; p < 0,01), diversidade de Shannon ($F_{2,20}$ = 7,47; p < 0,01) e equitatividade ($F_{2,20}$ = 4,57; p = 0,03) entre as praias arenosas, sendo que, em geral, maiores valores para estes três atributos foram registrados nas praias de Dentro e da Urca, enquanto que menores valores foram observados na praia Vermelha (Figura 3; Tukey post-hoc p < 0,05).

O tamanho dos peixes diferiu significativamente entre as praias ($F_{2,1064}$ = 8,67; p < 0,01), com indivíduos maiores (~95mm CT) nas praias da Urca e Vermelha em relação àqueles da praia de Dentro (~83mm CT). (Figura 4). Não foram registradas diferenças para a abundância ($F_{2,20}$ = 0,59; p = 0,56) e biomassa ($F_{2,20}$ = 1,72; p = 0,20) de peixes entre as três praias arenosas. No entanto, médias superiores a 50 indivíduos e a 1000 g somente foram registradas para a praia de Dentro.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Das 26 espécies coletadas nas praias da Baía de Guanabara (Dentro, Urca e Vermelha), apenas oito (~30%) contribuíram, em conjunto, com 95,5% da abundância total, enquanto as demais espécies apresentaram abundâncias individuais inferiores a 5,0%, e, em geral, ocorreram em apenas uma das praias estudadas. Tal padrão, com poucas espécies dominantes e várias espécies com baixas abundâncias e ocorrências, parece ser comum para a ictiofauna associada a praias arenosas de ambientes tropicais, uma vez que resultados similares também foram observados por estudos extensivos de VASCONCELLOS et. al., (2007) e VASCONCELLOS (2008) sobre a ictiofauna associada a diversas praias arenosas do município do Rio de Janeiro. Neste sentido, a ampla dominância numérica de dois Clupeiformes (*Harengula clupeola* e *Opisthonema oglinum*), os únicos que ocorreram em todas as praias estudadas (Tabela 2), provavelmente está associada aos hábitos planctófagos e migratórios destas espécies, que lhe conferem a habilidade de se mover com facilidade entre os três ecossistemas, de maneira a aproveitar mais eficientemente eventuais variações espaciais na disponibilidade dos recursos planctônicos (MODDE & ROSS, 1983).

Embora o número reduzido de espécies (N = 2) registrado em todas três praias arenosas em conjunto com o número considerável de espécies exclusivas de cada praia tenha inviabilizado comparações mais detalhadas ao nível de população, a análise do diagrama de ordenação revelou quais espécies foram mais conspícuas de cada ecossistema. Logo, a ictiofauna associada a praia Vermelha foi aquela que se diferenciou mais das demais praias, sendo constituída principalmente *C. crysos* e *T. carolinus*, dois Carangidae de hábitos pelágicos e tipicamente associados a praias expostas (MODDE & ROSS 1983), que se alimentam preferencialmente de pequenos peixes (*C. crysos*) e de invertebrados bênticos, como *Emerita brasiliensis* (*T. carolinus*) (VASCONCELLOS et al. 2008). Por outro lado, as praias de Dentro e da Urca compartilharam ictiofaunas mais similares, especialmente pela co-ocorrência de *E. argenteus* e *D. argenteus*, mas diferenciando-se entre si pela ocorrência exclusiva de *E. saurus* e *C. chrysurus* na praia de Dentro e de *A. brasiliensis* na praia da Urca. A presença de *E. argenteus*, *D. argenteus* e *A. brasiliensis* nestes dois ambientes refletem a importância

de praias abrigadas como área de alimentação e crescimento, pelo maior acúmulo de sedimentos finos e de detritos orgânicos, para espécies de pequeno porte e de hábitos predominantemente onívoros e detritívoros. Não obstante, a ocorrência de *C. chrysurus* e *E. saurus*, de hábitos carnívoros com tendência à piscivoria, também poderia estar relacionada à maior disponibilidade destas presas de pequeno porte.

As elevadas taxas de substituição de espécies entre as praias estudadas também influenciaram na comprovação das hipóteses sobre o papel do grau de exposição às ondas e de interferência antrópica na estruturação da ictiofauna. Como conseqüência, os atributos de diversidade (i.e. riqueza, diversidade e equitatividade) foram mais sensíveis que os atributos de comunidade (i.e. abundância, biomassa e tamanho) na comprovação do efeito do grau de hidrodinamismo sobre a ictiofauna. Neste contexto, as praias abrigadas suportaram faunas mais ricas, diversas e com poucas espécies dominantes quando comparadas à praia exposta, corroborando os resultados de LAYMAN (2000); METHVEN *et al.*, (2001); MONTEIRO-NETO *et al.*, (2003); FELIX *et al.*, (2007) e VASCONCELLOS et. al. (2007) sobre o papel dos ecossistemas costeiros de baixa energia como zonas de berçário e alimentação para juvenis de muitas espécies de peixes marinhos.

Entre os atributos de comunidade, foram observadas diferenças apenas para o tamanho dos peixes, que foram significativamente menores na praia de Dentro do que nas praias da Urca e Vermelha. Embora pouco conclusivos na inferência sobre o efeito do grau de exposição às ondas, tais resultados revelam, no entanto, que a função de berçário e área de crescimento é potencializada quando as praias arenosas, além de abrigadas da ação de ondas, apresentarem acesso restrito ao uso por banhistas e pescadores. Além de provavelmente constituir o primeiro estudo que avaliou o efeito do uso humano sobre a composição e estrutura da ictiofauna associada a praias arenosas de ambientes tropicais, estudos comparativos entre zonas de livre acesso e de acesso restrito pelo homem, podem contribuir para o conhecimento sobre o uso de habitats submersos pela ictiofauna da Baía de Guanabara e ainda auxiliar na avaliação da integridade biológica do ecossistema, uma vez que tais zonas, por estarem submetidas a uma menor pressão antrópica, podem assumir funções equivalentes ao de reservas marinhas protegidas e/ou serem utilizadas como controles experimentais.

Em síntese, os resultados obtidos no presente trabalho corroboraram a hipótese de que praias mais protegidas da ação de ondas (i.e. praias de Dentro e da Urca) suportam ictiofaunas mais ricas e diversificadas do que praias sujeitas a um maior grau de hidrodinamismo (i.e. praia Vermelha). Tais padrões, por outro lado, não foram corroborados por diferenças significativas na abundância e biomassa de peixes, sugerindo que estes são menos sensíveis às variações ambientais observadas e que, portanto, são menos indicados do que os atributos de diversidade para estudos de curta duração sobre a ictiofauna associada a praias arenosas. Efeitos do grau de interferência antrópica se refletiram somente no tamanho dos peixes capturados (ex. praia de Dentro < praia da Urca), enfatizando a importância de praias abrigadas e menos susceptíveis à ação humana como áreas de reprodução, berçário e crescimento para diversas espécies de peixes costeiros e de pequeno porte.

REFERÊNCIAS

Bennet, B.A. The fish community of moderately exposed beach on the south western Cape Coast of South Africa and an assessment of the habitat as a nursery for juvenils fish. **Estuarine, Coastal and Shelf Science.,** v. 28, n. 9, p. 293-305, 1989.

Berghan, R. Determining abundance, distributions and mortality of 0-group plaice (Pleuronectes platessa L.) in the Wadden Sea. **Journal of Applied Ichthyology.,** v. 2, p. 11-22, 1986.

Blaber, S.J.M.; Blaber. T.G. Factors affecting the distribution of juvenile and inshore fish. **Journal of Fish Biology.,** v. 17, p. 143-162, 1980.

Brown, A.C.; Mclachlan, A. **Ecology of sandy shores.** New York: Elsevier, 1990. 328p.

Clark, B.M.; Bennet, B.A.; Lambert, S.J. A comparision of the ichthyofauna of two estuaries and their adjacent surfzones, with an assessment of the effects of beachseining on the nursery function of estuaries for fish. **South African Journal of Marine Science.,** v. 14, p. 121-131, 1994.

Clark, B.M., Bennet, B.A.; Lamberth, S.J. Factors affecting spatial variability in seine net catches of fishes in the surf-zone of False bay, South Africa. **Marine Ecology Progress Series.,** v. 131, p. 17-34, 1996.

Clark, B.M. Variation in surf-zone fish community structure across a wave exposure gradient. **Estuarine Coastal an Shelf Science.,** v. 44, p. 659-674. 1997.

Dexter, D.M. Temporal and spatial variability in the community structure of the fauna of four sandy beaches in South-eastern New South Wales. **Australian Journal of Marine and Freshwater Research.,** v. 34, p. 663-672, 1984.

Félix, C.F., Spach, H.L.; Schwarz J.R.; Santos, C.; Hacradt, C.; Hstim-Silva, M. Utilization patterns of surf-zone inhabiting fish from beaches in Southern Brazil. **Pan-Americam Journal of Aquatic Sciences., v**. 2, n.1, p. 27-39, 2007.

Figueiredo, J.L.; Menezes , N.A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. I. Introdução. Cações, raias e quimeras.** São Paulo: Museu de Zoologia de São Paulo, 1977.104 p.

Figueiredo, J.L.; Menezes, N.A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1).** São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1978. 110 p.

Figueiredo, J.L.; Menezes, N.A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2).** São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1980. 90 p.

Figueiredo, J.L.; Menezes, N.A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (4).** São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1985. 105 p.

Figueiredo, J.L.; Menezes, N.A. **Manual de peixes matinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (5).** São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 2000. 116 p.

Gibson, R.N. The intertidal movements and distribution of young fish on sandy beach with special reference to the plaice (Pleuronectes platessa L.). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology.,** v.12, p. 79-102, 1973.

Guenther, M.; Paranhos R.; Rezende, C.E.; Gonzalez-Rodriguez, E.; Valentin, J.L. Dynamics of bacterial carbon metabolism at the entrane of a tropical eutrophic bay influenced by tidal oscillation. **Aquatic. Microbial Ecology.,** v. 50, p. 123-133, 2008.

Hillman, R.E.; Davis, N.W.; Wennemer, J. Abundance, diversity and stability in shore-zone fish communities in an area of Long Island Sound affected by discharge of a nuclear power station. **Estuarine Coastal and Shelf Science**., v.5, p. 355-381, 1977.

Jablonski, S.; Azevedo, A.F.; Moreira L.H.A. Fisheries and conflits in Guanabara bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology., v.** 49, n. 1, p. 79-91, 2006.

Kerihg, H.A.; Costa M.; Moreira I.; Malm, O. Total and methylmercury in a Brazilian estuary, Rio de Janeiro. **Marine Pollution Bulletin.,** n. 44, p. 1018–1023, 2002.

Lasiak, T.A. Nursey grounds of juvenile teleostis: evidence from the surf-zone of king's Beach, port Elizabeth. **S. Afric. J. Mar. Sci.,** v.77, p. 388-390, 1981.

Lasiak, T.A. Juveniles, food, and the surf zone habitat: implications for the teleost nursery areas. **South African Journal of Zoology.,** v. 21, p. 51-55, 1986.

Layman, C.A. Fish assemblage structure of the shallow ocean surf zone on the eastern shore of Virginia Barrier Islands. **Estuarine of Coast Shelf Science**., v. 51, p. 201-213, 2001.

Magurran, A.E. **Ecological diversity and its measurement**. MAGURRAN, A.E., (Ed). Princeton, Princeton University Press. 177 p. 1988.

Mclachlan, A. Exposed sandy beaches as semi-closed ecosystems. **Marine Enviromental Research.,** v. 4, p. 59-63, 1980.

Mclachlan, .A. The definition of sandy beaches in relation to exposure: a simple rating system: **South African Journal of Science**., v. 76, p. 137-138, 1980.

Mclachlan, A. Sandy beach ecology – a review. In: McLachlan, A. & Erasmus, T. (Eds.). **Sandy beaches as ecosystems**. The Hague, Dr. Junk Publ., p. 321-380. 1983.

Methven, D.A.; Haedrich, R. L.; Rose, G.A The fish assemblage of a Newfoundland estuary: diel, monthly and annual variation. **Estuarine, Coastal and Shelf Science.,** v. 52, p. 669-687, 2001.

Monteiro-Neto, C.; Cunha, L.P.R.; Musick, J.A. Community structure of surf-zone fishes at Cassino beach, Rio Grande do Sul, Brazil. **Journal of Coastal Research**. **SI, Brazilian Sandy Beach.,** v**.** 35, p. 492-501, 2003.

Paranhos R.; Nascimento, S.M.; Mayr, L.M. On the fecal pollution in Guanabara Bay, Brazil. **Fresenius Environmental Bulletin., v.** 4, p. 352-357, 1995.

Pihl, L.; Van der Veer, H. W. Importance of exposure and habitat structure for the population density of 0-group plaice, *Pleuronectes platessa* L. In: **Coastal nursey areas.** Netherland Journal sea research. 29: 145-152. 1992.

Reynolds, W.W.; Thompson, D.A. Responses of young Gulf grunion, Leuresthes sardine, to gradients of temperature, light, turbulence and oxygen. **Copeia.** v. 3, p. 747-758, 1974.

Romer, G.S. Surfzone fish community and species response to a wave energy gradient. **Journal of Fish Biology.,** v. 36, p. 279-287, 1990.

Romer, G.S. Surf zone fish community and species response to wave energy gradient**. Journal of Fish Biology.,** v. 36, p. 279-287, 1990.

Ross, S.T. A Review of surf-zone ichthyofaunas in the Gulf of Mexico. In: Shabica, S.V., Cofer, N.B. & Cake, Jr., E.W. (Ed). p. 25-34. **Proceedings of the Northern Gulf of Mexico Estuarines and Barrier Islands Research Conference**. Atlanta, GA, U.S. Department of the Interior, National Park Service, Southeast Regional Office. 191p, 1983.

Santos, L.N.; Araújo F.G.; Brotto, D.S. Artificial structures as tools for fish habitat rehabilitation in a neotropical reservoir. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**., v. 18, p. 896–908, 2008.

Santos, L. N.; Brotto, D. S.; Zalmon, I. R. Fish responses to increasing distance from artificial reefs on the Southeastern Brazilian Coast. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology.,** v. 386, p. 54–60, 2010.

Silva A.M.F.; Lemes V.R.R.; Barreto H.H.C.; Oliveira E.S.; Alleluia I.B.; Paumgartten, F.J.R. Polychlorinated biphenyls and organochlorine pesticides in edible fish species and dolphins from Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology.,** v. 70, p. 1151–1157, 2003.

Tallmark, B.; Evans, S. Substrate-related differences in antipredator behavior in two gobiid fish species and the brown shrimp, and their adaptative value. **Marine Ecology Progress Series**., v. 29, p. 217-222, 1986.

Valentim J.L.; Tenenbaum, D.R.; Bonecker, A.; Bonecker S.L.C.; Nogueira, C.R.; Paranhos R.; Villac M.C. Caractéristiques hydrologiques de la Baie de Guanabara (Rio de Janeiro, Brésil). **Journal de Recherche Océanographique**, v. 24, p. 33–41, 1999.

Veloso, V.G.; Neves, G. Praias arenosas. In: Pereira R.C.; Gomes A.S. (Ed.), **Biologia Marinha.** Rio de Janeiro, Brasil: 2ª ed. Editora Interciência, 2009. p. 339–360.

Vasconcellos, R.M.; Santos, J.N.S.; Silva, M.A. Efeito do grau de exposição às ondas sobre a comunidade de peixes juvenis em praias arenosas do Município do rio de Janeiro, Brasil. **Biota Neotropica.,** v. 7 p. 93-100, 2007.

Vasconcellos, R.M.; Araújo, F.G.; Santos, J.N.S.; Silva, M.A. Short-term dynamics in fish assemblage structure on a sheltered Sandy beach in Guanabara Bay, Southeastern Brazil. **Marine Ecology.,** v. 31, p. 506-519, 2010.

Wootton, R.J. **Fish Ecology.** New York: Chapman & Hall, 1992.

Wooton, J.R. **Ecology of teleost fishes.** Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1998. II+386 p.

Tabela 1. Média (amplitude de variação) das variáveis ambientais medidas em março de 2011 (verão), com o auxílio de sonda multiparâmetros, para as três praias arenosas da região da Urca, Baía de Guanabara, RJ. As características hidro e morfodinâmicas de cada praia foram estimadas segundo McLACHLAN (1980) e VASCONCELLOS *et al.* (2007).

Variável ambiental	**Praia arenosa**		
	Dentro	**Urca**	**Vermelha**
Temperatura (°C)	25,65 (25,33-26,07)	25,09 (24,75-25,31)	22,13 (21,15-22,63)
Oxigênio dissolvido (mg/L)	6,02 (5,78-6,18)	8,43 (7,86-8,75)	7,68 (7,49-7,81)
Oxigênio dissolvido (% saturação)	87,7 (83,40-90,30)	120,00 (111,00-125,20)	107,43 (103,50-109,90)
Salinidade	29,84 (29,60-30,20)	29,13 (28,88-29,31)	32,9 (32,49-33,38)
pH	8,13 (8,10-8,16)	8,29 (8,26-8,31)	8,12 (8,10-8,13)
Altura das ondas (cm)	< 30	< 30	> 50
Efeito das ondas	leve	leve	moderada à alta
Tipo de praia	abrigada	abrigada	exposta
Declividade (graus)	< 25	< 25	> 45
Intensidade de uso humano	baixo à moderado	elevado	elevado

Tabela 2. Espécies de peixes registradas com arrastos de picaré nas praias de Dentro, Urca e Vermelha, na região Urca, zona mais externa da Baía de Guanabara, RJ, Brasil. A abundância total e a freqüência de ocorrência (%) das espécies em cada praia também são apresentadas.

Espécies	**Abundância (frequência de ocorrência %)**			
	TOTAL	**DENTRO**	**URCA**	**VERMELHA**
DASYATIDAE				
Dasyatis sayi (Lesueur, 1817)	1	1 (10,0)		
ELOPIDAE				
Elops saurus (Linnaeus, 1966)	1 (4,3)	1 (10,0)		
ALBULIDAE				
Albula vulpes (Linnaeus, 1758)	5 (8,7)	5 (20,0)		
CLUPEIDAE				
Harengula clupeola (Cuvier, 1829)	491 (47,8)	463(60,0)	27(66,7)	1 (14,3)
Opisthonema oglinum (Lesueur, 1818)	361 (26,1)	267 (40,0)	1(16,7)	95 (14,3)
Sardinella janeiro (Eigenmann, 1894)	12 (8,7)	2 (10,0)		10 (14,3)
ENGRAULIDAE				
Cetengraulis edentulus (Cuvier, 1829)	1 (4,3)	1 (10,0)		
ATHERINOPSIDAE				
Atherinella brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1825)	36 (8,7)		36 (33,3)	
CENTROPOMIDAE				
Centropomus undecimalis (Bloch, 1792)	3 (8,7)	3 (20,0)		
CARANGIDAE				
*Caranx crysus (*Mitchill, 1815)	2 (4,3)			2 (14,3)
Caranx latus Agassiz, 1829	14 (18,6)		13 (33,3)	1 (14,3)
Chloroscombrus chrysurus (Linnaeus, 1766)	1 (4,3)	1 (10,0)		
Trachinotus carolinus (Linnaeus, 1766)	49 (39,1)	43(70,0)		6 (28,6)
Trachinotus falcatus (Linnaeus, 1758)	5 (8,7)	3 (10,0)		2 (14,3)
Trachinotus goodei Jordan & Evermann, 1826	15 (17,4)	15 (40,0)		
GERREIDAE				
Eucinostomus argenteus (Baird & Girard, 1855)	42 (43,5)	42 (70,0)	9 (50,0)	
Eucinostomus gula (Cuvier, 1830)	3 (4,3)	3 (10,0)		
HAEMULIDAE				
Haemulon steindachneri (Jordan & Gilbert, 1822)	1 (4,3)	1 (10,0)		
Orthopristis ruber (Cuvier, 1830)	1 (4,3)	1 (10,0)		
SPARIDAE				
Diplodus argenteus (Valenciennes, 1830)	10 (26,1)	3(30,0)	7 (50,0)	
EPHIPPIDAE				
Chaetodipterus faber (Broussonet, 1782)	1 (4,3)		1 (16,7)	
MUGILIDAE				
Mugil curema Valenciennes, 1836	5 (4,3)		5 (16,7)	
MONACANTHIDAE				
Stephanolepis hispidus (Linnaeus, 1758)	1 (4,3)		1 (16,7)	
TETRAODOTIDAE				
Sphoeroides greeleyi Gilberti, 1900	4 (17,4)	3 (30,0)	1 (16,7)	
Sphoeroides testudineus (Linnaeus, 1758)	2 (8,7)	1 (10,0)	1 (16,7)	
DIODONTIDAE				
Chilomycterus reticulatus (Linnaeus, 1758)	1 (4,3)	1 (10,0)		

Figura 1. Imagem de satélite retirada do Google Earth, com detalhe da localização das praias arenosas da região da Urca, próxima a zona externa da Baía de Guanabara, RJ.

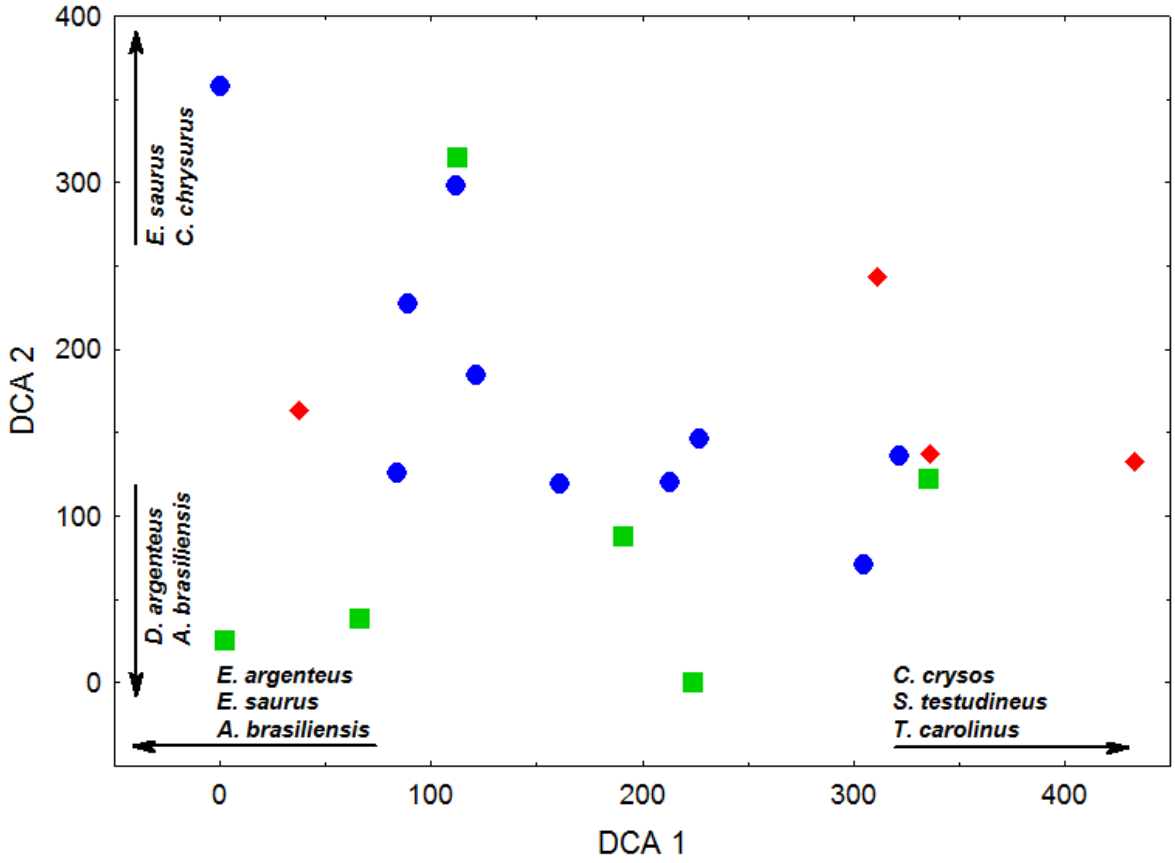


Figura 2. Diagrama de ordenação dos dois primeiros eixos da DCA obtidos a partir da abundância das espécies de peixes capturadas nas três praias arenosas da região da Urca (● = Dentro; ■ = Urca; ◆ = Vermelha).

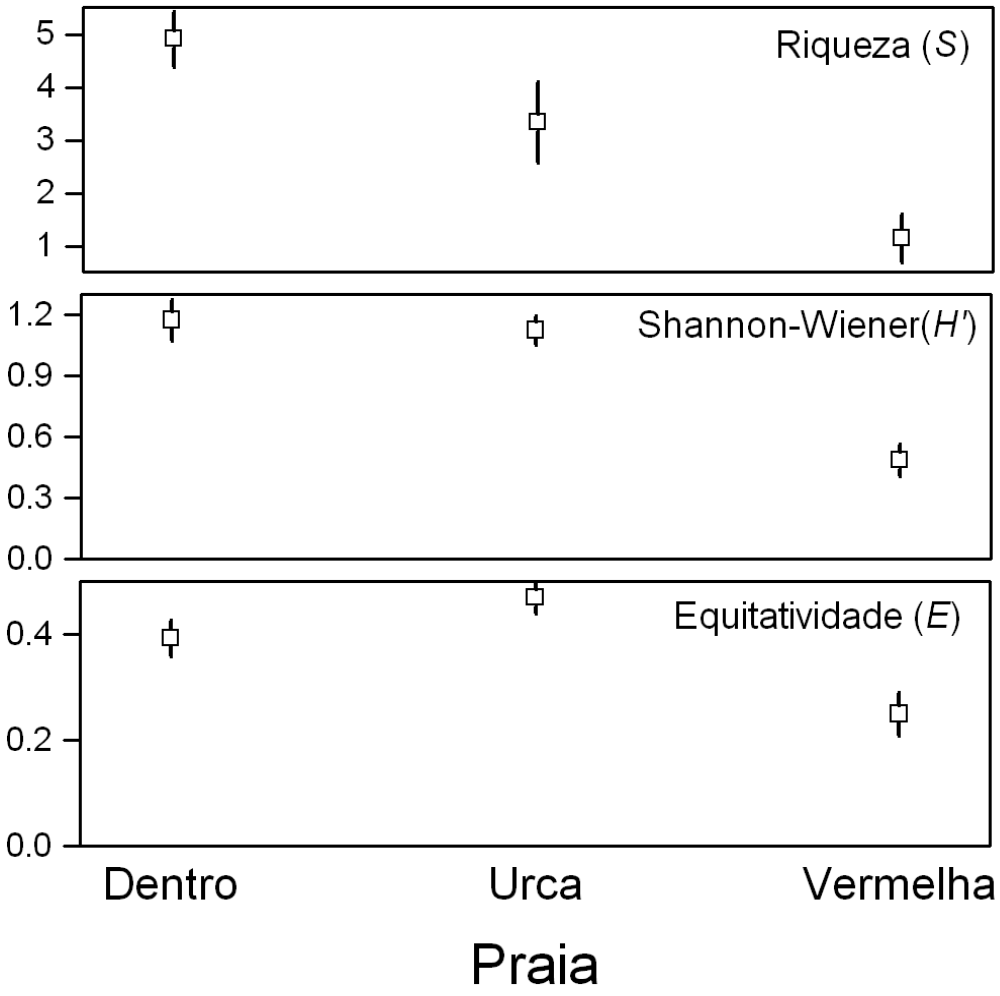


Figura 3. Valores médios da riqueza, diversidade de Shannon-Wiener, e equitatividade de Pielou para as três praias arenosas localizadas na região da Urca. Linhas verticais indicam o erro-padrão.

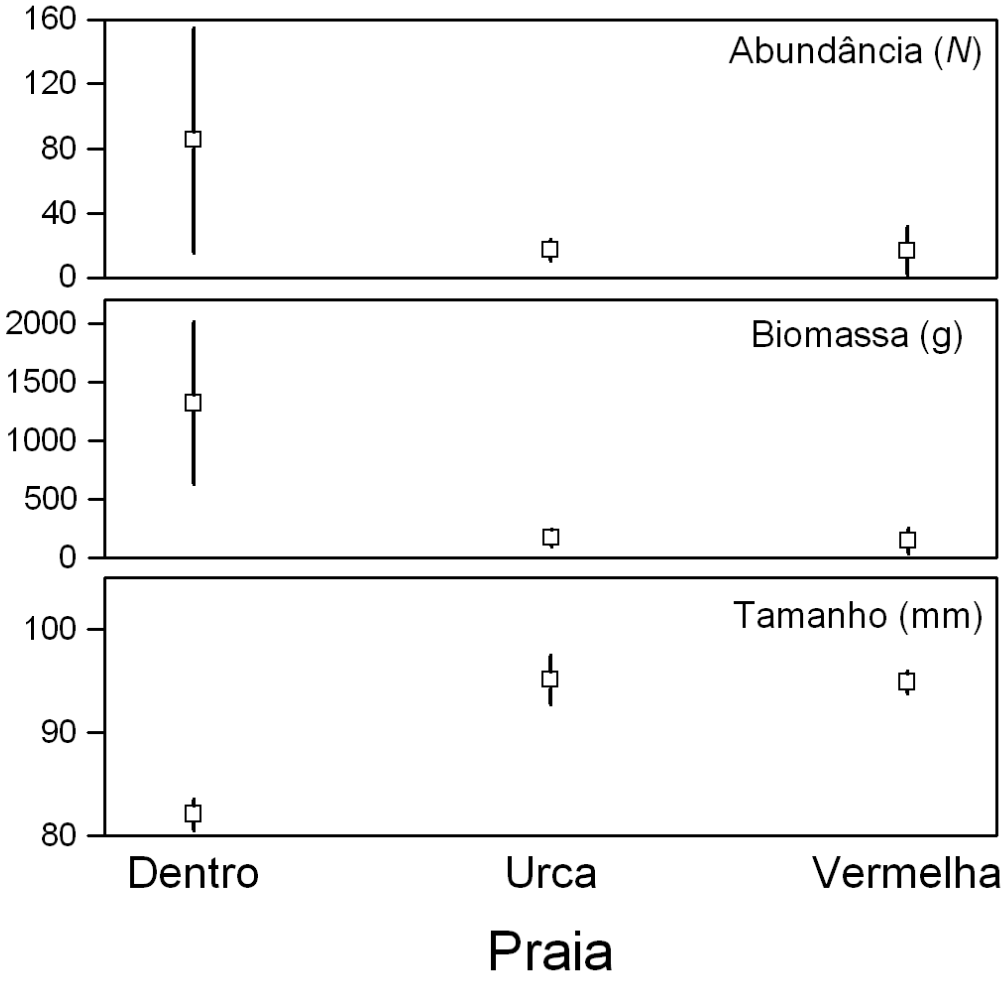


Figura 4. Valores médios da abundância, biomassa (g) e tamanho (mm) para as três praias arenosas localizadas na região da Urca. Linhas verticais indicam o erro-padrão.

MONITORAMENTO DE COLÔNIAS DE *Millepora alcicornis* NOS RECIFES COSTEIROS DE PICÃOZINHO, JOÃO PESSOA – PB

Tatiana Ponce de Leon Amorim [1]; Cristiane Francisca da Costa [2]; Roberto Sassi[2]

[1] tati_poncedeleon@yahoo.com.br (Universidade Estadual da Paraíba, Campus V, João Pessoa, Paraíba)
[2] cfcosta_ccosta@yahoo.com (Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa, Paraíba)
[2] sassi_rs@yahoo.com.br (Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa, Paraíba)

O monitoramento das colônias de *Millepora alcicornis* foi realizado, aleatoriamente, nos recifes costeiros de Picãozinho, durante o período de maio de 2008 a abril de 2009. Esses meses foram agrupados em três períodos: período de seca "verão" (PS), período de pré-chuvas (PPC), período chuvoso "inverno" (PC). As colônias foram registradas a partir de uma câmera subaquática e a análise da coloração foi realizada com base na escala "D" do *Coral Health Chart*, um cartão baseado nas cores atuais dos corais branqueados e saudáveis. As seis tonalidades dessa escala foram agrupadas em três categorias: D1 e D2 (branqueamento intenso), D3 e D4 (branqueamento moderado) e D5 e D6 (colônias sadias), seguindo metodologia de outros estudos de monitoramento para cnidários. As colônias monitoradas apresentaram uma grande variação de tonalidades. Durante o período chuvoso, foi verificado que a quantidade de colônias sadias (D5 e D6) apresentou cerca de 70% do total observado, enquanto que as demais colônias tinham coloração pálida, correspondendo ao branqueamento moderado. No período de seca, o número das colônias com coloração pálida (D3 e D4) aumentou bastante em relação ao período anterior, chegando a cerca de 60% do total observado. Dentre elas, a tonalidade encontrada mais frequente foi a D4. O período de pré-chuvas foi considerado o mais crítico de todo o ciclo monitorado, já que a maioria das colônias apresentava branqueamento intenso (D1 e D2), condição esta que não se repetiu em nenhum outro período estudado. Apenas em 4% das colônias observadas durante este período apresentou coloração sadia (D5). Observa-se então que o fenômeno do branqueamento para a espécie *M. alcicornis* ocorre de forma sazonal, podendo assim associar os episódios locais à quebra na estabilidade do ambiente, com persistência de valores menores da temperatura e da salinidade nas primeiras semanas de chuvas, resultando em estresses sobre as colônias e a quebra dos seus mecanismos naturais de defesa contra patógenos.

Palavras-chave: branqueamento, hidróide calcário, recifes de corais

MICROALGAS EPIBIONTES DO CORAL *Siderastrea stellata* E DO HIDRÓIDE CALCÁREO *Millepora alcicornis* DE RECIFES COSTEIROS DE JOÃO PESSOA, PB

Tatiana Ponce de Leon Amorim[1]; Cristiane Francisca da Costa[2]; Jordana Kaline da Silva Santana[2]; Rita de Cássia Pereira de Lima[2]; Roberto Sassi[2]

[1] tati_poncedeleon@yahoo.com.br (Universidade Estadual da Paraíba, Campus V, João Pessoa, Paraíba)
[2] cfcosta_ccosta@yahoo.com (Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa, Paraíba)
[2] jordanakaline_21@hotmail.com (Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa, Paraíba)
[2] ritajpbio@hotmail.com (Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa, Paraíba)
[2] sassi_rs@yahoo.com.br (Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa, Paraíba)

Este trabalho estudou as diatomáceas epibiontes do coral *S. stellata* dos recifes do Cabo Branco e do hidróide calcário *M. alcicornis* dos recifes do Picãozinho, enfocando aspectos taxonômicos e ecológicos desses microorganismos e visando agregar informações sobre o estado de saúde dos recifes costeiros da Paraíba. As coletas foram efetuadas mensalmente de janeiro a agosto de 2007 (Cabo Branco) e de dezembro de 2007 a dezembro de 2008 (Picãozinho). Em cada localidade foram coletados quatro fragmentos de colônias sadias desses cnidários, sendo o material levado ao LARBIM/UFPB em condições herméticas. No laboratório as microalgas foram extraídas dos tecidos dos cnidários, por meio de jatos de compressão a ar (Water pick®), conservadas em formol a 4%, analisadas em microscopia óptica e eletrônica de varredura, quantificadas usando câmara de Sedgwick-Rafter e identificadas usando literatura especializada. Para as análises de microscopia óptica, as diatomáceas foram submetidas ao processo de oxidação das frústulas, e confeccionadas lâminas permanentes. Parte do material oxidado foi preservada em álcool isopropílico e analisado em microscópio eletrônico de varredura. O coral *S. stellata* apresentou uma grande diversidade de diatomáceas com 1.136 espécimes pertencentes a 39 gêneros, com 28 espécies identificadas. Os gêneros mais frequentes foram *Amphora, Cocconeis, Cyclotela, Diploneis, Grammatophora, Paralia, Navicula, Nitzschia, Synedra, Surirella* e *Trachyneis,* sendo as espécies *Navicula* sp e *Amphora* sp. encontradas em todos os meses. No hidróide calcáreo *M. alcicornis* foram identificados 18 taxa de diatomáceas, sendo 14 espécies pertencentes a 4 gêneros. *Nitzschia lanceolata* foi a espécie mais frequente e *Bacillaria paxillifer, Campiloneis grevillei, Entomoneis alata, Paralia sulcata, Striatella unipunctata, Synedra fulgens e Thallassionema nitzschioides,* as mais raras. Diferenças sazonais foram encontradas, com maior número de espécies registradas no período chuvoso para ambos os cnidários, presumindo-se que nessa época persistem condições mais favoráveis ao desenvolvimento desses epibiontes.

Palavras-chave: Diatomáceas, Cnidaria, Associações simbióticas

BIOMASSA DO MICROFITOPLÂNCTON NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO (LAT. 00 56' 2" N E LONG. 29 20' 6" W)

Andressa Ribeiro de Queiroz[1]; Maria Luise Koening[1]; Marina C. Jales[1]; Denise Rivera Tenenbaum[2]

[1] aribeiroq@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] koening@ufpe.br(Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] marinajales@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] deniser@biologia.ufrj.br(Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

A biomassa em carbono é comumente utilizada por produzir valores estatísticos, expresso em termos de peso de carbono celular por volume a partir da densidade celular de cada organismo amostrado, além de servir para quantificar o metabolismo da comunidade na tentativa de observar o fluxo de carbono, ou seja, o destino da biomassa da comunidade fitoplanctônica.O presente trabalho foi desenvolvido no Arquipélago São Pedro e São Paulo (Lat. 00° 56'2" N e Long. 29°20'6" W) com o objetivo de descrever a biomassa das principais espécies do microfitoplâncton da comunidade fitoplanctônica local.Foram realizadas coletas em março/2008 (período chuvoso), em quatro transectos perpendiculares ao arquipélago com quatro estações cada, distando uma da outra aproximadamente 926 m. As coletas foram efetuadas com uma rede de plâncton de 45 µm de abertura de malha e o material coletado foi armazenado em potes plásticos de 200 mL. Em seguida, foram homogeneizadas e destas retiradas cinco subamostras de 0,5 mL para a análise da composição, densidade relativa, com a identificação e contagem dos táxons. Para o cálculo do biovolume celular selecionaram-se as espécies mais representativas com frequência de ocorrência superior a 30%.A extrapolação para carbono orgânico, ou seja, para a obtenção da biomassa, aplicou-se fatores de conversão baseados em Menden-Deuer&Lessard, (2000) e Verityet al. (1993).A composição específica do microfitoplâncton do ASPSP esteve constituída por 110 táxons dos quais 33 espécies foram selecionadas para a medida do biovolume celular. A partir dos valores de biovolume celular foram aplicados os cálculos da biomassa em carbono em relação às espécies selecionadas.Na Divisão Cyanobacteria a espécie que apresentou maior biomassa em carbono (22.207 pgC.µm^{-3}) foi a espécie *Katagnymenepelagica.*Em relação à Divisão Dinoflagellata, *Histioneismilneri*apresentou a menor biomassa em carbono (333 pgC.µm^{-3}). Já os maiores valores de biomassa foram encontrados em *Pyrocystisnoctiluca*(1.641.388 pgC.µm^{-3}) e entre as espécies do gênero *Ceratium*, *Ceratiumpentagonum*var. *longisetum*se destacou com os maiores valores de biomassa em carbono (50.251 pgC.µm^{-3}).Já para a Divisão Bacillariophyta, *Hemiaulusmembranaceus*obteve o maior valor de biomassa em carbono (3.077 pgC.µm^{-3}).Estes valores são diretamente proporcionais com as dimensões celulares, não significa necessariamente que contribuam em maior ou em menor escala na biomassa. Espera-se que a aplicação das recomendações aqui propostas sobre os modelos geométricos para a estimativa do biovolume celular do fitoplâncton venha encorajar estudos nesta área e aumentar a precisão na determinação do biovolume.

Palavras-chave: Biomassa, fitoplâncton, ilha oceânica.

COMPARAÇÃO DAS CLASSIFICAÇÕES PELA MÉDIA, FOLK E LARSONNEUR PARA A PLATAFORMA AMAZÕNICA

Danielle C. C. Souza[1]; Helenice Vital[2]; Odete F. M. Silveira[1]; Priscila V. T. Gozzi[1]

[1] dani_oceano@ig.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[2] helenice@geologia.ufrn.br (Universidade de Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN)
[1] silveira@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] priscilavtg@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

A Sedimentologia é definida como a geologia dos depósitos sedimentares. Esta definição é bastante abrangente, pois, respeita todas as fases, desde a produção das partículas sedimentares até a fase final de litificação, passando pelo transporte, pela deposição temporária, pela remobilização, pela acumulação, pela diagénese, entre outros (Dias, 2004). Estudos sobre o transporte de sedimentos em suspensão no rio Amazonas mostraram que os sedimentos são movimentados durante as mudanças de marés, com concentrações variando de 50 mg / L a 200 mg / L. Na Plataforma Amazônica a concentração de sedimentos em suspensão varia de 0,02g a 1 g / L. (Torres, 1997). Medições de sedimentos em suspensão combinada com outras observações sugerem que <5% da descarga sólida anual é transportado pela pluma de superfície de baixa salinidade e, 7-17% são trazidos para fora da plataforma, para o noroeste próximo da costa, e 35-70% é acumulando na plataforma, através do fluxo episódico de maré e a lama fluida são os agentes de transporte através da plataforma para a região de altas taxas de acumulações (Kineke *et al*., 1996). Aplicou-se uma malha amostral regular com perfis perpendiculares às feições de fundo, com distâncias aleatórias, seguindo o Protocolo do Projeto Piatam Oceano, nos quais foram planejados 24 pontos e 24 perfis. Na primeira quinzena de novembro de 2008 foram coletadas as amostras de sedimentos superficiais de fundo ao longo da área de estudo, e aquisição dos dados sísmicos. Em cada ponto amostral, coletou-se aproximadamente 1 kg de sedimento, utilizando-se de um amostrador pontual tipo *Van-Veen*. Com esse estudo pode-se avançar nos estudos sobre a Plataforma Continental Amazônica, no que se refere as características sedimentológicas. Os sedimentos em suspensão são movimentados durante as mudanças de marés e sua extensão está relacionada com os períodos de seca e cheia, e a pluma de sedimento segue em direção a noroeste da plataforma amazônica. Os sedimentos de fundo classificados de acordo coma média, indicaram a predominância de areia média, seguido de lama (silte e argila). De acordo com a classificação textural de Folk a areia foi o sedimento predominante, seguido de areia siltosa. Segundo a classificação de Lasonneur ocorre um predomínio da areia litoclástica fina a muito fina. A partir dos mapas elaborados para cada classificação, foi possível identificar a classificação pela média como a que melhor representa a distribuição de sedimentos de fundo da área estudada.

Palavras-chave: Classificação pela média, Folk e Larsonneur

DIPOLO DE TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR NO ATLÂNTICO TROPICAL E A PRECIPITAÇÃO NO NORTE DO NORDESTE DO BRASIL: UMA ANÁLISE PRELIMINAR DA SIMULAÇÃO (1901-2000) E CENARIZAÇÃO (2004-2100)

Natalia Paiva Castro[1]; Larissa Luana Lopes Lima[1]; Marcielly Freitas Bezerra[1]; Antônio Geraldo Ferreira[1]; José M. Brabo Alves[2]

[1] nathy_20hms@hotmail.com (Instituto de Ciências do Mar - UFC (LABOMAR) - Universidade Federal do Ceará
[1] luzdefundo@gmail.com (Instituto de Ciências do Mar - UFC (LABOMAR) - Universidade Federal do Ceará
[1] marcielly_freitas@hotmail.com (Instituto de Ciências do Mar - UFC (LABOMAR) - Universidade Federal do Ceará
[1] antonio.ferreira@ufc.br (Instituto de Ciências do Mar - UFC (LABOMAR) - Universidade Federal do Ceará
[2]brabo@funceme.br (Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME))

Este trabalho apresenta uma análise da simulação produzida pelos modelos acoplados oceano-atmosfera utilizados no *IPCC-AR4* (FGOALS1.1, GISSER2.0 e GFDL_CM2) sobre a variabilidade do dipolo de Temperatura da Superfície do Mar (TSM), entre os meses de março a maio, no Atlântico Tropical (1901-2000) e sua evolução durante o século 21. As comparações foram realizadas utilizando dados de TSM do banco de dados "*NOAA Optimum Interpolation Sea Surface Temperature Analysis*" e dados de precipitação do setor norte do Nordeste (45^o W - 37^o W e 12^o S - 2^o S). As comparações foram realizadas considerando-se o clima presente (1901-2000) e o clima futuro com o cenário de projeção chamado AR2 do IPCC-AR4. A partir dessas análises pôde-se inferir como o dipolo de TSM e a precipitação no Nordeste do Brasil (região semiárida) são simulados por esses modelos e quais suas projeções de troca para o cenário AR2 para o clima futuro que é caracterizado por apresentar um grande incremento na concentração de gases de efeito estufa na atmosfera.

Palavras-chave: dipolo, TSM, precipitação.

ESTUDO DA VIABILIDADE DE CONVERSÃO DA ENERGIA DAS CORRENTES EM ENERGIA ELÉTRICA NA REGIÃO ESTUARINA DA LAGOA DOS PATOS, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Julliet C. da Costa[1]; Eduardo de P. Kirinus[1]; Juliana Tavora B. P.[1]; Wilian C. Marques[1]

[1] jullietcorrea@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

Os oceanos são uma importante e inesgotável fonte de energia. A energia dos recursos hídricos oferece muitas vantagens, como o controle de enchentes, redução da emissão de gases do efeito estufa e da poluição do ar. Esta pode ser obtida basicamente de duas formas: através da energia potencial ou da energia cinética, que consiste em aproveitar essencialmente a energia das correntes, e de massas de água associadas. A técnica utilizada, de uma forma geral, pode ser definida como eólica submarina, tendo aproximadamente os mesmos princípios de funcionamento só diferindo o fluido com a qual interagem. Como importantes fontes em potencial, podemos considerar a energia das marés astronômicas e meteorológicas. De acordo com Khan *et al.* (2009), a energia dos fluxos de rios, estuários, correntes de marés e outros canais de água artificiais pode ser considerada como uma fonte viável de energia renovável.

A utilização de modelos numéricos possui elevada importância nestes tipos de estudo juntamente com dados observacionais compõe um sistema de previsão significante para o gerenciamento e desenvolvimento ambientalmente sustentável. Para a realização de estudos sobre fontes de energia aquática, conversão desses recursos em energia elétrica e o tipo de estrutura a ser utilizada para obter esta energia é necessário um mapeamento compreensivo destes recursos, onde é esperado determinar a viabilidade, a acessibilidade deste empreendimento e o nível de conversão que pode ser atingido no local de estudo.

Marques *et al*. (2012), utilizando modelos numéricos tridimensionais, realizaram estudos sobre a influência da instalação de turbinas hidrocinéticas na Plataforma Continental do Sul do Brasil, identificando as possíveis alterações nos processos naturais hidrodinâmicos e morfodinâmicos nesta área. Os resultados deste estudo são positivos em relação ao uso das correntes costeiras, a fim de obter energia elétrica, onde um valor integrado médio anual de aproximadamente 5 GW/ano foi obtido através da utilização de 6 conversores tipo turbina de Gorlov. Com o objetivo de dar continuidade aos estudos realizados na região sul do Brasil, este trabalho apresenta de forma resumida, utilizando ferramentas de modelagem numérica, um mapeamento do potencial energético e do local mais viável para a instalação de conversores de energia de correntes do tipo turbina no Estuário da Lagoa dos Patos.

As simulações dos processos hidrodinâmicos deste estudo foram realizadas no modelo TELEMAC3D (módulo do sistema TEMEMAC ©*EDF – Laboratoire National d'Hydraulique et Environnement of the Company Eletrecité de France (EDF)*). Este resolve as equações de Navier-Stokes considerando as variações locais na superfície livre do fluido, desprezando as variações de densidade na equação de conservação da massa, considerando a pressão hidrostática e aproximação de Boussinesq para resolver as equações da quantidade de movimento (Hervouet, 2007). Para estudar os processos de conversão de energia das correntes em energia elétrica, foi implementado por Marques *et al*. (2012) o módulo de Conversão de Energia no sistema TELEMAC3D. Baseado no princípio da conservação de energia foram acoplados ao modulo hidrodinâmico os conversores de energia das correntes. Neste módulo, a energia cinética associada com a velocidade de corrente ao longo da coluna de água é usada para mover as turbinas, convertendo a energia de rotação em energia elétrica.

A Lagoa dos Patos (Fig. 1) está localizada na região sul do Brasil, entre 30° e 32°S de latitude e 50° e 52°W de longitude sendo um dos mais importantes recursos hídricos brasileiros. Os principais tributários desta são os rios Jacuí e Taquari, os quais descarregam suas águas através do rio Guaíba, com uma vazão média anual de 2000 m3s-1 (Marques, 2005) e o rio Camaquã, que deságua na região central da laguna, com uma vazão média anual de 400 m3s-1 (Vaz, 2003). Delaney (1965) dividiu geomorfologicamente a lagoa em: porção lagunar a qual corresponde cerca de 90% de sua área superficial e porção estuarina que compreende os outros 10% . A separação entre a região lagunar e estuarina se dá pela presença de bancos arenosos, situados nos entornos da Ponta da Feitoria. No

estuário a topografia é acidentada com gradientes batimétricos mais intensos e forte ação do vento. Embaiamentos, canais naturais e artificiais são típicos desta região e a profundidade média é de aproximadamente 2 m, exceto nos canais que são constantemente dragados para navegação onde à profundidade pode alcançar os 18 m (Marques, 2005). As principais forçantes físicas do ambiente estudado (vento, descarga, marés, ondas geradas pelo vento) respondem diretamente a morfologia do local. Cada uma dessas forçantes age de acordo com a sua escala espacial e temporal de ação. De acordo com Möller *et al*. (2001), a ação dos ventos é a mais efetiva forçante da circulação local em escalas de tempo sinóticas. O regime de ventos predominante na região é o de nordeste, associado ao anticiclone sobre o Oceano Atlântico. A descarga fluvial que abastece esta laguna responde a um padrão associado a uma região de clima temperado e apresenta também variações temporais em escalas interanuais (Marques, 2005). Picos extremos de descarga de 25.000 e 16.000m3s-1 foram observados por este autor. O efeito da maré (0,4 m) é de importância secundária, sendo que 80% da energia da maré é removida pela fricção, em função da morfologia de fundo entre a desembocadura e a porção média do estuário (Möller *et al.*, 2009). A análise dos efeitos das ondas geradas pelo vento torna-se importante para definir processos de mistura vertical e alteração de gradientes salinidade e de densidade no estuário, verificando assim, a contribuição desse fenômeno para os processos costeiros. Assim, devido aos diversos fenômenos ocorrentes e a este variável padrão de circulação, este local tornou-se propício para estudos sobre conversão energética.

As simulações foram realizadas para o período de 1° de janeiro de 1998 a 31 de dezembro de 1999, sendo utilizada uma grade batimétrica da area de estudo que se estende desde as latitudes de 29,9°S até 33,2°S e as longitudes de 52,7°W e 49°W, abrangendo a Lagoa dos Patos, o Estuario e a região costeira adjacente até uma profundidade de aproximadamente 3700m. O modelo utilizado já se encontra calibrado e validado segundo Marques *et al*. (2012) para a região de estudo. Neste cenário foram utilizadas turbinas tradicionais (turbinas axiais - ver fig. 2), que são semelhantes a conversores eólicos, possuem grande área de interação com o fluído e podem atingir alta capacidade de conversão energética. Os parâmetros técnicos destes equipamentos já foram testados no trabalho de Marques *et al*. (2012). Para todo o período de simulação foram calculados os campos médios de energia, campos de desvio padrão médio e campos de energia integrada anual. Os resultados foram analisados de forma comparativa, ressaltando as diferenças entre os picos de produção energética. Na simulação a velocidade máxima encontrada na região de estudo (fig. 3) foi de aproximadamente 2,5 m/s. Este valor foi encontrado nas regiões mais estreitas do canal de acesso ao Porto de Rio Grande (molhes) e na região da praticagem da Barra, onde o fluxo sofre estrangulamento. O elevado potencial hidrodinâmico nesta área é condicionado principalmente pelo decréscimo exponencial da seção transversal na direção do oceano (Möller, 1996). O Porto de Rio Grande é o mais importante do estado, apresenta uma localização geográfica privilegiada na região de maior profundidade do Atlântico Sul, realiza conexão com todo o país e diversos países do Mercosul. Nas margens do baixo estuário também encontram-se industrias químicas, terminais de containers e o complexo do Polo Naval recentemente instalado na cidade de Rio Grande. Assim este trecho torna-se inviável para instalação dos conversores do tipo turbina devido ao intenso tráfego de grandes navios e embarcações diversas que utilizam este canal para manobras de entrada e saída do estuário. Este resultado sugere que, ao mesmo tempo que esta área possui o maior potencial energético, esta também é a mais inapropriada para a instalação das turbinas hidrocinéticas devido a intensa atividade portuária da região.

Portanto para atingir o segundo objetivo do estudo e encontrar o local para a possível instalação das turbinas no Estuário da Lagoa dos Patos, foi selecionada a área superior do estuário, onde ocorre a separação entre a região lagunar e estuarina e o fluxo hidrodinâmico é menor, porém constante o que coloca em evidência a aplicação das turbinas de rotação unidirecional (axial) neste ambiente. Na região o tráfego de embarcações é menor devido a presença de bancos arenosos espalhados pelas proximidades e devido a pouca profundidade (1-5m). A via mais movimentada é o canal de acesso ao porto da cidade de Pelotas que fica afastado da área, assim tornando a instalação dos equipamentos viável. No local os valores de velocidade máxima encontradods foram de aproximadamente 1 m/s.

A velocidade média de corrente (fig. 4) foi analisada para toda a área de estudo, sendo possível observar valores médios alcançando extremos de 0,3 m/s na região viável para a instação dos conversores. Este valor está associado a uma variabilidade, desta forma foi calculado o desvio padrão

da velocidade (fig. 5) distribuido pelas mesmas regiões dos valores médios (fig. 4). O resultado sugere que esta região é realmente propícia a conversão de energia elétrica, visto que o desvio padrão da velocidade apresenta valores em torno de 0, 15 m/s, menores que a velocidade média.

É possível observar valores de potência média em torno de 1 MW/dia na área propícia a instalação. Na mesma região é observada a potência máxima (fig. 6), alcançando 30 MW de potência pontual, enquanto que para o desvio padrão da potência (fig. 7), são observados valores superiores à média, em torno de 5M W/dia. A potência integrada (fig. 8) da região norte pode alcançar valores em torno de 2 GW/Ano, representando um alto potencial para a conversão da energia de correntes nesta região.

A aplicação de modelos numéricos requer a utilização de séries de dados oceanográficos que são utilizados como condições iniciais, condições de contorno, parâmetros de calibração ou validação dos resultados obtidos. Neste estudo foram utilizados dados obtidos gratuitamente pela internet de modelos globais ou regionais de reconhecida confiabilidade. Os dados de descarga fluvial e níveis de água, foram obtidos da página da **ANA** (***Agência Nacional de Águas - www.ana.gov.br***). Dados de salinidade, temperatura, velocidade e direção de correntes do modelo de previsão global **OCCAM (*Ocean Circulation and Climate Advanced Model- www.noc.soton.ac.uk/-www.noc.soton.ac.uk/JRD/OCCAM*)**. Dados de ventos e temperatura do ar obtidos na página da **NOAA (*National Oceanic & Atmospheric Administration-www.cdc.noaa.Gov/cdc/reanalysis).***

Na tabela 1 é demonstrada uma análise comparativa dos parâmetros obtidos através da modelagem numérica tri-dimensional. A energia gerada pelos conversores de corrente foi analisada pelo módulo de conversão de energia, implementado por Marques *et al.* (2012) na porção superior do estuário, local selecionado para a possível instalação das turbinas axiais e no canal de acesso ao Porto de Rio Grande, local de maior potencial energético dentro do Estuário da Lagoa dos Patos.

REFERÊNCIAS

Delaney, P. 1965. Fisiografia e geologia de superfície da planície costeira do Rio Grande do Sul. Publicação Especial da escola de Geologia de Porto Alegre 6:1- 105.

Gorlov,A. M. 2001. Tidal energy. Academic Press. doi:10.1006/rwos.2001.0032. Massachusetts, USA. p.2955

Hervouet, J-M., 2007. Free surface flows: Modelling with the finite element methods.John Wiley & Sons Ltd, Copyright © 2007, England.

Khan, M. J., Bhuyan, G., Igbal, M. T., Quaicoe, J. E. 2009. Hydrokinetic energyconversion systems and assessment of horizontal and vertical axis turbines for river andtidal applications: A technology status review. Applied Energy 86 (2009) 1823–1835.

Marques, W. C. 2005. Padrões de variabilidade temporal nas forçantes da circulação e seus efeitos na dinâmica da Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. PhD thesis, Universidade Federal do Rio Grande.

Marques, W. C., Fernandes, E. H., Rocha, L. A., Malcherek, A. 2012. Energy converting structures in the Southern Brazilian Shelf: Energy conversion and its influence on the hydrodynamic and morphodynamic processes. Journal of Earth Sciences and Geotechnical Engineering, v. 1, p. 61-85, 2012.

Möller, OO. 1996. Hydrodymamique de la Lagune dos Patos (30° Bresil). Measures et modelisation. PhD T hesis, L'Universite Bordeaux I, S, Ecole Doctorale dês Sciences de la Terre et de la Mer.

Möller, OO, P Casting, JC Salomon, P Lazure. 2001. The influence of local and non-local forcing effects on the subtidal circulation of Patos Lagoon. Estuaries 24 (2), 297–311.

Möller OO, Castello JP, Vaz AC .2009. The effect of river discharge and winds on the interannual variability of the Pink Shrimp Farfantepenaeus paulensis production in Patos Lagoon. Estuaries and Coasts. 32: 787-796.

Vaz, A. C. 2003. Efeito da descarga de água doce em processos ocorrentes no estuário da Lagoa dos Patos. Monografia do curso de Oceanologia da Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil.

Tabela 1 – Parâmetros obtidos pelo modelo para a Área de Estudo.

Parâmetro	Área de Instalação	Área do Porto
Velocidade Máxima (m/s)	1,00	2,50
Velocidade Média (m/s)	0,30	0,50
Desvio Padrão da Velocidade Média (m/s)	0,15	0,40
Potência Máxima (MW/dia)	30,00	100,00
Potência Média (MW/dia)	1,00	3,50
Desvio Padrão da Potência Média (MW/dia)	5,00	25,00

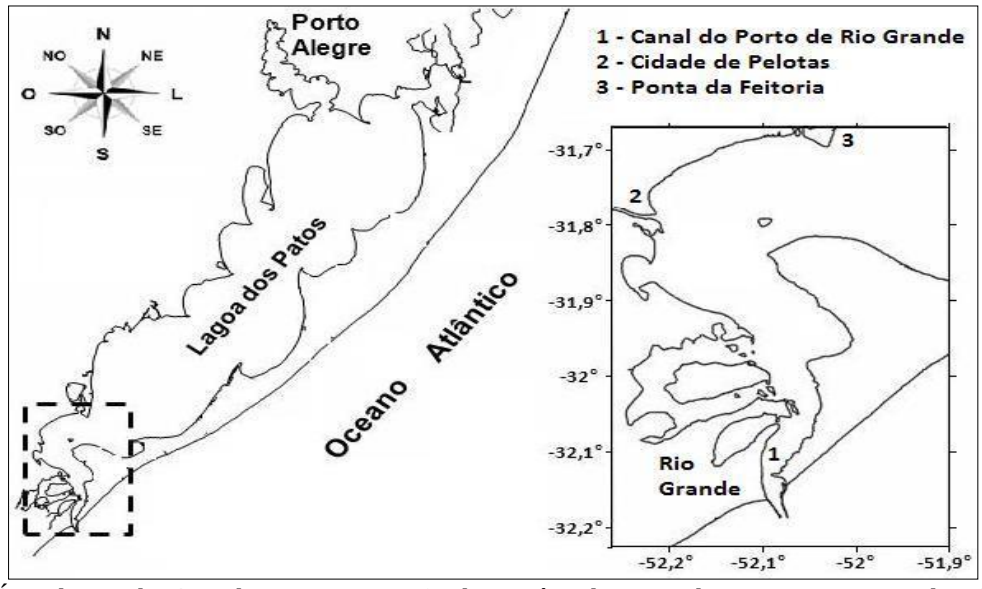


Figura 1: Área de Estudo. Com destaque para região do Estuário da Lagoa dos Patos e os pontos de referência do estudo.

Figura 2: Imagem da Turbina Axial (Adaptado de Marques *et al.* 2012)

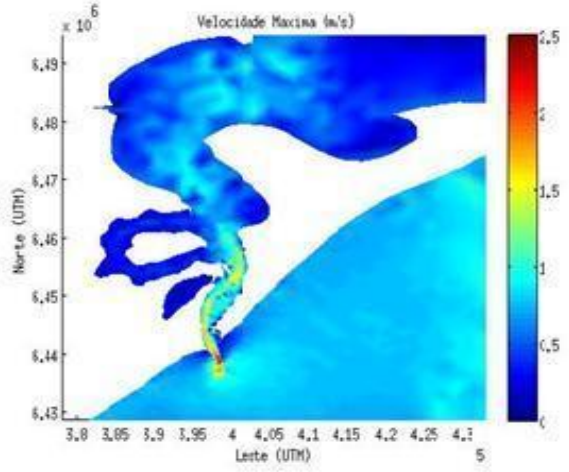


Figura 3: Velocidade Máxima (m/s).

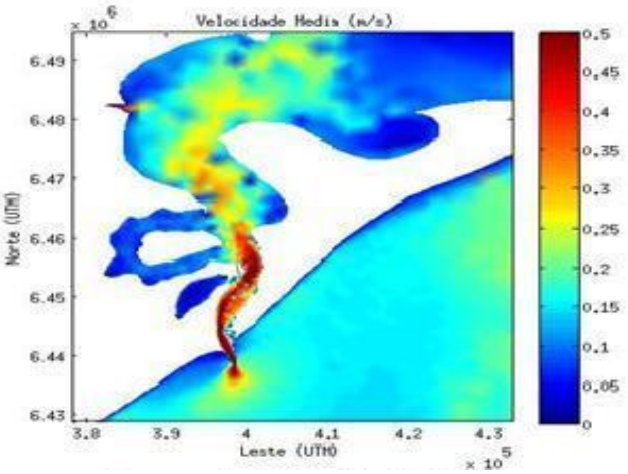


Figura 4: Velocidade Média (m/s).

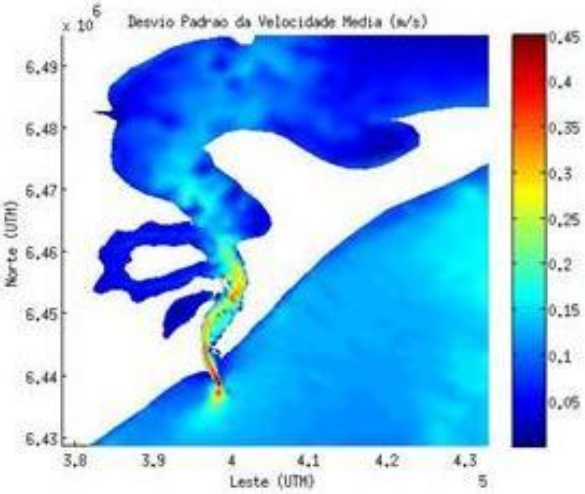


Figura 5: Desvio Padrão da Veloc. Média (m/s).

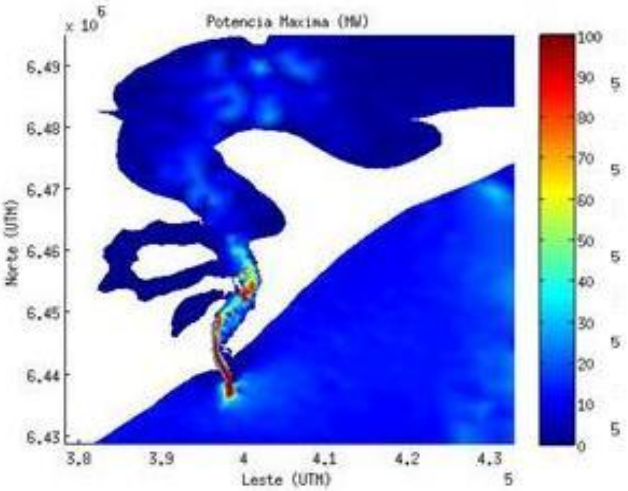


Figura 6: Potência Máxima (MW).

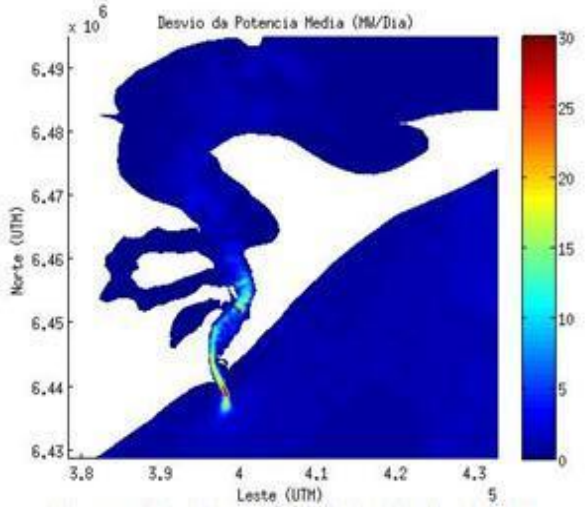


Figura 7: Desvio da Potência Média (MW/Dia).

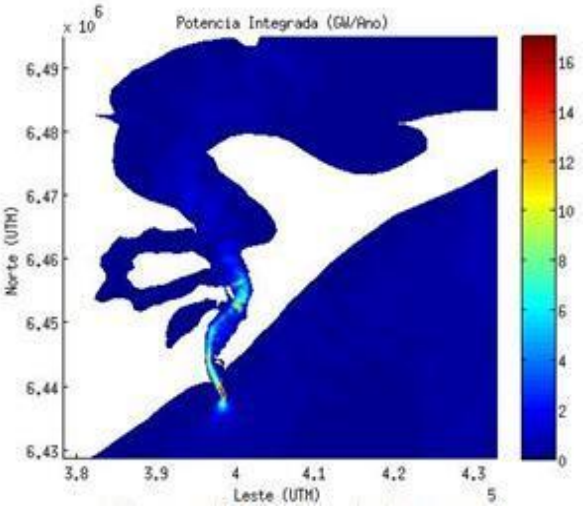


Figura 8: Potência Integrada (GW/Ano).

RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO DE ESPÉCIES DE PEIXES DO IGARAPÉ TRONCO, SÃO LUÍS, MARANHÃO – BRASIL

Simone K. Lima e Silva[1]; Hellon C. Viana[1]; Marcos R. F. Ribeiro[1], Nivea K. A. Silva[1], Gabriel S. Santos[1]; Rafaela M. S. Brito[1]; Nivaldo M. Piorski[1]

[1] simonekarlaa@gmail.com(Universidade Federal do Maranhão)
[1] hellonviana@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
[1] marcosribeiro.ufma@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
[1] niveasilva.ufma@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
[1] ra_brito@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
[1] nivaldopiorski@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão)

O Maranhão possui o segundo maior litoral do Brasil com 640 km de extensão, indo desde o Delta do rio Parnaíba até a foz do rio Gurupi. Ao centro encontra-se o Golfão Maranhense, no qual está inserida a Ilha de São Luís, separando-o em duas grandes baías, a baía de São José e a baía de São Marcos, área de estudo deste trabalho englobando o Igarapé Tronco. A relação peso-comprimento possui grande aplicação em dinâmica de populações de peixes, fornecendo informações biológicas em análises quantitativas de populações naturais, descrevendo as formas de crescimento nos diferentes estágios do ciclo de vida das espécies de peixes, tornando-se bom indicativo das atividades complementares e reprodutivas. Adicionalmente, esta relação pode servir de base para comparar o grau de estresse ou diferentes condições ambientais entre peixes de ampla distribuição geográfica. O presente estudo mostrou a relação peso-comprimento das espécies mais abundantes da ictiofauna estuarina do Igarapé Tronco, fornecendo informações biológicas para análises quantitativas e evidenciando a forma de crescimento das espécies investigadas, utilizando redes de emalhar do tipo tapagem e malhadeira. Os dados foram coletados entre os meses de abril de 2010 a maio de 2012. Foram analisadas 6.360 espécies e dessas as mais abundantes foram: *Sciadesherzbergii* (40%); *Anablepsanableps* (20%); *Cathoropsspixii* (9%); *Bagre bagre* (5%); *Colomesuspsittacus* (4%); e *Cynoscionacoupa* (4%); O expoente b tipicamente tem um valor próximo a 3, mas pode variar entre 2 e 4 sendo que o valor de 3 indica que o peixe tem crescimento simétrico ou isométrico, já valores diferentes indicam crescimento alométrico. Duas espécies apresentaram crescimento alométrico positivo (*Cynoscionleiarchus, Batrachoidessurinamensis*), duas espécies apresentaram crescimento isométrico (*Megalopsatlanticus, Centropomusundecimalis*) e 19 espécies apresentaram um crescimento alométrico negativo (*Oligoplitespalometa, Bagre bagre, Genyatremusluteus, Macrodonancylodon, Cynoscionacoupa, Ariusrugispinis, Sciadesherzbergii, Mugilincilis, Stelliferrastrifer, Stellifernaso, Cathoropsspixii, Mugilcurema, Anablepsanableps, Achirusachirus, Aspredoaspredo, Colomesuspsittacus, Pseudauchenipterusnodosus, Notariusbonillai, Peprilusparu*). As diferenças entre os tipos de crescimento e valores de b das espécies analisadas estão provavelmente associadas com as diferentes estruturas de tamanho das populações e com mudanças interanuais na condição alimentar dos organismos. O tipo de crescimento das espécies de peixes do Igarapé Tronco mostra variações compatíveis com espécies que ocorrem em ambientes estuarinos tropicais, ressaltando-se a limitação de aplicabilidade dos parâmetros obtidos para a amplitude de comprimento analisada.

Palavras-chave: Comprimento, Peixe, Estuário.

ANÁLISE DO USO E COBERTURA DA ORLA MARINHA DE GOVERNADOR CELSO RAMOS-SC ATRAVÉS DE IMAGENS DO SATÉLITE QUICKBIRD

Marcela de A. Mascarello[1]; Marcus Polette[1]; Helia Farias Espinoza[1]

[1] mascarellomarcela@gmail.com (Egressa Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)
[1] mpolette@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)
[1] helia@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)

Historicamente as zonas costeiras são os ambientes mais cobiçados pela atividade humana. E cada vez mais vem sofrendo uma pressão antrópica intensa. As áreas marinhas são fonte de diversos interesses inclusive econômicos, destacando-se: pesca, maricultura e turismo e ainda mais recentemente o setor petrolífero. Governador Celso Ramos é um município com diversas peculiaridades, pois, situa-se na região da Grande Florianópolis e apresenta uma economia baseada na pesca, maricultura e recentemente no turismo de alto padrão, portanto altamente dependente da orla marítima. Cabe destacar que o município está cercado por Unidades de Conservação e apresenta ecossistemas fundamentais para o equilíbrio ambiental e socioeconômico da população local. Neste contexto, torna-se fundamental uma análise da incidência de atividades sobre a orla marítima como uma ferramenta para gestão destes espaços. A área definida foi de 300 metros a partir da linha de preamar para os aproximadamente 50 Km de Linha de costa do município e os softwares utilizados foram o Google Earth Pro para a aquisição de imagens e o ArcGis 9.2 para a fotointerpretação, processamento das imagens e elaboração do mapa. O município foi dividido em 4 setores (norte, centro-norte, centro-sul e sul) utilizando como critério os subsídios fornecidos pelo Projeto Orla quanto à unidades de paisagem, e embasado na fotointerpretação de imagens e saídas de campo. Para a elaboração dos mapas, foram levantados pela autora os potenciais e conflitantes usos incidentes na área de estudo os quais poderiam ser verificados pela imagem, sendo definidas as seguintes classes de uso: atracadouros (barcos de pesca, lazer e auxilio a maricultura), Maricultura e Piers. Foram mapeados 19 piers, 16 áreas de atracadouros e 15 áreas de maricultura. e suas respectivas porcentagem de cobertura foram quantificadas (0,024m², 3,15m² e 5,79m² respectivamente). Em um primeiro olhar pode parecer insignificante as porcentagens incidentes de uso porém se compararmos com a cobertura da orla terrestre de áreas residenciais obtidos por Mascarello (2011) (7,35%) estas atividades são bem representativas. Evidenciando a necessidade de uma política pública para a área marinha a fim de regulamentar as atividades e as áreas de abrangência com o intuito de minimizar conflitos, poluição marinha e poluição visual.

Palavras-chave: Usos do Mar; geoprocessamento; gestão.

DIVERSIDADE, DISTRIBUIÇÃO E AMEAÇAS EM TARTARUGAS MARINHAS NA BACIA POTIGUAR, RN/CE

Ana Bernadete L. Fragoso[1,3]; Simone Almeida G. L. da Costa[2]; Thiago E. B. da Costa[3]; Kelly C. A. Pansard[3]; Pedro Henrique G. Angueiras[3]; Damião N. Oliveira[3]; Francisco C. P. Nascimento[3]; Rosemary D. S. de Barros[3]; Carolina H. Tosi[3]; Thais de Godoy[3]; Camilo C. Dantas[3]; Adna Sandra L. Firmino[3]; Flávio José de L. Silva[1,3]

[1] bernafragoso@gmail.com.br (Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[2] simone@cb.ufrn.br (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)
[3] thiago_ebc@hotmail.com (Projeto Cetáceos da Costa Branca, Mossoró, Rio Grande do Norte)

Entre os anos de 2010 e 2011 foi realizado um monitoramento diário de praias ao longo de toda área correspondente à Bacia Potiguar, entre o município de Caiçara do Norte/RN e Icapuí/CE, totalizando 188 Km. A área foi dividida em quatro trechos de monitoramento, sendo o Trecho A aquele entre Icapuí/CE e Grossos/RN, o Trecho B foi aquele de Areia Branca/RN a Porto do Mangue/RN, o Trecho C foi localizado entre Macau/RN e Guamaré/RN, já o Trecho D foi aquele entre Galinhos/RN e Caiçara do Norte/RN. O trabalho aqui apresentado visa descrever o padrão de encalhes das espécies de quelônios entre estes trechos, assim como o número de registros que possuíam sinais de interação antrópica. Entre 1º de janeiro de 2010 e 31 de dezembro de 2011 foram registrados 1409 encalhes de quelônios, sendo 873 (61,96%) da espécie *Chelonia mydas*, 56 (3,97%) pertencentes a espécie *Eretmochelys imbricatta*, 11 (0,78%) da espécie *Caretta caretta*, 13 (0,92%) da espécie *Lepidochelys olivacea* e 1 (0,08%) exemplar da espécie *Dermochelys coriacea*, em 32,29% dos casos não foi possível identificar a espécie, devido ao seu alto grau de decomposição. O teste do Chi-quadrado mostrou diferença significativa entre a quantidade de registros por espécie (X^2 = 2732,58; GL = 5; p = 0,00). O Trecho A foi aquele que apresentou o maior número de registros (N = 609; 43,22%), seguido pelo Trecho B (N = 498; 35,34%), já os Trechos C (N = 188; 13,34%) e D (N = 114; 8,09%) apresentaram o menor número de registros de quelônios marinhos, o teste do Chi-quadrado resultou em diferença estatística para o número de registros entre os trechos de monitoramento (X^2 = 485,18; GL = 3; p = 0,00). A espécie *Chelonia mydas* foi aquele mais registrada em todos os trechos. O único registro de *Dermochelys coriacea* ocorreu no Trecho B. 17,55% dos registros observados no Trecho C possuíam indícios de interação antrópica, sendo este o trecho com o maior índice deste tipo de interação, seguido pelo Trecho D, que possuiu 17,54% dos seus registros com interação antrópica, no Trecho A foi observado 9,52% e no Trecho B 7,43% dos registros apresentando algum indício de interação antrópica. Os tipos de interação antrópica observados tinham relação com atividades pesqueiras, assim como a presença de lixo no trato gastrointestinal dos quelônios analisados. Os resultados comprovam a presença no Rio Grande do Norte das cinco espécies de quelônios registradas no Brasil.

Palavras-chave: quelônios, diversidade, interação antrópica.

CARACTERIZAÇÃO ESPECTRAL DAS ÁGUAS DA LAGOA DOS PATOS DURANTE FLORAÇÕES DE FITOPLÂNCTON

Daniel S.F. Jorge[1]; Áurea M. Ciotti[1]

[1]danielsfj@usp.br (Centro de Biologia Marinha da Universidade de São Paulo)
[1]ciotti@usp.br (Centro de Biologia Marinha da Universidade de São Paulo)

ABSTRACT

Coastal Lagoons are dynamic environments where primary production rates change according with precipitation, salinity, wind fields and tides and usually, phytoplankton dominance follow the salinity gradient. Lagoa dos Patos in southern Brazil is one of the largest coastal lagoons in the world, where phytoplankton blooms develop during summer and spring, but dominated by distinct species. Recently, a number of remote sensing ocean color products describing phytoplankton communities have been proposed, based on using the changes in the color of the water driven between intracellular pigments, cell size and taxonomy. This study will test the hypothesis that remote sensing ocean color (reflectance spectra) vary in time and space in Lagoa dos Patos during blooms. We used daily MODIS/Aqua images from 2002 to 2005, and applied empirical orthogonal functions and Hovmoller diagram to analyze the data. Results show consistent variability of the reflectance spectra in time and space, with a vertical gradient for the intensity of values observed and with peaks observed during spring and summer.

Keywords: Blooms, Phytoplankton Groups, Remote Sensing

INTRODUÇÃO

A Lagoa dos Patos, localizada entre 30 e 32ºS de latitude e 50 a 52ºW de longitude é uma das das maiores lagunas costeiras do mundo, sendo a dinâmica das comunidades fitoplanctônicas dominada pela entrada de água doce ao norte, entrada de água salgada ao sul e variação da precipitação local e ventos (Seelinger & Odebrecht, 2010). Por essa razão, a biomassa fitoplactônica da Lagoa dos Patos varia sazonalmente, com máximos durante a primavera/verão e mínimos durante o inverno (Abreu et al., 1994). Espacialmente Odebretch (2005) observou um gradiente decrescente de clorofila-a desde a porção norte até o estuário ao sul (41.5 a 0.4 $mg.m^{-3}$). Em geral, na região norte se observa dominância de microplâncton (i.e., celulas > 20 µm), enquanto o nanoplâncton (celulas entre 2 e 20 µm) domina as demais (Odebretch, 2005). Todavia, a clorofila-a da porção estuarina da Lagoa responde ao regime de chuvas, e durante períodos mais chuvosos, como o período El Nino no anos 2002~2003, a concentração de clorofila ultrapassa 40~90 $mg.m^{-3}$ (Odebrecht, 2010). Períodos de alta concentração de clorofila-a na região sul (>10$mg.m^{-3}$) estão relacionados a presença de microplâncton.

Florações fitoplanctônicas correspondem a concentração de organismos em curto espaço de tempo, resultante de um aumento na disponibilidade de nutrientes, variações na iluminação ou decréscimo das taxa de predação (Miller, 2004). Em ambientes com forçantes sazonais, as taxas de crescimento do fitoplâncton covariam positivamente com a temperatura (Eppley, 1972).

As substâncias presentes na água controlam sua coloração, e assim, diversos sensores utilizados *in situ* ou a bordo de satélites foram desenvolvidos para captar a luz espectral refletida pela água. Assim, durante florações de fitoplâncton, suas propriedades óticas dominam a cor da água e podem ser observadas através de produtos como a clorofila-a.

As características taxonômicas, morfológicas e fisiológicas do fitoplâncton se relacionam a composição de seus pigmentos internos. Todos os grupos fitoplanctônicos possuem clorofila-a, e diferenças óticas espectrais dos diferentes grupos podem estar ligadas a presença de pigmentos acessórios, como as clorofilas b,c e d, os carotenóides e as ficobilinas, e da forma que os mesmos se empacotam nas células. Dessa forma, se espera ser possível diferenciar florações de diferentes grupos de organismos pela reflectância espectral (Alvain et al, 2005; Subramaniam, 2002).

OBJETIVO

O trabalho testa a hipótese de que a cor do oceano, observada por sensoriamento remoto (espectro de reflectância), varia de forma consistente no tempo e espaço na Lagoa dos Patos, durante florações,

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas imagens de cor do oceano L0 obtidas diariamente pelo sensor MODIS/Aqua, entre 2002 e 2005, do banco de imagens da NASA (http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/). A Lagoa dos Patos foi dividida em 4 regiões no seu eixo longitudinal, onde o gradiente de salinidade se estabelece, correspondente aos sacos norte, central e sul, e a área do estuário (Figura 1).

Essas imagens foram processadas a nível L2 para gerar concentração superficial de clorofila-a e reflectância nos comprimentos de onda disponíveis com o uso do Seadas®, configurado com a correção atmosférica MUMM e filtros adequados para permitir que as águas rasas da Lagoa fossem processadas. A variação no tempo e espaço foram ilustradas por diagramas de Hovmoller, e a análise foi feita pela função empírica ortogonal (EOF) .

Para o desenvolvimento da EOF, foram selecionadas 16 imagens com uma clorofila média acima de 5 $mg.m^{-3}$ e cobertura de nuvens abaixo de 10%. Devido a forma na qual a EOF trata os dados, não é possível a utilização de imagens com uma grande cobertura de nuvens. Foram utilizadas as seguintes imagens: 09/2002, 10/2002, 07/2003, 08/2003, 03/2004, 06/2004, 06/2004, 07/2004, 07/2004, 09/2004, 11/2004, 11/2004, 03/2005, 04/2005, 05/2005, 07/2005.

Para o diagrama de Hovmoller foram utilizadas 101 imagens, utilizando o critério de clorofila-a maior que 4 mgm^{-3} para a caracterização de cada pixel como floração, e a partir daí foi utilizado o valor médio, por região por imagem para as áreas de floração.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diagramas de Hovmoller, ilustram os valores de reflectância para 8 comprimentos de onda utilizados ao longo do tempo, separadamente para as quatro regiões de interesse (figura 2). As maiores reflectâncias ocorrem entre 667 e 678 nm, relacionados ao material em suspensão (Garcia, et. al., 2005) e todas as bandas decrescem gradativamente de norte a sul.

Temporalmente, existe um padrão com períodos de grande diminuição do valor médio em todos os comprimentos de onda.

De forma a diminuir a influencia dos materiais em suspensão nos comprimentos de onda, foi feito um diagrama de Hovmoller para os comprimentos de onda entre 412 e 547 (figura 3), sendo possível observar que o padrão geral de diminuição do valor ao longo de alguns períodos se mantém, assim como a diminuição ao longo do eixo norte-sul. Como última etapa para os comprimentos de onda, foi utilizado um diagrama de Hovmoller para o comprimento de onda de 412 nm para as 4 regiões (figura 4), podendo observar de forma clara a variação da intensidade ao longo das regiões e a presença de um fator atuando no eixo temporal. De forma a entender melhor o comportamento dos comprimentos de onda selecionados, foi gerado um diagrama de Hovmoller para a clorofila-a e um para temperatura superficial do oceano (figura 5), podendo observar que a clorofila-a varia tanto no tempo, quanto no espaço, e que os maiores valores de clorofila-a, normalmente correspondem aos períodos de maior temperatura (primavera e verão). Algumas exceções podem ser observadas ao longo do tempo, com um grande aumenta da clorofila-a para o estuário no inverno de 2003 e no inverno de 2004 para a região sul, provavelmente relacionada a entrada de uma água salgada e rica em nutrientes na região sul. Ao comparar o diagrama de temperatura com os diagramas para os comprimentos de onda, podemos verificar que os comprimentos de onda entre 667 e 678 tendem a apresentar os maiores valores próximos do verão, mas esse padrão não é tao claro. Para os comprimentos de onda entre 412 e 547, essa relação já é mais clara, com aumento dos valores observados próximos dos períodos de maior temperatura (verão). A partir desse levantamento espectral, pode-se observar que os dados variaram tanto no tempo quanto no espaço, com um comportamento espacial e sazonal persistente,

com picos independentes entre a região norte e sul ao longo do tempo, mas com um gradiente nos valores observados ao longo do eixo norte-sul, sendo ainda identificados valores máximos tanto de clorofila-a quanto de reflectância para o período de primavera e verão, concordando com a literatura existente (Odebretch et al, 2010; Bergesch et al, 1995).

As figuras 6 e 7 mostram a variação espacial dos dados através de EOFs, com um gradiente claro norte sul. A primeira EOF (figura 6), mostra altas variações para os comprimentos de onda entre 412 e 547 nm e entre 748 e 869 nm, e baixas variações entre 667 e 676 nm. A segunda EOF (figura 7), exibe um gradiente de variação mais claro de norte a sul, com exceção para os comprimentos de onda acima de 667 nm, provavelmente relacionado a presença de material em suspensão ao longo de toda a lagoa.

Tanto as EOFs quanto os diagramas de Hovmoller demonstraram que as regiões variam de forma independente no tempo e que existe uma forçante no eixo norte sul evidente para o espectro visível.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi desenvolvido com recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de São Paulo (FAPESP)

REFERÊNCIAS

Abreu, P.C., Odebrecht, C. & González, A. 1994. Particulate and dissolved phytoplankton production of the Patos Lagoon estuary, southern Brazil: comparison of methods and influencing factors. Journal of Plankton Research 16:737–753.

Alvain, S., Moulion, C., Dandonneau, Y., Bréon, F.M. 2005. Remote sensing of phytoplankton groups in case 1 waters from global SeaWiFS imagery. Deeo Sea Research V. 52(11). pp. 1989-2004

Bergesch, M., Odebretch, C. & Abreu, P.C.O. 1995. Microalgas do estuário da Lagoa dos Patos: interação entre o sedimento e a coluna de água. Oecologia Brasiliensis. V(1) pp. 273-289

Eppley, R.W. 1972. Temperature and phytoplankton growth in the sea. Fish. Bull. 70:1063-1085.

Garcia, V.M.T., Signorini, S., Garcia, C.E. & McClain, C.R. 2006. Empirical and semi-analytical chlorophyll algoritms in the south-western Atlantic coastal region (25-40ºS and 60-45ºW). International Journal of Remote Sensing. 27(8), pp 1539-1562.

Miller, W.L. 1994. Recent advances in the photochemistry of natural dissolved organic matter, in Aquatic and Surface Photochemistry, edited by G.R. Heltz, pp. 111-127, A. F. Lewis, New York.

Odebrecht, C., Abreu, P.C., Moller Jr, O.O., Niencheski, L.F., Proença, L.A., Torgan, L.C. 2005. Drought Effects on Pelagic Properties in the Shallow and Turbid Patos Lagoon, Brazil. Estuaries. 28(5):675:685.

Odebrecht, C., Abreu, P.C., Bemvenuti, C.E., Copertino, M., Muelbert, J.H., Vieira, J.P., Seeliger, U. 2010. The Patos Lagoon Estuary Biotic Responses to Natural and Anthropogenic Impacts in the Last Decades (1978-2008). in Coastal Lagoons: Critical Habitats of Environmental Change.

Seelinger, U & Odebretcg, C. 2010. O estuário da Lagoa dos Patos: um século de transformações. Rio Grande: FURG, 160p.

Subramaniam, A., Hood, R.R., Brown, C.W., Carpenter, E.J. & Capone, D.G. 2002. “Detecting Trichodesmium Blooms in SeaWiFS Imagery.” Deep-Sea Research Part II, 4(/1-3):107-121.

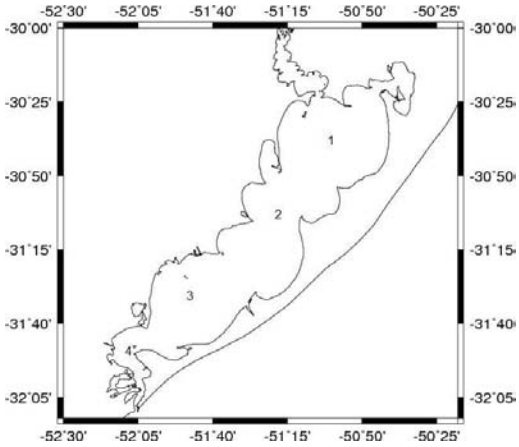


Figura 1 Imagem da Lagoa dos Patos geradas através do Coastline Extractor (http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/coast/) com as 4 áreas seelcionadas

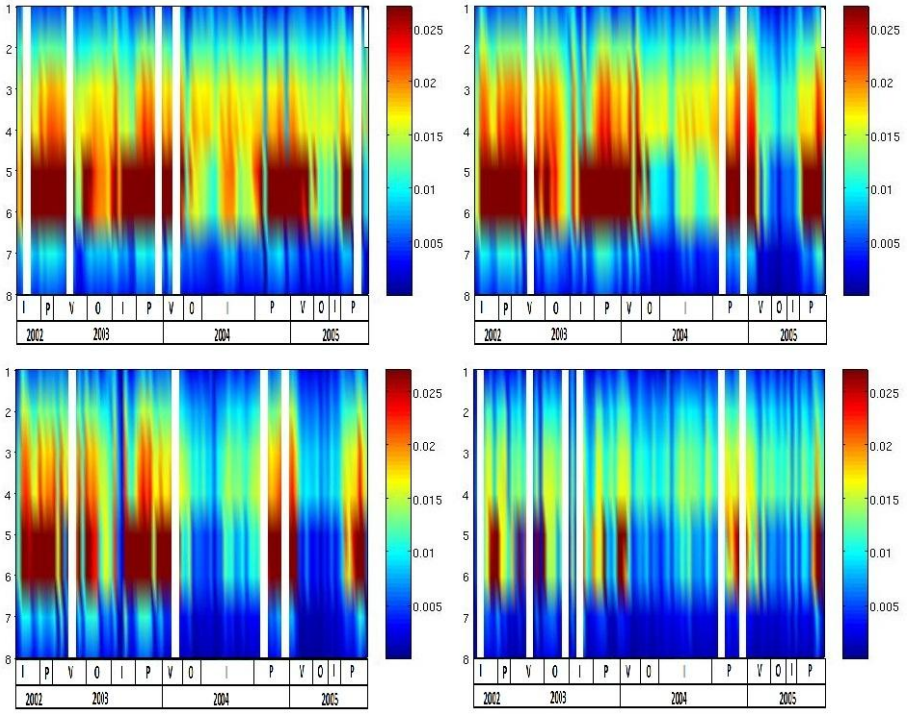


Figura 2 : Diagrama de hovmoller onde, 1 a 8 correspondem aos 8 comprimentos de onda analisados (412, 488, 531, 547, 667, 678, 748 e 869 nm), P, V O e I correspondem as estações do ano ao longo do tempo.

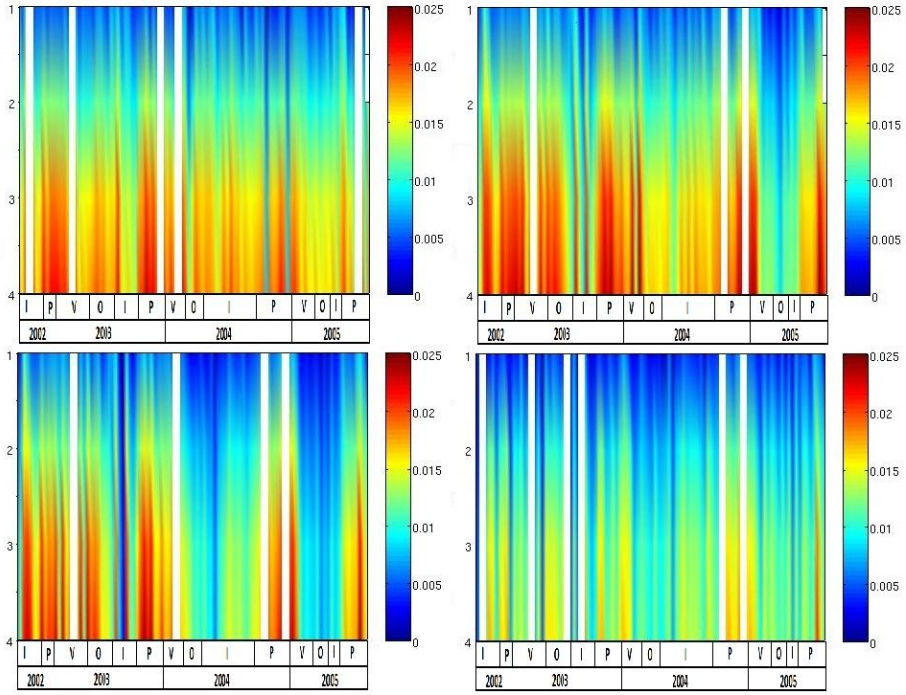


Figura 3 Diagrama de hovmoller, onde 1 a 4 correspondem aos 4 comprimentos de onda analisados (412, 488, 531 e 547) e P, V O e I correspondem as estações do ano ao longo do tempo.

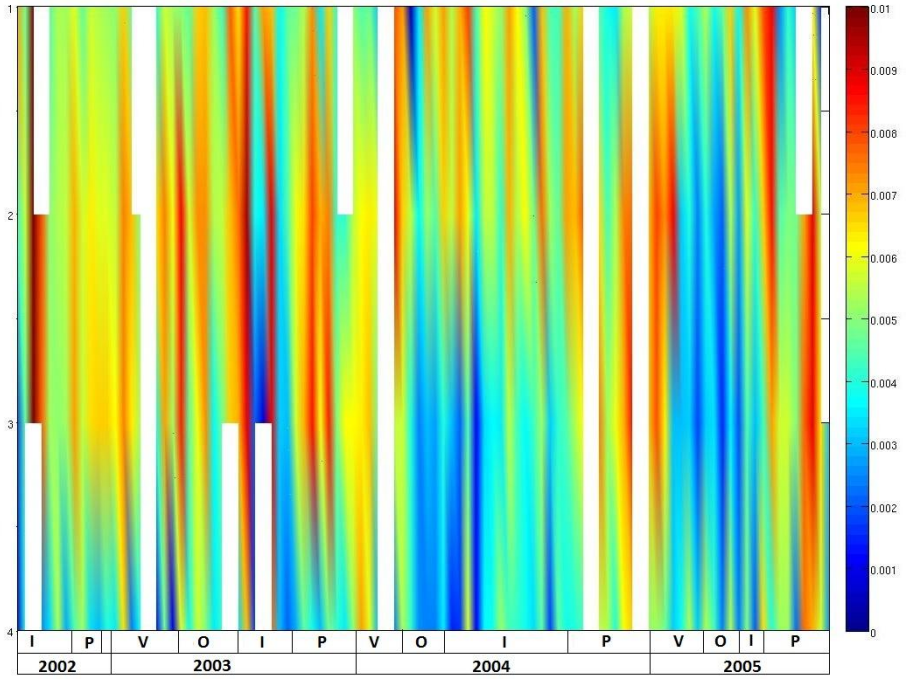


Figura 4 : Diagrama de Hovmoller para o comprimento de onda de 412 nm, onde 1 a 4 correspondem as 4 áreas analisadas e P, V O e I correspondem as estações do ano ao longo do tempo.

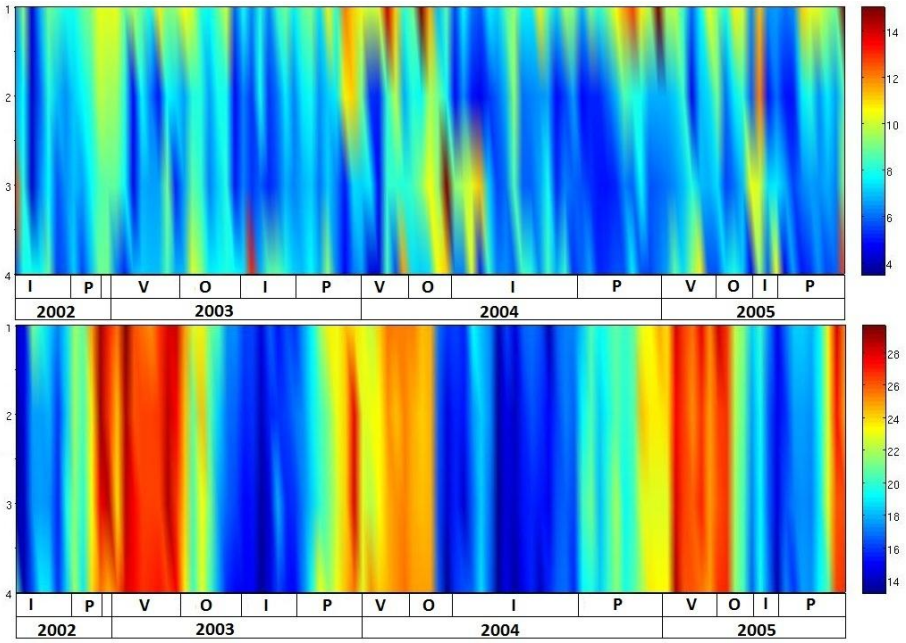


Figura 5 : Diagrama de Hovmoller para clorofila-a e temperatura superficial do oceano, onde 1 a 4 correspondem as áreas da Lagoa dos Patos e P, V O e I correspondem as estações do ano ao longo do tempo.

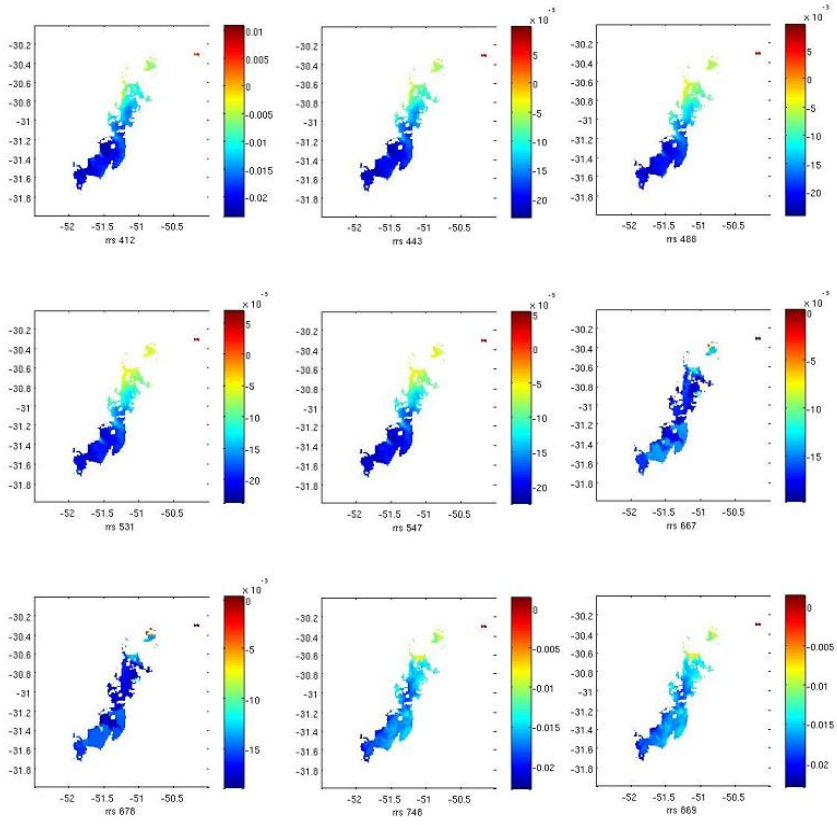


Figura 6: Corresponde primeira EOF para a Lagoa dos Patos nos 9 comprimentos de onda

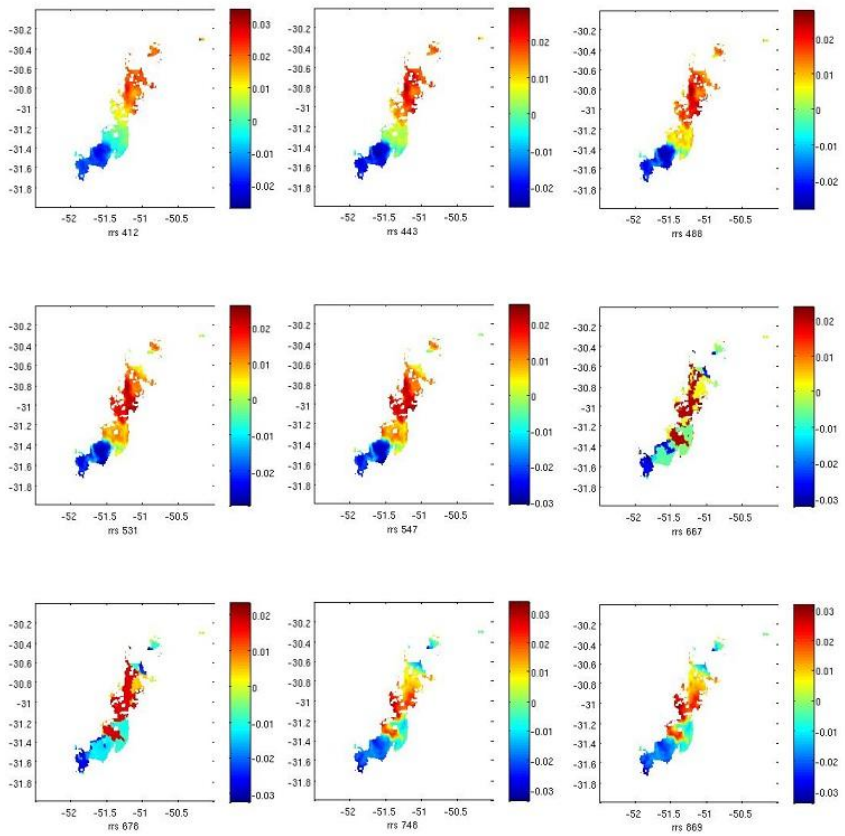


Figura 7: Corresponde segunda EOF para a Lagoa dos Patos nos 9 comprimentos de onda.

COMPOSIÇÃO DA ESTRUTURA E DINÂMICA DA ASSEMBLÉIA DE MACROALGAS DE DOIS COSTÕES ROCHOSOS NA BAÍA DA ILHA GRANDE, RJ

Monaliza M. B. Assis[1]; Stella Melgaço O. Pinto[1]; Anita B. S. Figueiredo[2]; Monica D. Côrrea-Silva[1]; Pedro S. Cortez[1]; Renata L. Pederneiras[1]; Robson S. Ribeiro[1]

[1] monalizamelo@hotmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] stellamop@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] anita.satler@gmail.com (Faculdades Maria Thereza, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] monicadias42@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] pedroscortez@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] renatapederneiras@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] robsonsimonin@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Os costões rochosos são ecossistemas costeiros ideais para a fixação de organismos bentônicos, como as macroalgas. Este tipo de ecossistema esta presente ao longo de toda a Baía de Ilha Grande, RJ, podendo apresentar diferentes estruturas e dinâmica das assembleias algáceas conforme os diferentes morfotipos de substrato (Tâmega & Figueiredo, 2007). O objetivo deste trabalho foi realizar uma caracterização da distribuição das espécies de macroalgas entre um costão verdadeiro (P1, Costão do Memorial) e um costão formado por blocos soltos (P2, Costão da Enseada), visando identificar as diferenças entre os dois. Em cada ponto foram amostrados três transectos fixos verticais formados por quadrados de 400 cm^2 com 100 subquadrados nas estações de verão e inverno de 2011, durante a maré de sizígia. Para a quantificação das espécies em campo utilizou-se o método visual contabilizando-se a porcentagem de cobertura. Foram utilizados os descritores estruturais: riqueza de espécies, abundância relativa, diversidade de Shannon-Wiener e equitabilidade de Pielou. Foram registradas as seguintes espécies de macroalgas no costão da Enseada: *Amphiroa, Bostrichia sp., Bryopsis sp., Centroceras clavulatum, Ceramium brevizonatum, Champia parvula, Condracantus acicularis, Dasya sp., Gelidiella trinitanensis, Gelidiopsis gracilis, Gelidium cinale, Gelidium pusillum, Herposiphonia secunda f. tennela, Hipnea musciformis, Hypnea Spinella, Jania adhaerens, Pterocladia sp.* O costão do Memorial apresentou as seguintes espécies: *Acantophora sp., Amphiroa sp.,Bryopsis sp., Centroceras clavulatum, Chondria atropurpurea, Colpomenia sp., Dasya sp., Enteromorpha flexuosa, Gelidium pusillum, Jania adhaerens, Laurencia sp.,* e *Ulva sp.*. Os dois pontos apresentaram 5 espécies em comum. O costão da Enseada apresentou valores de riqueza, diversidade e equitabilidade maiores do que o do costão do Memorial durante o inverno. Durante o verão o costão da Enseada foi mais rico e mais diverso, porém o costão de Memorial apresentou maior índice de equitabilidade. No Memorial, foi observada dominância de *Gelidium pusilum* e baixa riqueza contribuindo para uma diversidade mais baixa. Os maiores valores de riqueza e diversidade de macroalgas encontrados no costão da Enseada podem estar relacionados à formação deste costão por pequenos blocos soltos sobrepostos uns sobre os outros. Este tipo de formação favorece a ocorrência de microhabitats com características diferenciadas entre si, como a incidência solar, a inclinação dos blocos e abrigo de ondas. Já no Memorial, um costão contínuo, a diversidade mais baixa de algas pode estar associada a predação intensa e a competição por espaço com outros organismos bentônicos.

Palavras-chave: morfotipos, algas, distribuição

VARIABILIDADE TEMPORAL DO RECRUTAMENTO DE BIVALVES EM COSTAS ROCHOSAS E SUA RELAÇÃO COM A PASSAGEM DE SISTEMAS FRONTAIS

Ana Carolina de Azevedo Mazzuco[1]; Ronaldo Adriano Christofoletti[2]; Áurea Maria Ciotti[1]

[1] ac.mazzuco@me.com (Instituto de Oceanografia, Universidade de São Paulo, São Sebastião, São Paulo)
[2] christofoletti@unifesp.br (Universidade Federal de São Paulo, Santos, São Paulo)
[1] ciotti@usp.br (Centro de Biologia Marinha-Universidade de São Paulo, São Sebastião, São Paulo)

A variação na entrada de novos recrutas em populações ao longo do tempo é um dos fatores que regulam comunidades. Essas taxas de recrutamento determinam os padrões de distribuição e abundância dos indivíduos adultos, bem como a importância das interações inter-específicas sobre a regulação da dinâmica dessas populações. Este estudo investigou as variações temporais nas taxas de recrutamento (TR) de bivalves do entremarés de costas rochosas e sua relação com passagem de sistemas frontais. As amostragens foram realizadas com frequência aproximada quinzenal, de janeiro a maio de 2012, na face Leste-Sudeste da Ilha de São Sebastião, município de Ilhabela. A área de estudo está sujeita à influência de duas condições meteorológicos principais, sistema de alta pressão (SAP) e passagem de sistemas frontais (SIF). Ambos afetam a dinâmica oceanográfica local e regional, além de apresentar variação da freqüência de ocorrência e intensidade ao longo do ano. Durante os períodos de SIF a intensidade da ação das ondas é maior consequentemente, existe um aumento do tempo de imersão das comunidades costeiras. Os eventos de amostragem foram descritos em função da altura máxima da coluna d'água e da altura das ondas, obtidos por medidas realizadas pelo marégrafo instalado no CEBIMar/USP. O recrutamento foi mensurado utilizando armadilhas artificiais dispostas em três costas diferentes, espaçadas entre si por 5 quilômetros. A avaliação dos contrastes temporais e espaciais nas taxas de recrutamento foi realizada utilizando análise de variância fatorial. Foi identificada uma variação temporal significativa nas taxas de recrutamento de bivalves, a qual está relacionada a flutuações na altura da coluna d'água e impacto das ondas encontrados entre os eventos. Os eventos que apresentaram maiores taxas de recrutamento coincidiram com os períodos de menor variação da altura da maré e maior frequência de ocorrência e intensidade de SIF. A variação espacial foi menor em relação à temporal. Os resultados encontrados evidenciam uma possível influência da relação dinâmica meteorológica-oceanográfica regional sobre a geração da variação das taxas de recrutamento de invertebrados de costão rochoso.

LESÕES BRANQUIAIS OBSERVADAS EM *Bagre sp* COMO BIOMARCADOR DE POLUIÇÃO AQUÁTICA

Mercia R. Santos Melo[1]; Sildiane M. Cantanhede[1]; Ingrid T. V. da S. do Nascimento[1]; Vivian C. Sodré Campos[1]; Alan C. M. da Silva[1]; Almerinda M. Medeiros[1]; Débora M. Silva Santos[1]

[1] merciaregina@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão,São Luís, Maranhão)
[1] sildymartins@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão,São Luís, Maranhão)
[1] tayanevsn@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão,São Luís, Maranhão)
[1] vivik_bio@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão,São Luís, Maranhão)
[1] alan.maurício10@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] florzinhamm3@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] debsan70@gmail.com[1] (Universidade Estadual do Maranhão,São Luís, Maranhão)

A urbanização nas proximidades dos ambientes aquáticos, descargas de efluentes domésticos *in natura* tem provocado mudanças na estrutura e função de organismos aquáticos. Os peixes são animais extremamente sensíveis a muitos poluentes aquáticos, mesmo em baixas concentrações, sendo as brânquias um órgão muito sensível ás mudanças químicas e físicas do ambiente. As alterações histológicas em brânquias de peixes como biomarcador são mundialmente utilizadas para avaliar os efeitos dos poluentes aquáticos. Neste sentido, o presente trabalho objetivou caracterizar as principais lesões branquiais em exemplares de *Bagre sp* oriundos da Bacia do Bacanga, São Luis –MA. Os peixes foram coletados em dois pontos identificados por A e B no mês de março do presente ano. Um total de 27 exemplares de *Bagre* sp foram utilizados no protocolo experimental; os peixes foram eutanasiados e suas brânquias foram retiradas para a análise histopatológica. Os filamentos branquiais foram fixados em formalina a 10% e posteriormente foram descalcificados em ácido nítrico, desidratados em soluções crescentes de álcool, diafanizados em xilol e incluídos em parafina. Os blocos foram seccionados em micrótomo na espessura de 5 micras e os cortes corados segundo a técnica de Hematoxilina e Eosina. No Ponto A, nos 13 exemplares analisados, houve o predomínio de deslocamento do epitélio e fusão lamelar 27,5%, presença de células mucosas 12,5% e 2,5 % de telangiectasia. No ponto B os 14 exemplares analisados apresentaram fusão lamelar em 40,90% deslocamento do epitélio em 27,27%, acúmulo de células mucosas e telangiectasia em 4,54% amostras. O epitélio branquial é a principal superfície de contato com o ambiente e importante alvo de poluentes da água, devido a sua extensa superfície e dessa forma ocasionando alterações teciduais. As alterações como hiperplasia interlamelar e consequente fusão de lamelas, assim como o edema sub-epitelial, embora sejam mecanismos de defesa, provocam o aumento da distância entre as células epiteliais e os capilares sanguíneos com prejuízo das trocas gasosas e distúrbios de osmorregulação, essenciais à sobrevivência dos peixes. Os peixes analisados responderam ao estado de poluição da água do Rio Bacanga, pois é lançado continuamente esgotos *in natura*, além da eutrofização da água que leva a níveis baixíssimos de oxigênio dissolvido na água levando a prejuízos das trocas gasosas nessas espécies.

Palavras-chave: peixes, brânquias, poluição

METODOLOGIAS DE DIGESTÃO ÁCIDA DE MATERIAL BIOLÓGICO PARA A QUANTIFICAÇÃO DE ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS

Carolina Y. S. Theophilo[1*]; Andreza P. Ribeiro[1,2]; Alessadra P. Majer[1]; Rubens C. L. Figueira[1]

[1] carolina.theophilo@usp.br (Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo)
[2] (Universidade Nove de Julho, São Paulo)

Quatro diferentes metodologias de digestão ácida foram testadaspara a determinação de elementos químicos potencialmente tóxicos. Os procedimentos adotados foram adaptados de métodos disponíveis na literatura, os quais são usualmente aplicados à amostras biológicas, para a determinação de Alumínio (Al), Arsênio (As), Cobre (Cu), Cádmio (Cd), Chumbo (Pb), Ferro (Fe), Manganês (Mn), Níquel (Ni), Selênio (Se) e Zinco (Zn), por meio de técnicas analíticas como a Espectrometria de Emissão Ótica com Plasma Indutivamente Acoplado (ICP OES). Dentre as metodologias testadas, optou-se por adotar àquela que além dos elementos citado, também possibilitasse a determinação de Mercúrio (Hg), a partir da técnica de geração de vapor de hidretos. Assim, na digestão ácida escolhida, já com as modificações na quantidade de amostra e volume final de solução, foram adicionados,em frascos de teflon,4ml de ácido nítrico P.A. concentrado a 0,35g de amostra de um material de referência certificado, oSRM-2976 (produzido com tecidos de mexilhão). Esta solução foi deixada em repouso por 8h. Em seguida, adicionou-se 1mL de H_2O_2 30% e a solução foi deixada novamente em repouso por 15 h. Para finalizar, os tubosforam colocados por 3 horas em bloco digestor a 90°C. Além dos frascos de teflon, foram utilizados tubos de vidroe de centrífuga em polipropileno. Não houve diferença nos resultados obtidos para os diferentes frascos utilizados. A recuperação do material digerido foi avaliada por meio da recuperação dopadrão interno adicionado às soluções. Neste caso, uma alíquota índio (In), na concentração de 1 mg kg^{-1}, foi adicionada a cada frasco do materialcertificado digerido. Os testes indicaram uma recuperação de In satisfatória, em torno de 80%. A quantificação dos elementos estudados indicaram exatidão e precisão maior que 90% para As, Cu, Cd, Pb, Mn, Ni, Zn. Para Al e Fe a exatidão e precisão foi maior que 75%.

MORFOLOGIA TOPO-SEDIMENTAR DAS PRAIAS DO BALNEÁRIO PONTAL DO SUL, PONTAL DO PARANÁ - PR

Rafael A. Pilato[1*]; Marcelo R. Lamour[1]

[1*] rafaelpilato@gmail.com (Universidade Federal do Paraná – Centro de Estudos do Mar – Laboratório de Oceanografia Geológica –LOGeo)

Praias são ambientes dinâmicos, modificados por ondas, ventos e correntes, as quaispossuem grande importância econômica. O balneário Pontal do Sul está localizado ao norte do município de Pontal do Paraná, adjacente à desembocadura do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP). Em decorrência disso, os processos de transporte sedimentar de praias sob influência de desembocaduras se apresentade forma mais complexa, uma vez que são influenciadas não só pela ação de ondas, mas também pelas correntes de maré. Ademais, podem ocorrer feições de fundo como os deltas de maré que influenciam na direçãodas ondas incidentes na costa. O objetivo desse trabalho foi analisar a dinâmica sedimentar das praias do balneário Pontal do Sul, avaliando o comportamento da costa perante mudanças na energia do ambiente durante eventos climáticos extremos. Para tanto, foram efetuados levantamentos topográficos entre os meses de fevereiro de 2011 e março de 2012, aliado à análise granulométrica de sedimentos ao longo dos perfis. As campanhas foram realizadas durante baixa-mares de sizígia, dada a exposição da face praial, contemplando 5perfis, denominados: Casa (CS), Farofa (FR), Saci (SC), Pico (PC), e Atami (AT), onde foram dispostos3transectos perpendiculares à linha de costa.O balanço sedimentar anual foi positivo para os perfis CS, SC, PC e AT, apesar de variações negativas serem observadas entre as campanhas.No perfil FR,a variação anual evidenciou um caráter erosivo, sendo que as campanhas que apresentaram deposição apenas reduziram esse déficit no balanço sedimentar. Modelos digitais de elevação foram gerados com os dados de altimetria, quemostraram avanço de barras longitudinais à costa, que posteriormente vieram a se acoplar à face praial, bem como a movimentação de canais adjacentes à praia, refletindo nos cálculos de balanço sedimentar e auxiliando na interpretação sobre a dinâmica da região. A granulometria encontrada nas praias foi composta por areias finas, bem selecionadas, mantendo-se constante no decorrer do trabalho, e corroborando com dados encontrados na literatura para a região, demonstrando que as modificações ocorridas no ambiente praial desta região não são decorrentes de processos efêmeros, e sim de reflexos da complexa dinâmica sedimentar adjacente à área de estudo.

Palavras-chave: dinâmica sedimentar; Complexo Estuarino de Paranaguá

INFLUÊNCIA DO EFEITO *SALTING OUT* NA PARTIÇÃO DO AGROTÓXICO ATRAZINA EM AMBIENTES AQUÁTICOS

Wersângela C. Duaví[1]; Danielle M. de Lima[1]; Gabrielle M. Fernandes[1]; Rivelino M. Cavalcante[1]

[1] wersangela@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] danitslima@gmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] gabimelo_@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] rivelino@labomar.ufc.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

A grande mobilidade dos agrotóxicos no meio ambiente deve-se às diversas substâncias químicas empregadas na sua formulação e, consequentemente, ao favorecimento das propriedades físico-químicas, governantes na dinâmica ambiental dos elementos e substância nos compartimentos ambientais. Processos de retenção (adsorção e absorção), de transformação (decomposição e degradação), e de transporte (deriva, volatilização, lixiviação e escoamento superficial), e interações entre estes, são alguns dos processos que podem governar o destino dos agrotóxicos. Aliado a esses processos, em ambientes aquáticos, especialmente em zonas estuarinas, a salinidade é conhecida por afetar a solubilidade de contaminantes e de algumas frações da matéria orgânica. Logo, qualquer variação destes fatores torna determinante o processo de sorção ou partição dos agrotóxicos nos ambientes aquáticos. O objetivo desse trabalho é avaliar a influência do efeito *salting out* na partição do agrotóxico atrazina associado com as mudanças hidroquímicas das diferentes amostras ambientais. Foram coletadas 3 amostras de água do rio, do estuário e da foz do rio Pacoti, Ceará, com salinidades de 0, 15 e 30, respectivamente, medidas *in situ* por um salinômetro. Para a determinação de parâmetros hidroquímicos (pH, condutividade, turbidez, oxigênio dissolvido, temperatura, e salinidade) foi utilizada a sonda multiparamétrica HORIBA. O ensaio de partição foi realizado em regime de batelada utilizando um sistema reacional inerte desenvolvido no laboratório, através do método BET (*batch equilibration technique*). Após a amostragem do estudo cinético, 200 mL de amostra do sistema reacional inerte era filtrada (retirada do MPS-material particulado em suspensão) utilizando filtros de celulose 0,47 micrômetros. Com as amostras filtradas foi realizada uma extração líquido-líquido seletiva (ELL-S) do agrotóxico. A análise da atrazina foi realizada utilizando um CG-MS Focus-Polares-G com amostrador AS3000 e coluna cromatográfica DB-5. A salinidade foi um dos principais parâmetros que influenciou na partição dos agrotóxicos entre a fração dissolvida e particulada, sendo essa evidenciada pelo aumento da hidrobicidade na capacidade de sorção ao MPS, denominando que o agrotóxico estudado sofreu influência do efeito *salting out*. A avaliação da partição do agrotóxico atrazina entre a fração dissolvida e particulada mostrou que nos ambientes fluviais e estuarinos essas partições são diferenciadas e influenciadas pelas condições hidroquímicas e dependentes das propriedades físico-química dos agrotóxicos investigados. Dessa forma, o estudo do efeito do *salting out* nos mostra uma tendência de transporte e destino do agrotóxico no ambiente aquático, porém não determina o comportamento final dos mesmos, necessitando de outros parâmetros para obter um resultado mais consistente e preciso.

Palavras-chave: *Salting out*, agrotóxico atrazina, ambiente estuarino.

ESTUDO DA PARTIÇÃO DE AGROTÓXICOS EM AMOSTRAS AMBIENTAIS DO ESTUÁRIO DO RIO PACOTI, CEARÁ

Danielle M. de Lima[1]; Wersângela C. Duaví[1]; Gabrielle M. Fernandes[1]; Pollyana Morais; Rivelino M. Cavalcante[1]

[1] wersangela@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] danitslima@gmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] gabimelo_@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] pollyanacris.morais@gmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] rivelino@labomar.ufc.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

A determinação de contaminantes orgânicos, por exemplo, resíduo de agrotóxicos, em matrizes ambientais é relevante devido ao risco que esses compostos apresentam à saúde humana, assim como a sua persistência no meio ambiente e tendência de bioacumulação. A contaminação por agrotóxico ocorre tanto nas áreas adjacentes, como pode atingir até mesmo em lugares difusos, mais remotos do ponto de aplicação, devido ao diferente comportamento do agrotóxico nas matrizes ambientais, na qual a localização deste pode ser estimada através das propriedades físico-químicas do contaminante. O objetivo desse trabalho é avaliar a partição e sorção de agrotóxicos com diferentes propriedades físico-químicas em amostras ambientais com características hidroquímicas distintas. Foram coletadas 3 amostras de água ao longo do rio Pacoti, Ceará, com salinidades de 0, 15 e 30, medidas *in situ* por um salinômetro. Para a determinação de parâmetros hidroquímicos foi utilizada a sonda multiparamétrica HORIBA. O ensaio de partição foi realizado em regime de batelada utilizando um sistema reacional inerte desenvolvido no laboratório, através do método BET (*batch equilibration technique*). Após a amostragem do estudo cinético, 200 mL de amostra do sistema reacional inerte era filtrada (retirada do MPS-material particulado em suspensão) usando filtros de celulose 0,47 micrômetros. Com as amostras filtradas foi realizada uma extração líquido-líquido seletiva (ELL-S) do agrotóxico. A análise dos agrotóxicos estudados, picloram e metil parathion, foi realizada utilizando um CG-MS Focus-Polares-G com amostrador AS3000 e coluna cromatográfica DB-5. Na salinidade 0, o agrotóxico picloram apresentou uma recuperação em torno de 7,0%, e para a salinidade 15, de 10,0%. O picloram, na salinidade 30, não apresentou diferença significativa na eficiência de recuperação, a nível de sorção, em relação às outras salinidades. A eficiência de recuperação do metil parathion para as salinidades 0, 15 e 30 foi, respectivamente, de 9,68%, 69,19% e 81,90%. A partir desses resultados, pode-se inferir sobre o comportamento dos agrotóxicos no ambiente aquático. O estudo da partição dos agrotóxicos picloram e do metil parathion mostrou que os mesmos se encontraram em compartimentos distintos. No qual este primeiro se encontra na fração dissolvida e por apresentar baixa afinidade com o MPS, se comporta como um contaminante que é transportado para longas distâncias até desaguar em oceano aberto; e o segundo, a medida que o agrotóxico adentra em regiões com maior índice de salinidade, sua hidrofobicidade aumenta, o que favorece a sua interação com o MPS que se encontra disponível no meio aquático.

Palavras-chave: Contaminação, agrotóxicos, ambiente aquático.

ANÁLISE E COMPARAÇÃO DO GRAU DE ARTIFICIALIZAÇÃO ENTRE A PRAIA BRAVA DE ITAJAÍ (SC, BRASIL) E A PLAYA BRAVA DE PUNTA DEL ESTE (URUGUAY)

Briana A. Bombana[1]; Camila Longarete[1]; Marcela A. Mascarello[1]; Patricia T. Brezolin[1]

[1] brianaab@gmail.com (Mestranda na Universidad de la República, CURE, Maldonado, Uruguai)
[1] camila_longarete@hotmail.com (Mestranda na Universidad de la República, CURE, Maldonado, Uruguai)
[1] m.mascarello@univali.br (Mestranda na Universidad de la República, CURE, Maldonado, Uruguai)
[1] patricia_brezolin@univali.br (Mestranda na Universidad de la República, CURE, Maldonado, Uruguai)

As zonas costeiras são foco de diversos interesses ecológicos e socioeconômicos, refletido em uma alta concentração da população mundial e nos seus impactos associados. As localidades de Itajaí (SC, Brasil) e Punta del Este (Uruguay) são condizentes com este modelo de desenvolvimento costeiro, especialmente relacionado ao setor turístico. Incluso isto é possível de ser obervado pela densidade de construções, infraestrutura e serviços associados ao fenômeno de veraneio. Neste contexto, o presente trabalho visa analisar e comparar o grau de artificialização entre a Praia Brava, Itajaí (SC, Brasil) e a Playa Brava, Punta del Este (Uruguay) para subsidiar informação de caráter técnico a fim de definir áreas prioritárias de gestão e conservação destes espaços. A realização do objetivo proposto se dará através do tratamento de imagens de um mapa base disponível pelo ArcGis 10® por intermédio da sua ferramenta ArcMap tornando possível elaborar mapas de uso e ocupação de solo e, posteriormente, mapas de artificialização para ambas as praias em questão. Nos primeiros mapas, a nomenclatura utilizada será baseada no programa CORINE Land Cover desenvolvido pela EEA. Já os segundos, serão gerados a partir dos mapas aludidos de ocupação e uso do solo em conjunto com a ponderação de critérios da planilha modelo Delphi. Por fim, as percentagens de área artificializada poderão ser calculadas, auxiliando a análise e a comparação do grau de artificialização entre as áreas de estudo. Tendo em vista que Punta del Este possui um turismo mais consolidado e reconhecido internacionalmente e que a Praia Brava de Itajaí está sendo modificada para o turismo de alto padrão, espera-se encontrar um grau avançado de artificialização em ambas as localidades em questão. A importância desta análise reside no fornecimento de dados necessários para embasar estratégias e tomadas de decisão dentro do processo de manejo costeiro integrado.

Palavras-chave: Praia Brava, Playa Brava, Grau de Artificialização.

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DO MEIOBENTOS NA PRAIA RASA (BÚZIOS, RIO DE JANEIRO): ÊNFASE NO ESTUDO DOS TIPOS TRÓFICOS DA NEMATOFAUNA

Saulo Israel Barros Lamounier[1]; Adriana Galindo Dalto[2]

[1] l1c0@hotmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] agdalto@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

O presente trabalho tem como objetivo descrever a distribuição espaço-temporal e a composição faunística em grupos taxonômicos superiores da meiofauna, das variáveis ambientais coletas mensalmente de novembro de 2006 a outubro de 2007, em duas zonas do perfil praial: ressurgência e saturação da Praia Rasa (Búzios-RJ). Os resultados obtidos revelaram que a meiofauna da Praia Rasa foi composta por sete grandes grupos faunísticos Nematoda, Turbellaria, Copepoda, Tardigrada, Polychaeta, Oligochaeta e Halacaroidea. A densidade média da meiofauna total variou entre 8 e 4747,33 ind.10 cm^{-2}, com menores densidades nos meses de verão. Os Nematoda representaram, em média, mais de 90% da meiofauna encontrada na camada dos 10 cm superiores do sedimento de ambas as zonas estudadas. A densidade média dos Nematoda variou de 4,33 a 4669 ind.10 cm^{-2} durante o período analisado. Em razão da dominância do Filo Nematoda observado ali, também foram estudados seus tipos tróficos. Os Comedores de Epistrato (Herbívoros), os Detritívoros Não Seletivos, os Detritívoros Seletivos e os Predadores/Onívoros são os tipos tróficos dos Nematoda encontrados e estudados na Praia Rasa. Determinados a partir de dados meteorológicos locais, há uma predominância dos Comedores de Epistrato (Herbívoros) no período úmido e dos Detritívoros Não Seletivos no período seco. Quanto a distribuição dos grupos tróficos entre as zonas do perfil praial, observou-se maior número dos Herbívoros na Zona de Ressurgência, e dos Detritívoros Não Seletivos e Predadores/Onívoros em geral na Zona de Saturação. A distinção entre as zonas de Ressurgência e Saturação foi evidenciada pela temperatura do sedimento e pelo percentual de matéria orgânica total (MOT) no sedimento. A densidade dos Nematoda no sedimento esteve significativamente associada ao percentual de areia muito fina. As interações entre a meiofauna e as variáveis ambientais foram melhor explicadas pela granulometria, MOT, concentração em Clorofila *a* e a temperatura do sedimento.

Palavras-chave: Meiofauna, Nematoda, Ecologia.

EROSÃO COSTEIRA NA PRAIA DE PIRANGI DO NORTE – NATAL/RN

Kleiton Cassemiro do Nascimento[1]; Olavo Francisco dos Santos Júnior[2]

[1] kleitoncass@gmail.com (Universidade Federal do RN, Natal/RN)
[2] olavo@ct.ufrn.br (Universidade Federal do RN, Natal/RN

ABSTRACT

The study area of this work is located on the southern coast of Pirangi do Norte beach to about 20km south of Natal, capital of Rio Grande do Norte in the Parnamirim City. This area has the length of approximately 1km, divided into three sections (Western, Central and Eastern) with a morphology consisting of a tableland at the top, sea cliffs in the West and Central parts and sand dunes in the Eastern section, both vegetated, and a coastal plain on the inferior part associated with the presence of beach rocks. This study aimed to analyze the erosion processes operating in the excerpt of Pirangi do Norte beach and assess the feasibility of their monitoring making use of DGPS (Global Positioning System Differential mode). During the work it was carried out a measurement of the shoreline in the period between November 2004 and November 2009. The analysis of the results of the annual surveys showed the occurrence of variations of the shoreline along the stretch traveled. Sites are identified in advancement coast from the sea and it was verified *in loco* the presence of erosion with deposition of materials on the lower part of the coastal bluff, the former position of the shoreline, showing a false notion of advancing it.

Keywords: Dynamic coastal; Erosion; Shoreline; DGPS

INTRODUÇÃO

A área de estudo deste trabalho está localizada no litoral sul do Estado, na praia de Pirangi do Norte, no município de Parnamirim, à aproximadamente 20km ao sul de Natal, capital do Rio Grande do Norte. O trecho estudado possui uma extensão aproximada de 1km onde levantamentos da linha de costa foram iniciados em 2004 e refeitos anualmente por um período de 05 anos utilizando a mesma metodologia.

Devido à sua beleza e boas condições de banho, dentre outros atrativos, a faixa de praia em estudo se apresenta como uma área de grande interesse imobiliário. Diversos empreendimentos desse setor encontram-se instalados ou em desenvolvimento na região. No trecho em estudo existem diversas edificações e condomínios próximos da linha de costa e da borda da falésia, nas partes que contém essa feição.

Esse grande interesse do homem pela ocupação de áreas como esta traz consigo uma grande preocupação sobre as consequências dos processos erosivos ao longo da costa. Processos esses observados durante a realização do trabalho, como quedas de blocos e escorregamentos.

Este trabalho tem o objetivo de analisar os processos erosivos atuantes e avaliar a viabilidade do seu monitoramento fazendo uso do DGPS (Sistema de Posicionamento Global em modo Diferencial) durante o processo de levantamento anual da linha de costa. A realização deste monitoramento é complementada através da observação dos processos dinâmicos ocorrentes no local de estudo, além das intervenções antrópicas existentes.

MATERIAIS E MÉTODOS

Levantamento e Coleta de Dados

Segundo Esteves et al. (2003) o levantamento através de mapeamento por DGPS em um intervalo de tempo de cinco anos mostrou-se satisfatório e possibilitou a identificação de padrões de comportamento das variações da linha de costa em diferentes trechos do litoral gaúcho.

Para a realização do levantamento da linha de costa foi utilizado o GPS topográfico da marca Ashtech Promark 2 da Thales Navigation com resolução centimétrica em modo Diferencial (DGPS). Foram utilizados dois equipamentos GPS. Um foi colocado como base coletando os dados dos satélites no modo estático e outro fazendo a coleta no modo cinemático (caminhando junto à linha do sopé).

O GPS base foi colocado em todos os levantamentos em um marco com coordenadas conhecidas localizado na entrada de um condomínio residencial próximo a área de estudo.

Os aspectos mapeados foram correlacionados com a presença de elementos de proteção da linha de costa, com eventos climáticos, presença de vegetação, dentre outros.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Levantamento da Linha de Costa

O primeiro levantamento dos pontos do sopé da falésia foi realizado em novembro de 2004. Os demais foram em agosto de 2005, julho de 2006, novembro de 2008 e novembro de 2009 seguindo sempre a mesma metodologia.

A análise dos levantamentos da linha de costa mostra que ocorreram alguns processos erosivos (recuos) localizados principalmente no trecho oeste e pequenos recuos no trecho central.

Observando isoladamente as informações obtidas com o levantamento por DGPS verifica-se um possível acréscimo de costa em alguns trechos. Analisando estas informações in loco foi observado que em alguns casos estes possíveis acréscimos correspondem na realidade ao depósito de materiais no sopé da falésia decorrente da erosão da face ou da borda da mesma, causados por escorregamentos, tombamento e queda de material. Nestes dois últimos casos, o material depositado no sopé da falésia, por ter maior resistência (blocos de rochas destacados da falésia), permanece por mais tempo no local sem serem transportados pela ação das marés.

Trecho Oeste

No trecho Oeste, com extensão de aproximadamente 390m, verificou-se a ocorrência de pequenos deslizamentos e quedas de blocos, além do indício da ação do mar descalçando o sopé da falésia.

Através do ataque direto das ondas em praias com falésias ocorre a diminuição do volume de sedimentos protegendo o sopé do talude. Isso eleva o poder erosivo das ondas e a formação de incisões na base da falésia, o que provoca o solapamento da parte superior. O passo seguinte é a queda do material instável da parte elevada da encosta (SANTOS Jr. et al., 2004).

Indícios de raízes expostas de árvores foram observados neste trecho indicando a existência de processos de movimento de massa ocorrentes na falésia, provavelmente ocasionados pela ação das águas pluviais combinado com a carga exercida pelas edificações localizadas na borda do tabuleiro costeiro.

Durante o levantamento foram observados pontos onde houve tombamento de blocos e pontos com ocorrência de deslizamentos.

Foram observados também indícios de erosão através do solapamento (descalçamento) do sopé da falésia causado pela ação direta do mar, que em períodos de preamar máxima alcança o sopé. Esse processo contínuo acaba acarretando a queda de blocos provenientes da face da falésia.

Estudos já realizados nas áreas de Falésias no litoral do Rio Grande do Norte indicam que em uma escala de tempo geológica, a costa encontra-se em processo de recuo contínuo e lento (AMARAL et al., 1997; SANTOS Jr. et al., 2001). Em escala de tempo histórico ou menor (ordem de dezenas de anos) a costa recua de acordo com processos naturais, os quais podem ser acelerados por ações antrópicas. Uma grande extensão da linha de costa do Estado do Rio Grande do Norte é constituída por falésias pertencentes à Formação Barreiras, sujeitas à erosão costeira.

Observa-se no Detalhe 01 (fig. 01), analisando o levantamento por DGPS isoladamente, que neste ponto do trecho oeste houve um recuo em 2005 e um posterior avanço em 2008 da costa em direção ao mar. No entanto, verificando a situação in loco observou-se que o que ocorreu na verdade

foi um deslizamento em 2004 de material das construções próximas à borda da falésia proveniente de empréstimo (ver fig. 02). Em 2005 este material foi removido pela ação das marés e reposto novamente em 2008.

Em análise aos dados pluviométricos fornecidos pela EMPARN (2009) verifica-se que os anos de 2004 e 2008 obtiveram os maiores valores totais de chuva e tiveram como meses de maiores precipitações os meses de Junho e Julho, anteriores à data de levantamento. Este fato leva a crer que as chuvas podem ter levado o material depositado próximo à borda da falésia para o seu sopé. Sendo assim, não houve nenhum recuo nem avanço de costa em relação ao mar neste ponto específico.

Trecho Central

No trecho central, com extensão de aproximadamente 313m, também foram observados alguns processos erosivos como deslizamentos e quedas de blocos.

A presença de arenitos ferruginosos dispostos longitudinalmente ao longo da zona de praia é maior do que no trecho oeste e serve como proteção natural da linha de costa contra a ação erosiva do mar. Observou-se também para a presença de diversas edificações localizadas próximo à borda da encosta.

A figura 03 apresenta os levantamentos da linha de costa realizados neste trecho em 2004, 2005, 2006, 2008 e 2009, onde são indicados os pontos de ocorrência de processos erosivos – TC-01 à TC-03.

Trecho Leste

No trecho leste a linha de costa encontra-se parcialmente protegida da ação do mar por recifes de arenito de praia e arenitos ferruginosos da Formação Barreiras, de forma que no nível atual de levantamento não foram observados processos erosivos costeiros significativos.

Verifica-se a ocorrência de um avanço de aproximadamente 8m, conforme indicado no mapa de levantamento da linha de costa causado por ações antrópicas através do depósito de areia e paralelepípedo em frente a uma saída de águas pluviais. Com a ampliação da área construída sobre a área de duna, foi aberta uma nova saída de águas pluviais em outro ponto mais a leste.

Análise do Levantamento da Linha de Costa

Depois de finalizados os levantamentos de campo e analisando os dados verificou-se que esta análise feita somente sobre os dados coletados com o DGPS é insuficiente para identificar precisamente se está ou não ocorrendo processos de erosão na área. A ambigüidade é normalmente encontrada em pontos onde ocorreu o depósito de material erodido da falésia no sopé da mesma, onde, nestes casos, imagina-se que houve um avanço de costa em relação ao mar. Através da verificação visual foi observado que a predominância é de processos que contribuem para o recuo da costa (erosão). Por ter uma maior proteção natural ao longo da faixa de praia longitudinal à linha de costa com a presença de arenitos, o trecho oeste foi o que apresentou os menores índices de erosão.

Outro inconveniente observado no levantamento por DGPS nesta área foi em relação à grande presença de vegetação na borda e face das falésias. Mesmo prevendo a sombra que seria causada pela falésia e escolhendo os horários com melhor disposição de satélites, não foi possível evitar em alguns pontos a perda de sinal do GPS móvel com o GPS base devido à vegetação densa encobrindo a linha de costa e em alguns casos obstruindo a passagem pela mesma.

REFERÊNCIAS

Amaral, R. F.; Santos Jr., O. F.; Mendonça, F. J. B.; Medeiros Jr, E. *A Utilização de Fotografias Aéreas de Pequeno Formato no Monitoramento da Falésia de Tabatinga* In Anais III Congresso e Feira para Usuários em Geoprocessamento, 1997, (Em Cd-Room), Curitiba, Maio. 1997.

ASHTECH – Promark 2. *User manual*. Thales Navigation, 2002.

EMPARN – Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, http://www.emparn.rn.gov.br/, acesso em 24 de Janeiro de 2009.

Esteves, L.S.; Toldo Jr, E.E.; Dillenburg, S. R. *Influência da Mobilidade Praial nas Estimativas das Taxas de Variação da Linha de Costa* In Anais do IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternários, (Em CD-ROOM), Recife, Out.2003.

Santos Jr., O. F. ; Scudelari, A. C.; Amaral, R. F. (2004). *Geothecnical Properties of Tertiary Sediments and Failure Mechanisms of a Sea Cliff in the State of Rio Grande do Norte, North East Brazil* In Proc. Ninth International Symposium on Landslides, Rio de Janeiro, 2004. Pp. 729-733.

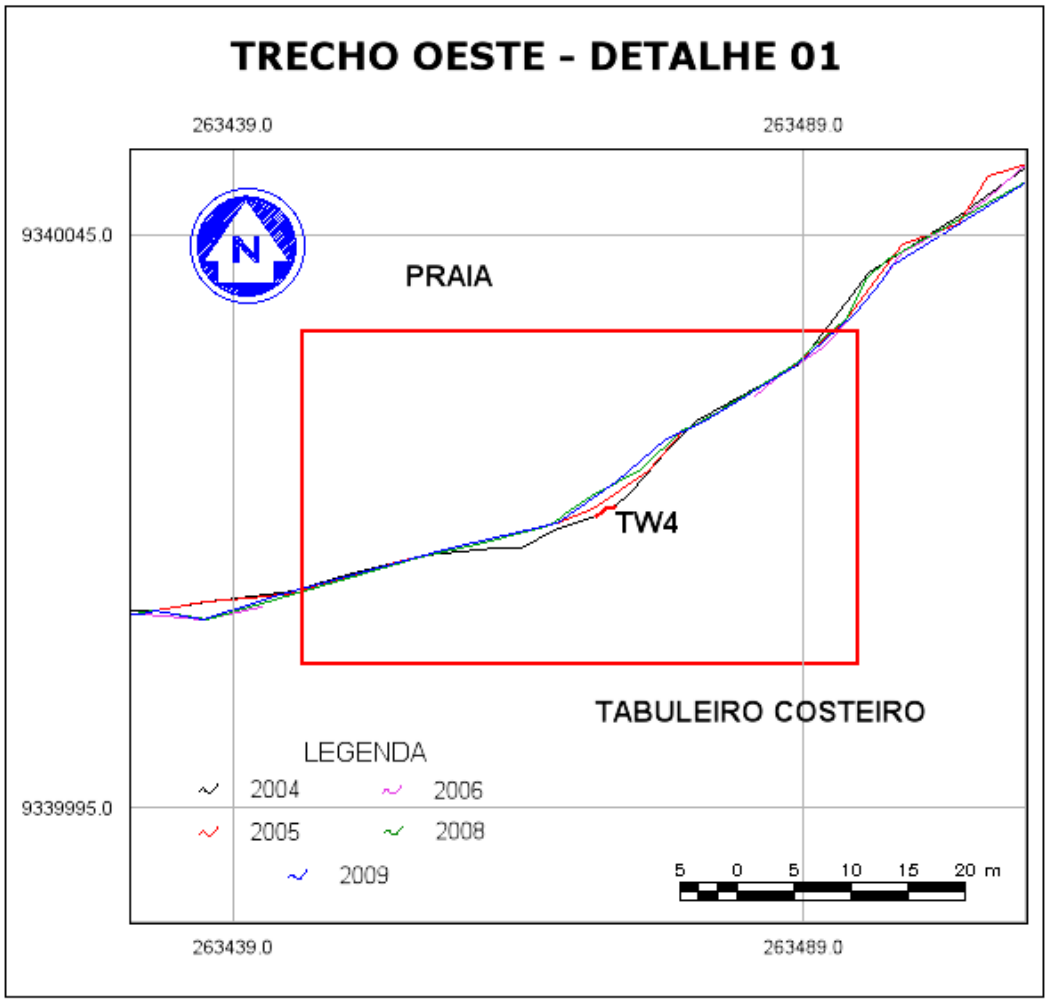


Figura 01 - Detalhe DET 01 - possível erosão - trecho oeste.

Figura 1 - Ocorrência de deslizamentos em 2004 e 2008 – ponto TW-04.

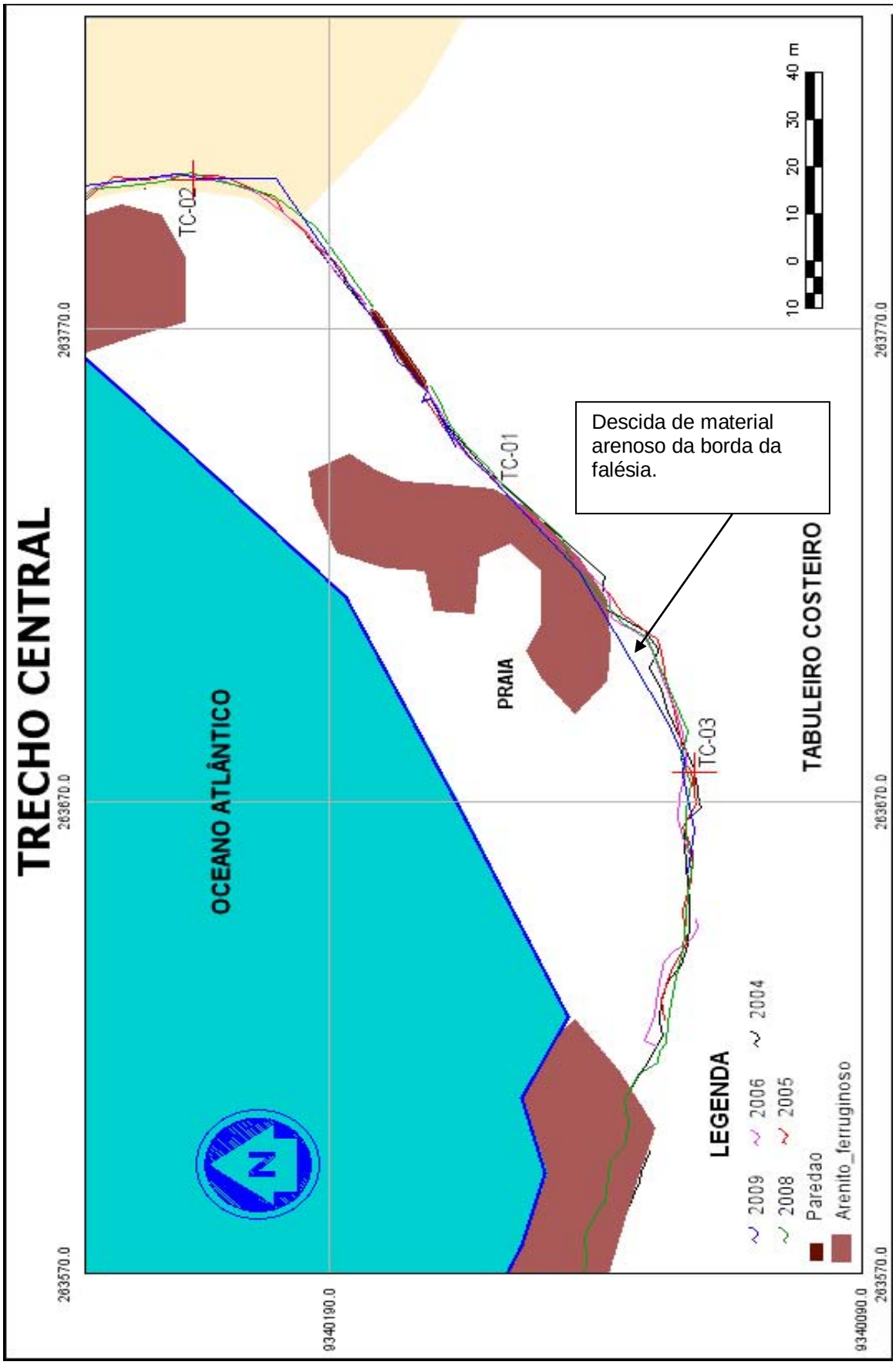


Figura 2 - Levantamento dos pontos da linha de costa - trecho central.

FOTOS, FILMAGENS E COLETAS, FERRAMENTAS ESTRATÉGICAS NO LEVANTAMENTO DA BIODIVERSIDADE DO MONUMENTO NATURAL DAS ILHAS CAGARRAS, RJ

Fernando Moraes[1,2]; Gabrielle Amorim[2,3]; Ronie Pinheiro[2,4]; Daniela Batista[2,5]; André Rezende[6]; André Breves[1]; Maurício Salles[7]; Áthila Bertoncini[2,8]

[1] fmoraes@mn.ufrj.br (Museu Nacional/ Universidade Federal do Rio de Janeiro)
[2] (Instituto Mar Adentro/ Projeto Ilhas do Rio)
[3] (Universidade Estadual do Norte Fluminense)
[4] (Universidade Santa Úrsula)
[5] (Pontifícia Universidade Católica/RJ)
[6] (Centro Universitário de Volta Redonda)
[7] (MMSalles Produções)
[8] (Pós-Graduação em Biologia Marinha, Instituto de Biologia, UFF)

Ilhas são unidades geológicas altamente relevantes para a biodiversidade, abrigando espécies endêmicas, raras e ameaçadas, além de populações com características genéticas singulares. A interação física das ilhas com correntes marinhas desencadeia fenômenos de fertilização de águas superficiais, aumentando a riqueza e abundância de espécies. O Monumento Natural das Ilhas Cagarras foi criado em 2010 e é uma Unidade de Conservação de proteção integral, única representante desta categoria no ambiente marinho do Brasil. Suas quatro ilhas (Cagarra, Palmas, Comprida e Redonda) e duas ilhotas (Filhote da Cagarra e Filhote da Redonda) emolduram a paisagem da cidade do Rio de Janeiro, tendo fortes implicações culturais e turísticas.

Apesar de serem conhecidas por séculos e estarem próximas de grandes centros de pesquisa e universidades, estas ilhas ainda carecem de levantamentos faunísticos e florísticos, tanto no ambiente terrestre como marinho. O conhecimento da biodiversidade é fundamental para o manejo de espécies, populações, comunidades e ecossistemas, sendo uma etapa básica de estratégias de gestão institucional emUnidades de Conservação (UC).

Visando ampliar o conhecimento científico, contribuir para a divulgação do MoNa das Ilhas Cagarras e auxiliar na conservação ambiental, o Projeto Ilhas do Riofoi iniciado,tendo desenvolvido e apoiado pesquisas no local em parceria com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), a Colônia de Pescadores de Copacabana (Z-13) e o Museu Nacional-UFRJ. Entre junho de 2011 até o presente, foram realizadas31 expedições científicas para levantamento da fauna, sendo 19 ao ambiente marinho e 20 ao ambiente terrestre. Das seis ilhas que compõem a UC, apenas a parte terrestre das ilhotas Filhote da Cagarra e Filhote da Redonda não foram exploradas, ainda.

Fotos

Um total de10.150 fotografias de ambientes e espécies animais e vegetais foi produzidoao longo de um ano do Projeto Ilhas do Rio, sendo 1.750 submarinas e 8.400 terrestres. Deste material, há imagens com alta qualidade de175 espécies marinhas e 53 terrestres, além de 18 da algas marinhas e 44 de plantas terrestres.Para identificação do material zoológico, foi coletado um exemplar de cada espécie e utilizados registros fotográficos.

O amplo poder de informação das fotografias e vídeos para o público em geral tem permitido a divulgação de diversos resultados do levantamento da biodiversidade do MoNa Cagarras, principalmente em veículos de comunicação em massa, como telejornais, jornais, revistas e informativos eletrônicos. Com isso, estimula-se a consciência ambiental na população e um maior sentido de envolvimento com a nova UC.

As informações gerais sobre o ambiente, sua biodiversidade e os usos tradicionais e contemporâneos serão reunidas em um livro de divulgação científica a ser publicado pela Série Livros do Museu Nacional, no início de 2013. Esta obra terá tiragem de 3.000 exemplares e distribuição

gratuita, incluindo bibliotecas de referência no Brasil e exterior, servindo de fonte de consulta para novos trabalhos nestas ilhas e seu entorno.

Filmagens

O registro em vídeo das feições físicas do ambiente e do comportamento das espécies tem proporcionado um material documental inédito sobre o ecossistema das ilhas que compõem o MoNa Cagarras. Mais de 22 h de imagens aéreas, terrestres e submarinas em alta definição (*Full HD*) já foram capturadas durante um ano. Este material está em fase de edição em um documentário curta metragem, apresentando as características das porções emersa e submersa, as principais espécies de invertebrados e vertebrados e os usos tradicionais da região, como a pesca. Destaca-se nesta iniciativa a produção de um vídeo extra, com 5 minutos, de imagens submarinas em 3D, para estimular ainda mais a curiosidade dos espectadores, principalmente do público infantil.

O documentário e o extraconstituirão um DVD de divulgaçãodas peculiaridades e da relevância do MoNa Cagarras para a natureza, a história, a cultura e a economia da cidade do Rio de Janeiro. Todas as 3.000 cópias que serão produzidas no segundo semestre de 2012 terão distribuição gratuita em escolas, universidades, bibliotecas, colônias de pesca, empresas de turismo e órgãos públicos de gestão. Com isso, espera-se que haja uma maior informação da população em relação a esta recém criada UC marinha, contribuindo para a gestão participativa da sociedade.

Coletas

Um total de 230 exemplares coletados nas ilhas e ilhotas do MoNa Cagarras foi depositado na Coleção Zoológica da Seção de Assistência ao Ensino do Museu Nacional-UFRJ, representandoaproximadamente 183 espécies. Quatorze grupos taxonômicos foram coletados, compreendendo em termos de espécies/espécies identificadas: Porifera (18/12 spp.), Cnidaria (14/9 spp.), Mollusca (36/35 spp.), Crustacea (31/10 spp.), Anellida (2/0 spp.), Echinodermata (14/12 spp.), Bryozoa (8/8 spp.), Ascidiacea (9/7 spp.), Pisces (10/8 spp.), Arachnida (6/1 spp.), Insecta (30/6 spp.), Reptilia (2/1 spp.), Anura (1/1 spp.) e Aves (2/2 spp.).

Nota-se a necessidade de maior investimentos em estudos taxonômicos da maioria destes grupos, porém já foram identificadas espécies novas para a ciência, raras, endêmicas e ameaçadas, demonstrando a importância biológica do MoNa Cagarras. Este material coletado tem sido fundamental para a identificação taxonômica das espécies que ocorrem no local, além de importante para iniciativas de educação ambiental,ensino de biologia e conservação do ecossistema marinho e terrestre destas ilhas (principalmente como embasamento para o futuro plano de manejo). Elaborou-se também 1000 exemplares de um panfleto ilustrado, produzido para informar os professores sobre o empréstimo gratuito deste material para aulas.

A maioria das espécies identificadas são novos registros para a área, destacando-se no ambiente marinho representantes dos filos Porifera, Echinodermata, Cnidaria, Mollusca e Arthropoda (Crustacea). Algumas espécies do bentos tem alto valor econômico e encontram-se sob pressão pesqueira, como a cavaquinha (*Scyllarides braziliensis*), lagosta (*Panulirus argus*) e polvos (*Octopus vulgaris*). Pelo desenho da UC, apenas 10 m de raio das ilhas e ilhotas estão dentro de seus limites, o que torna ainda mais complexo o trabalho de conservação de populações com trânsito entre as atuais fronteiras do MoNa Cagarras.Oito espécies de invertebrados marinhos estão na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção (*Ceriantheomorphe brasiliensis*, *Astropecten brasiliensis*, *Coscinasterias tenuispina*, *Echinaster* (*Othilia*) *brasiliensis*, *Eucidaris tribuloides*, *Isostichopus badionotus*, *Narcissia trigonaria* e *Paracentrotus gaimardi*) e três espécies são invasoras (*Tubastraea tagusensis*, *Isognomon bicolor* e *Perna perna*). Estes dados indicam a importância ambiental das ilhas do MoNa Cagarras, assim como a necessidade de tomada de ações urgentes de controle de potenciais espécies invasoras.

Conhecer a distribuição das espécies dentro da UC, entender os períodos reprodutivos e observar *in loco* as potenciais ameaças ao ecossistema são ações fundamentais para a gestãodos recursos naturais protegidos. Para tal, faz-se cada vez mais necessário investir em estudos de campo detalhados, refinamentos taxonômicos, mapeamentos informatizados e ordenamento das atividades potencialmente impactantes. Neste sentido, a manutenção de levantamentos faunísticos e florísticos

nos ambientes terrestre e marinho, em conjunto com a produção de dados oceanográficos e a confecção de mapas interativos georeferenciados é um passo interessante para a compreensão mais ampla do ecossistema deste mosaico de ilhas.

AGRADECIMENTOS

Ao ICMBio pela autorização de pesquisa científica. Ao Projeto Ilhas do Rio, realizado pelo Instituto Mar Adentro e patrocinado pela PETROBRAS, através do Programa PETROBRAS AMBIENTAL, pelo apoio logístico. Aos cinegrafistas Fábio Borges, pelas filmagens submarinas, e Welby Dias, pelas filmagens terrestres. Aos taxonomistas que contribuíram com as identificações de diversas espécies: Claudio Fernandes, Débora Pires, Elinia Lopes, Juliana Alvim, Laís Ramalho, Mariana Contins, Norma Salgado, Paulo Márcio Costa, Renato Ventura, Renner Batista e Tito Lotufo.

Figura 01: Visão aérea do MoNa das Ilhas Cagarras. Em primeiro plano a Ilha Redonda e seu filhote, no segundo plano o Arquipélago das Cagarras e ao fundo a costa da zona sul da cidade do Rio de Janeiro com a entrada da Baía de Guanabara. Foto: Fernando Moraes.

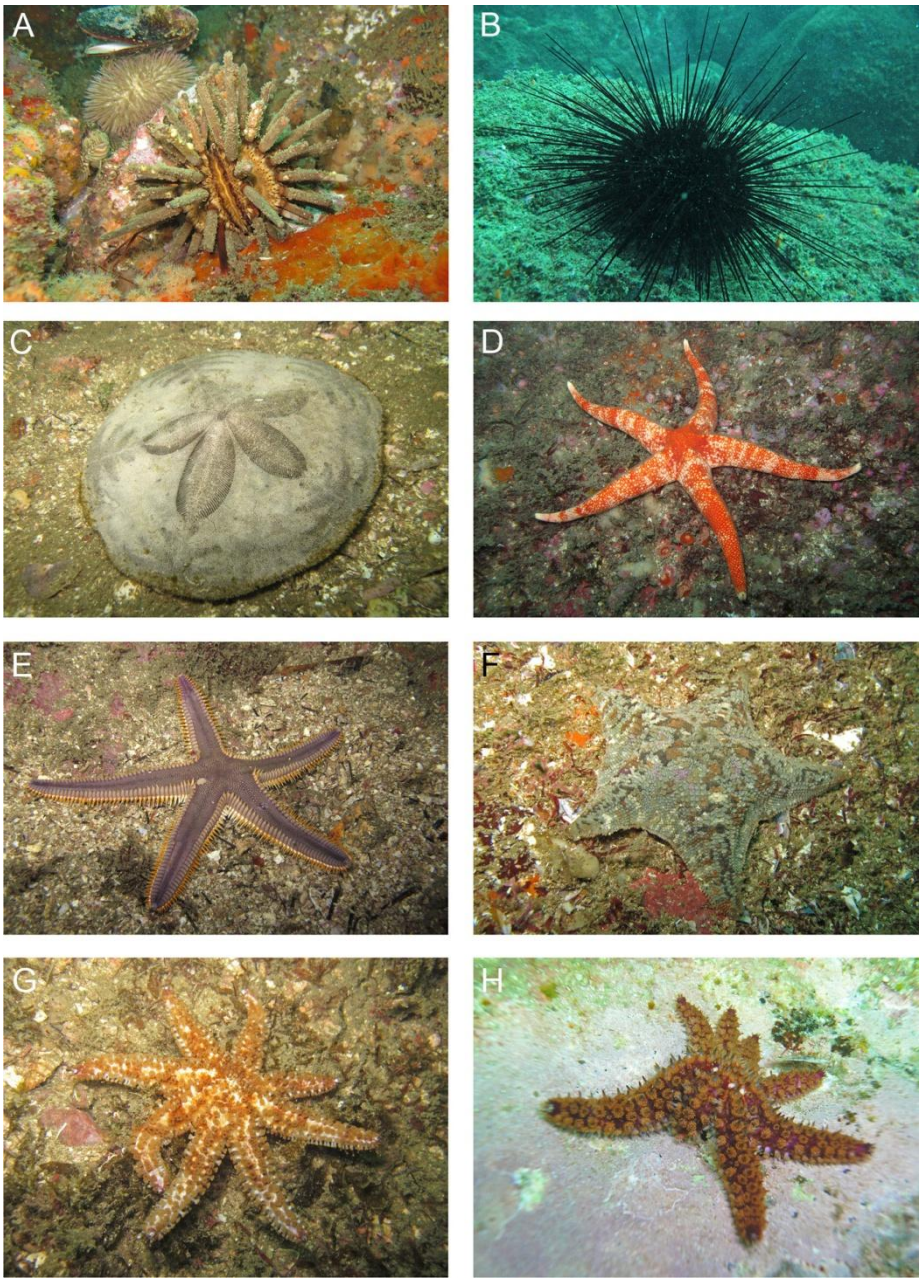


Figura 02: Espécies representativas da fauna marinha (Echinodermata – Ouriços e Estrelas) das ilhas estudadas *in vivo*. A, *Eucidaris tribuloides* (Ouriço Satélite); B, *Diadema antillarum* (Ouriço Gigante); C, *Clypeaster subdepressus* (Bolacha-da-Praia ou Pata-de-Cavalo); D, *Narcissia trigonaria* (Estrela-do-mar); E, *Astropecten brasiliensis* (Estrela-do-mar); F, *Asterina stellifera* (Estrela-do-mar); G, *Coscinasterias tenuspina* ? (Estrela-do-mar); H, *Coscinasterias tenuspina* (Estrela-do-mar). B, C e E são novos registros para a área. Fotos: Fernando Moraes.

Figura 03: Captação de imagens em foto e vídeo no campo. A, produção de fotos de um molusco raro na Ilha Redonda; B, filmagems ubmarina em 3D; C, filmagem do ambiente emerso das ilhas; D, registros em vídeo do trabalho de campo com aves marinhas; E, depoimento do especialista em flora terrestre; F, filmagem de fragatas (*Fregata magnificens*) e G, filmagem de um ninho de atobá (*Sula leucogaster*). Fotos: Fernando Moraes.

Figura 04: Exposição no Forte de Copacabana (março de 2012) da Coleção Zoológica do Monumento Natural das Ilhas Cagarras, depositado na Seção de Assistência ao Ensino do Museu Nacional-UFRJ. A, material exposto junto com folder específico elaborado pelo Projeto Ilhas do Rio; B, estagiários prontos para atendimento ao público; C e D, explicações para adultos e crianças; E, explicações para turma do ensino fundamental de escola pública e F, estagiário explicando para senhora da terceira idade. Fotos: Fernando Moraes e Francisco Moraes.

MICROANÁLISE E GEOQUÍMICA EM TESTEMUNHOS DE CORAIS COMO ELEMENTOS DE INTERPRETAÇÃO DOS IMPACTOS DAS FORÇANTES NATURAIS E ANTRÓPICAS SOBRE A COSTA DO BRASIL

Saulo Israel Barros Lamounier[1]; Heitor Evangelista da Silva[1]; Abdelfettah Sifeddine[2,3]; Tierry Corrège[4]; Daniely Godiva[5]; Renato C. Cordeiro[2]; Alexandre Castagna[1]; Ricardo Godoi[6]

[1] l1c0@hotmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] evangelista.uerj@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] sifeddine@vm.uff.br (Uiversidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[3] abdel.sifeddine@ird.fr (Institut de Recherche pour le Développement, Bondy, France)
[4] t.correge@epoc.u-bordeaux1.fr (Universite Bordeaux I, Bordeaux, France)
[5] dani.painel@pbmc.coppe.ufrj.br (Uiversidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] rcampello@yahoo.com (Uiversidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] alexandre.castagna@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[6] rhmgodoi@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná)

Corais pétreos são animais que secretam carbonato de cálcio pela base de seus pólipos, formando um esqueleto externo (exoesqueleto) e têm na temperatura da superfície do mar (TSM) um importante fator de controle da taxa de calcificação e crescimento. Dado que a integridade dos ecossistemas de recifes de coral ao redor do mundo estão comprometidos pelos efeitos sinérgicos devido a perturbações naturais e antrópicas, adotamos para este estudo os procedimentos da microtomografia como metodologia para o conhecimento das propriedades físicas, em micro escala, dos parâmetros geométricos e o padrão de densitometria para aferir o teor carbonático do esqueleto coralino de dois testemunhos: um coletado em Abrolhos-Ba, com idade estimada em 102 anos, e outra em Armação de Búzios-RJ, com ~66 anos de idade. Para a obtenção das imagens da microtomografia de raios-X utilizou-se um micro-CT SkyScan 1172, empregado na avaliação da porosidade, de forma não destrutiva, ao tempo em que fornece dados sobre sua geometria tridimensional e sobre as propriedades do material. Já a análise da densitometria, que visou detectar a concentração de carbonato de cálcio ($CaCO_3$) ou a taxa de calcificação mineral da amostra, usamos o aparelho Ge Healthcare enCORE^{TM} 2008 versão 12.30, cujas imagens obtidas foram analisadas por um software livre (ImageJ) que calcula os tons de cinza, convertidos posteriormente para carbonato. Os resultados mostraram que o Grau de Anisotropia apresentou tendência negativa muito marcante. Em relação aos Poros Abertos, Volume de Espaço (mm^3), Porosidade Aberta (%), Volume Total do Espaço do Poro (mm^3) e a Porosidade Total (%) as linhas de tendências negativas se manifestaram pouco pronunciadas. O decréscimo na porosidade e na diminuição da taxa de calcificação do exoesqueleto (principalmente desde o começo dos anos de 1950 até o fim da década de 1970) nas espécies de coral *Siderastrea stellata* das duas amostras, podem estar respondendo a variação da TSM com a redução da taxa de calcificação, próximo à observada por outros autores na Grande Barreira da Austrália e na região central do Mar Vermelho. Nossos resultados preliminares indicam que outros fatores possivelmente estejam influenciando este processo de redução da calcificação, principalmente em decorrência das variações das componentes zonais dos ventos de superfície no litoral brasileiro, induzidos provavelmente pela AMO (“Atlantic Muldidecadal Oscilation”).

Palavras-chave: Microtomografia, Densitometria, Geoquímica em Corais.

UMA ANÁLISE AMBIENTAL DAS VARIAÇÕES DE APORTE ORGÂNICO OCORRIDAS NOS ULTIMOS 500 ANOS NO ESTUÁRIO DO PIRAQUÊ-AÇU (ARACRUZ/ES)

Alexandra M. C. Lage[1]; Renato R. Neto[1]

[1] mara_lage@yahoo.com.br (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[1] rrneto@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)

A análise ambiental das variações do aporte orgânico ocorridas no estuário do Piraquê-açu foi possível através da interpretação da quantidade e qualidade de marcadores moleculares lipídicos presentes nos sedimentos do estuário. As análises foram realizadas em um testemunho de 51 cm datado em 500 A.P (1510 -2010 d.C.). Marcadores de vegetação terrestre como: n-alcanos n-C_{29} e n-C_{27}, ácidos graxos C_{28}, C_{26} e C_{24}, marcadores típicos das folhas de *Rhizophora mangle* ácidos graxos C_{16}, C_{18} e triterpenóides taraxerol e β-amirina foram abundantes no testemunho. Para melhor entender o aporte da *R. Mangle* criou-se o Índice de Contribuição Orgânica do Manguezal (ICOM) – [(β-amerina/taraxerol)/n-C_{29}] que é baseado nos valores encontrados em suas folhas. Variações no ICOM, nas concentrações de n-C_{29}, C_{16} e taraxerol foram associadas à colonização da Bacia do Piraquê-Açu e ao evento climático ocorrido entre 1500 e 1900 d.C. conhecido como Pequena Era do Gelo (*Little Ice Age* - LIA-). A LIA foi um período mais seco e com temperaturas globais abaixo da média atual (-0,5ºC) que promoveu alterações na distribuição de chuvas, na circulação termohalina, na dinâmica sedimentar dos estuários e no aporte orgânico oriundo de mangue, como já registrado em muitos países do Hemisfério Norte e alguns países do Hemisfério Sul. Assim, como consequência da LIA o estuário do Piraquê-Açu teve períodos de maior e menor desenvolvimento da vegetação de mangue o que permitiu a divisão do testemunho em três zonas. Zona A (1510-1670 d.C.): período que ocasionou a redução da contribuição orgânica do manguezal; Zona B (1680-1880 d.C.): incremento do aporte orgânico terrestre de outros vegetais superiores devido ao desmatamento da vegetação da Bacia do Piraquê-Açu; Zona C (1890 -2010 d.C.): período pós LIA que proporcionou um maior aporte de matéria orgânica oriunda do manguezal em função do retorno do clima mais úmido e de temperaturas mais elevadas. Variações do ICOM foram relacionadas com a colonização da bacia hidrográfica. Entre 1860 e 1880 d.C. o ICOM atinge valores mais altos, o que está associado a criação de fazendas no interior da Bacia do Piraquê-Açu e chegada de 360 famílias italianas em 1870 d.C. Apesar de inferiores ao de 1870 d.C, valores mais altos do ICOM também ocorreram entre 1680 e 1730 d.C e podem estar associados ao surgimento de aldeamentos Jesuítas e de doações de terra para plantio de cana-de açúcar, café e outros cultivos durante o período colonial.

Palavras-chave: ICOM, LIA, manguezal

MALACOFAUNA ASSOCIADA AOS RECIFES ARENOSOS DE *Sabellaria wilsoni* (ANNELIDA: POLYCHAETA) NA ILHA DE MAIANDEUA-ALGODOAL, COSTA NORDESTE DO PARÁ

Thuareag M. T dos Santos[1]; Wanessa C. Nascimento[2]; Daiane Aviz[3]; José Souto Rosa Filho[4]

[1] ralk.19@gmail.com (Laboratório de Oceanografia Biológica, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

O objetivo do trabalho foi caracterizar a malacofauna associada a recifes arenosos de *Sabellaria wilsoni* de praias arenosas da Ilha de Maiandeua-Algodoal (PA), em distintos períodos climáticos – chuvoso (maio) e seco (setembro) de 2008. As coletas ocorreram aleatoriamente em manchas recifes localizadas no médiolitoral inferior da praia da Caixa D'água. Em cada período, foram retiradas 16 amostras com auxílio de um amostrador cilíndrico (10 cm de diâmetro e 20 cm de altura). Após a coleta, cada amostra teve seu volume aferido utilizando-se o método de deslocamento da coluna d'água em uma proveta de 2 litros. O material foi acondicionado em sacos plásticos etiquetados e fixado em formalina salina a 4% tamponada com tetraborato de sódio. Paralelamente, foi coletada uma amostra de água para medição da salinidade e material em suspensão. Para a análise dos dados foram utilizadas técnicas uni- (ANOVA) e multivariadas (ANOSIM e MDS). Foram registrados um total de 1338 indivíduos, representantes de 27 táxons pertencentes as classes Bivalvia (14 táxons) e Gastropoda (13 táxons). A maior parte das espécies registradas é típica de sedimento arenoso e areno-lamoso e são suspensívoras/filtradoras. Entre os táxons, sete ocorreram apenas no período chuvoso, doze apenas no seco e oito foram comuns aos dois períodos climáticos. A classe Bivavia foi a mais abundante em ambos os períodos de coleta e com as espécies mais representativas. No período chuvoso, *Sphenia* sp., *Cyrtopleura costata*, Hiatellidae sp. e *Protothaca pectorina* representaram cerca de 36%, 31%, 23% e 7% do total de indivíduos, respectivamente. No seco, novamente essas quatro espécies foram as mais abundantes, com 52%, 22%, 12%, 6% do total dos organismos, respectivamente. Em média, a maior densidade, riqueza e diversidade de organismos foram registradas no período seco, contudo sem diferenças significativas. A análise de similaridade (ANOSIM) demonstrou que a estrutura das associações de moluscos não mudou de forma significativa entre os períodos climáticos. Isso é um resultado esperado, ora as mesmas espécies dominaram os dois períodos e mostram-se, portanto, bem adaptadas as variações ambientais sazonais. O aumento de densidade e diversidade de moluscos no período seco ocorreu como provável reflexo da maior disponibilidade de materiais em suspensão, produtividade e salinidade. Pelos resultados, pode-se afirmar que os recifes de Sabellariidae são um micro-habitat utilizado por uma grande variedade de moluscos, atuando na promoção de substrato e conservação da biodiversidade das praias arenosas locais.

Palavras-chave: Fauna associada, Recifes de Sabellariidae, Praias arenosas.

COMPARAÇÃO METODOLÓGICA NA AVALIAÇÃO DA AÇÃO DE PREDADORES SOBRE COMUNIDADES BÊNTICAS INCRUSTANTES

Arthur de Albuquerque Tenório; Danielle Fernandes Barboza;
Débora Carvalho Soares; Luis Felipe Skinner

lskinner@uerj.br (Laboratório de Ecologia e Dinâmica Bêntica Marinha - UERJ- R. Francisco Portela, 1470 - Lab. 172, São Gonçalo, RJ. 224435-005)

ABSTRACT

Different methodologies for evaluation of diversity and abundance can be used within benthic community experiment. These methodologies aim to improve data analyses and to help researchers to obtain good quality data, but in other hand some methodologies could be significantly misrepresentative depending on the method used. In order to prevent this misleading the comparisons of methodologies are essential to evaluate the different kinds of responses of different methodology used for data analyses. With this comparison we are able to choose the most efficient methods for our research hypotheses and objectives. For this paper we used artificial substrate in order to obtain biofouling information. With the samples we tested the efficiency of two different methodologies of data analyses for experiments involving the effect of predation exclusion over the fouling community. The results are very alike when using major taxonomic groups for the community analysis by photography or by the stereoscope microscope. But when using only the photography analyzes the identification of species or genera are very difficult especially for Bryozoa and Ascidiacea.

Keywords: CPCe, sampling methodology, predation, fouling, Community analysis.

INTRODUÇÃO

Comunidades bentônicas de substratos consolidados são muito diversas e desde a década de setenta diversos trabalhos já demonstravam a importância de uma variedade de fatores que contribuem para esta diversidade de espécies (Osman, 1977). Dentre estes fatores destacam-se a predação (Omena & Souza, 1999) e a competição (Stanley & Newman, 1980). A competição interespecífica, definida como efeitos negativos recíprocos de uma espécie sobre a outra, é um processo importante na estruturação das comunidades naturais (Chase *et al.*, 2002). Evidências demonstram que a predação pode, indiretamente, favorecer a coexistência de espécies competidoras, o que gera um aumento da diversidade da comunidade (Omena, 1994). Já alguns autores defendem que dentre os processos causadores da diminuição da diversidade pode-se destacar a competição por alimento e espaço (Kado, 2003).

A incrustação é extremamente prejudicial para todo tipo de embarcação, com alto nível de arrasto e a deterioração do revestimento, gerando prejuízo econômico e por outras vias ambientais (Yebra *et al.*, 2003). Esses prejuízos ambientais são causados pela introdução de novas espécies, também conhecido como bioinvasão. Os principais vetores de bioinvasão no ambiente marinho são a água de lastro de navios e as incrustações em seus cascos e em plataformas de petróleo (Amaral & Jablonski, 2005). Embora o emprego de tintas anti-incrustantes venha reduzindo bastante o número de organismos associados aos cascos dos navios, o problema maior está na contínua transferência de organismos através da água de lastro (Silva *et al.*, 2002).

Diversos experimentos envolvendo comunidades incrustantes são desenvolvidos todos os anos, porém a amostragem destas comunidades como um todo é extremamente complexa. Sendo assim, a metodologia aplicada é adaptada em cada situação e, com isto, surgem muitas divergências relacionadas à eficácia do método utilizado e ao número de amostras necessárias para uma avaliação concreta da comunidade estudada (Sabino & Villaça, 1999).

A quantificação de organismos marinhos sésseis é em sua grande maioria realizada através da porcentagem de cobertura de cada espécie em uma determinada área. Isto se deve às diferentes formas de crescimento das espécies sobre o substrato (incrustantes/ arborescentes) e modos de vida (solitários

ou coloniais). Desde o início da década de 1970, a metodologia de avaliação da porcentagem de cobertura das espécies, proposta por Sutherland (1974) tem sido utilizada como padrão nos estudos. Especialmente nos últimos anos, esta metodologia sofreu diversas adaptações com a redução do custo e aumento da qualidade de imagens digitais (Moyses *et al.*, 2007;). Segundo Benedetti-Cecchi *et al.*(1996) as metodologias mais utilizadas são: Estimativa visual de cobertura e pontos de interseção com utilização de grid aplicadas em campo e, mais recentemente, são utilizadas fotografias e filmagem que posteriormente são projetadas em um grid para análise em laboratório.

Entretanto, cada técnica possui prós e contras. Enquanto algumas são mais precisas e objetivas podendo chegar a níveis específicos, outras técnicas não são capazes de detectar espécies raras, sem contar o tempo e o material necessário para a amostragem em campo (Dethier *et al.*,1993). Para escolher a metodologia mais adequada diversos fatores devem ser observados e considerados como o objetivo do trabalho, o local e a forma de coleta, a espécie ou comunidade a ser estudada e principalmente, o desenho amostral e os tipos de tratamento dos dados que serão realizados.

Para o presente estudo nosso objetivo foi testar a utilização da técnica de análise de imagens para estudos de efeitos da predação sobre comunidade incrustante e comparar seu resultado a uma análise tradicional em laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo e desenho amostral

O experimento foi desenvolvido em Arraial do Cabo, no Porto do Forno (23°44'S e 42°00'W), localizada a Leste do Estado do Rio de Janeiro. Caixas plásticas foram adaptadas seguindo o modelo de Osman & Whitlatch (1998), recebendo em seu interior placas de granito (25cmx10cm). As caixas foram emborcadas de modo que as placas ficassem abrigadas da luz, evitando a presença de algas. Para o controle da predação foram utilizadas telas (1 cm) que permitiam o fluxo de água, mas impediam o acesso de predadores como tartarugas e peixes (Marins *et al.*, 2009).

Foram aplicados três tratamentos, sendo dois com tela para a exclusão de predadores (CT1 e CT2) e um CONTROLE. Cada tratamento possuía três réplicas e permaneceu imerso por 90 dias. Os tratamentos CT1 e CT2 diferiram entre si no tempo que permaneceram protegidos pela tela. CT1 ficou protegido durante os primeiros 30 dias e após este tempo sua tela foi removida, ficando exposto nos 60 dias seguintes, enquanto CT2 ficou protegido por 60 dias e exposto por 30. As placas Controle permaneceram expostas à predação durante os 90 dias.

A cada 30 dias as estruturas foram retiradas da água e fotografadas com câmera Canon G11, em ajuste automático, tamanho de imagem superior a 10Mb e 3648x2736 pixels de resolução. Ao final do experimento as placas foram removidas e fixadas em álcool 95%.

Análise da comunidade

Para a análise da comunidade foram empregadas duas metodologias utilizando-se um grid de cinquenta (50) interseções: (i) avaliação do percentual de cobertura posicionando o grid sobre a placa, e a leitura realizada sob lupa binocular e (ii) avaliação da porcentagem de cobertura por meio do CPCe V4.0. (Kohler & Gill, 2006). No presente estudo, somente foram utilizados os dados de porcentagem de cobertura obtidos através do CPCe para as fotos do final do experimento a fim de compará-las com o resultado obtido da análise sob lupa.

Análise dos dados

Os dados de cobertura dos *taxa* incrustantes foram comparados por meio do teste t a fim de se testar as duas metodologias empregadas neste estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Efeito da Predação sobre a composição e dominância das comunidades

A predação exerce forte influência na composição das comunidades incrustantes, definindo os grupos mais abundantes em cada tratamento (Fig. 1). Após os 90 dias de imersão, observamos que a comunidade que se desenvolveu com a presença dos predadores por todo o tempo (controle) era dominada por grupos com proteção calcárea, como os Bryozoa (arborescentes e incrustantes) e Polychaeta (Serpulidae). Estes três grupos representaram aproximadamente 80% da cobertura das placas (Fig. 1 - controle). Nos tratamentos que apresentaram exclusão de predadores (Fig. 1 CT1 e CT2.) observamos a mesma dominância de Bryozoa e Polychaeta. Na Baía de Guanabara, Omena & Souza (1999) também observaram que comunidades desenvolvidas livre de predadores se diferenciam de comunidades com acesso de predadores. No entanto, os resultados foram bem diferentes dos encontrados, com dominância de Cirripedia nos painéis expostos e de briozoários nos painéis protegidos. Este fato indica claramente que a exclusão da predação pode conduzir à formação de comunidades diferenciadas.

Em nossos resultados observamos um aumento na cobertura de Ascidiacea em relação ao fator predação. No tratamento CT2, tivemos a maior cobertura deste grupo em todo o experimento. O maior tempo de proteção diminuiu a predação sobre eles, permitindo que os indivíduos crescessem. Este fato também foi relatado na literatura mostrando que o momento em que ocorre a predação é importante na estrutura da comunidade (Whitlatch & Osman, 2009; Vieira *et al.*, 2012). Além disto, pudemos observar que a comunidade exposta a predação rapidamente convergiu para uma estrutura similar à comunidade controle. Os predadores excluem espécies mais palatáveis, abrindo espaços no substrato para as espécies mais tolerantes à predação. Isto pode ser observado pela disponibilidade de espaços vazios para a colonização das larvas que apresentou maior disponibilidade no tratamento CT2. As diferenças observadas entre as técnicas de contagem (lupa e CPCe), neste caso, foram muito mais precisas sob lupa, identificando minuciosamente indivíduos recrutas que não são registrados por fotografia.

Comparação entre os métodos

Como podemos observar na comparação entre os três gráficos, CT1 e CT2 apresentam maior riqueza de táxons, gerando as diferenças observadas. O tratamento controle apresenta uma estrutura de comunidade mais homogênea. No controle são poucas as diferenças encontradas entre os táxons, sendo os Cnidários mais contabilizados pelo CPCe. Apesar das diferenças pontuais e do favorecimento de alguns táxons relacionadas a analise, o teste T de Student (Tabela I) evidencia que as duas metodologias não apresentam diferenças significativas. A exceção foi observada para os grupos Porifera e Bryozoa arborescente no tratamento CT2 (Tabela I). Portanto, a análise da incrustação em grandes grupos, seja por meio de fotos ou sob lupa são igualmente satisfatórias.

A principal diferença entre os métodos diz respeito à identificação específica (Tabela II). Mesmo conhecendo-se a comunidade, a identificação a estes níveis taxonômicos é extremamente complicada através das fotos e do software, somente sendo possível através da analise com lupa. Alguns trabalhos sobre suficiência taxonômica (Soares-Gomes *et al.*, 2012) têm apontado que em alguns tipos de estudo, especialmente em ambientes com níveis de poluição elevados, a utilização de categorias como famílias tem se mostrado adequado para descrever a comunidade. Esse tipo de análise ainda não foi conduzida em estudos envolvendo predação e merece maior atenção, uma vez que os predadores podem preferir uma espécie à outra e com a análise em grandes grupos esta diferença pode não ser percebida.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa de IC para A. A. Tenório, à FAPERJ pela bolsa de I.C. para D.C.Soares e pelo financiamento (Proc. No. **E.26/110.250/2010** e **E.26/111.454/2011**) e à UERJ pela Bolsa

PROATEC para D.F. Barboza e PROCIENCIA para L.F.Skinner. Ao porto do Forno pelo acesso à suas instalações.

REFERÊNCIAS

Amaral, A.C.Z. & Jablonski, S. 2005. Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil. Conservation Biology. 19(3): 625–631.

Benedetti-Cecchi, L.; Airoldi, L.; Abbiati, M. & Cinelli, F. 1996. Estimating the abundance of benthic invertebrates: a comparison of procedures and variability between observers. Mar. Ecol. Prog. Ser.,138: 93 -101.

Chase, J.M.; Abrams, P.A.; Grover, J.P.; Diehl, S.; Chesson, P.; Holt, R.D.; Richards, S.A.; Nisbet, R.M. & Case, T.J. 2002. The interaction between predation and competition: a review and synthesis. Ecology Letters,5: 302–315.

Dethier, M.N., Graham, E.S., Cohen, S. & Tear, L.M., 1993. Visual versus random-point percent cover estimations: 'objective' is not always better. Mar. Ecol. Prog. Ser., 96: 93-100.

Kado, R. 2003. Invasion of Japanese shores by the NE Pacific barnacle *Balanus glandula* and its ecological and biogeographical impact. Mar. Ecol. Prog. Ser., 249: 199-206.

Kohler, K.E. & S.M. Gill, 2006. Coral Point Count with Excel extensions (CPCe): A Visual Basic program for the determination of coral and substrate coverage using random point count methodology. Computers and Geosciences, 32(9): 1259-1269.

Marins, F.O.; Oliveira, C.S.; Maciel, N.M.V.; Skinner, L.F. 2009. Reinclusion of *Ciona intestinalis* (Ascidiacea: Cionidae) in Brazil a methodological view. Marine Biodiversity Records, v. 2, p. 1/e112-5.

Moyses, D.N.; Junqueira, A.O.R.; Lavrado, H.P.; Silva, S.H. G. 2007. Method for monitoring intertidal communities in a steep rocky shore: a combination of digital image echnology and field operational strategy. Brazilian Journal of Oceanography, 55: 19-27.

Omena, E.P. & Souza, M.M. 1999. Efeito da predação no desenvolvimento inicial da comunidade incrustante na região da Urca, Baía de Guanabara, RJ. Oecologia brasiliensis, 7: 213-227.

Omena, E.P. 1994. Efeito da predação no desenvolvimento inicial da comunidade epibêntica marinha da região da Urca, Baía de Guanabara, RJ. Tese de Mestrado em Ecologia, UFRJ.

Osman, R.W. & Whitlatch, R.B. 1998. Local control of recruitment in an epifaunal community and the consequences to colonization processes. Hydrobiologia, 375/376: 113-123.

Osman, R.W. 1977. The Establishment and Development of a Marine Epifaunal Community. Ecol. Monogr., 47: 37–63.

Sabino, C.M. & Villaça, R., 1999. Estudo comparativo de métodos de amostragem de comunidade de costão. Ver. Brasil. Biol., 59 (3): 407-419.

Soares-Gomes, A.; Mendes, C.L.T.; Tavares, M. & Santi, L. 2012. Taxonomic sufficiency of polychaete taxocenes for estuary monitoring. Ecol. Indicators 15: 149–156.

Silva, J.S.V. da; Fernandes, F.C.; Larsen, K.T.S. & Souza, R.C.C.L. de. 2002. Água de lastro: ameaça ao ecossistema. C. Hoje, 32(188): 38-43.

Stanley, S.M & Newman, W.A. 1980. Competitive exclusion in evolutionary time: The case of the acorn Barnacles. Paleobiology, 6(2): 173-183.

Vieira, E.A.; Duarte, L.F.L. & Dias, G.M. 2012. How the timing of predation affects composition and diversity of species in a marine sessile community? J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 412: 126–133.

Whitlatch, R.B. & Osman, R.W. 2009. Post-settlement predation on ascidian recruits: predator responses to changing prey density. Aq. Inv. 4(1): 121-131.

Yebra, D.M.; Kill, S. & Dam-Johansen, K. 2003. Antifouling technology—past, present and future steps towards efficient and environmentally friendly antifouling coatings. Progress in Organic Coatings, 50: 75-104.

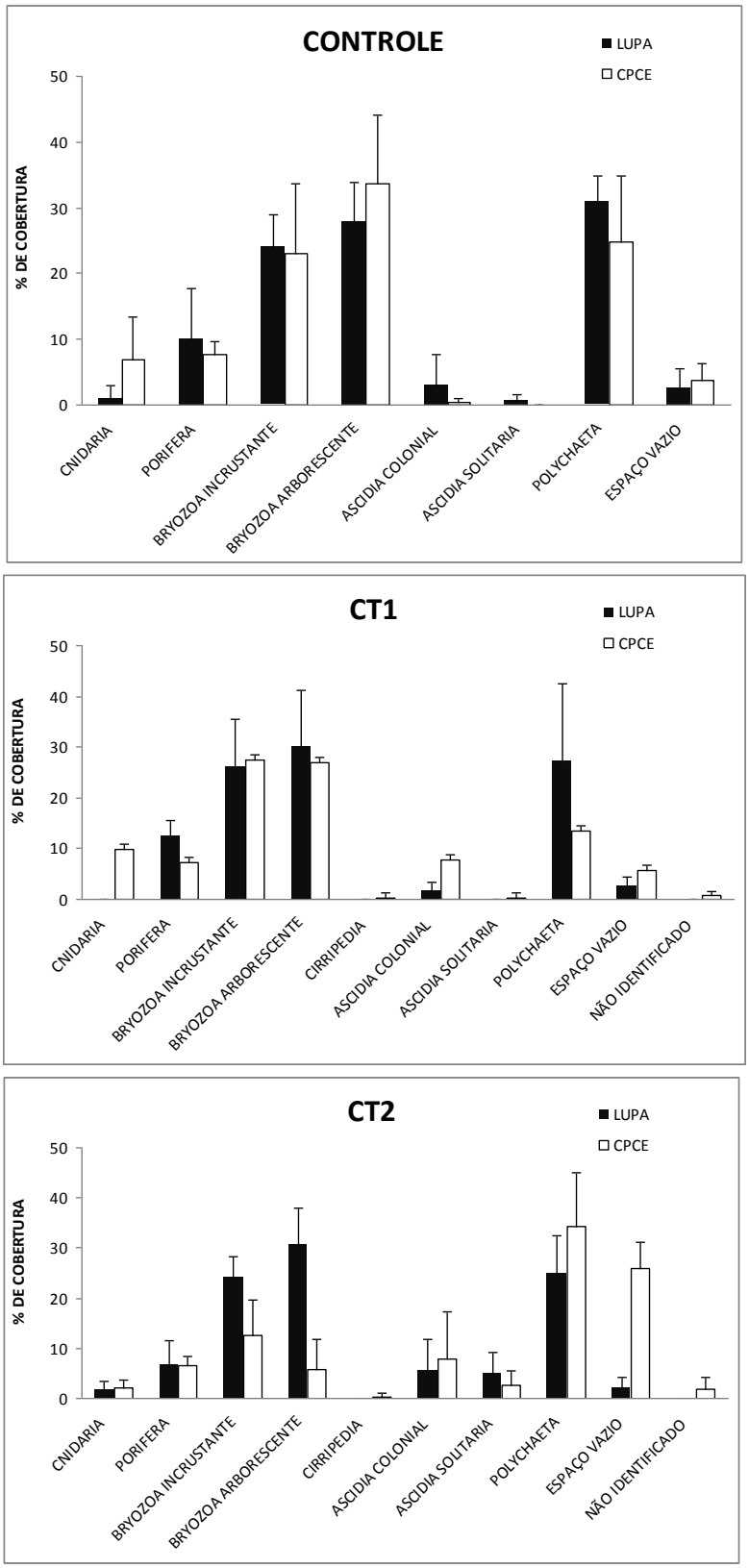


Figura 1: Porcentagem de cobertura dos principais grupos incrustantes observados após 90 dias no Porto do Forno, Arraial do Cabo, nas placas CONTROLE, com tela 1 (CT1), com tela 2 (CT2) analisadas sob lupa (barra escura) e pelo software CPCe (barra clara). As linhas verticais indicam o desvio padrão.

Tabela I: Resultado do teste t aplicado às médias de cobertura obtidos pela amostragem sob lupa e utilizando-se o software CPCe. Tratamentos: CT1= Com tela 1; CT2= Com tela 2; Controle. O número de graus de liberdade para cada comparação é de 4 GL. --: Comparação não realizada.

	CT1		CT2		Controle	
Grupos	**t**	**p**	**t**	**p**	**t**	**p**
PORIFERA	2,77	0,05	3,31	**0,03***	0,74	0,50
BRYOZOA INCRUSTANTE	0,17	0,87	2,35	0,08	0,16	0,88
BRYOZOA ARBORESCENTE	0,29	0,79	4,47	**0,01***	0,80	0,47
ASCIDIA COLONIAL	2,07	0,11	0,36	0,74	0,97	0,39
ASCIDIA SOLITARIA	--	--	0,82	0,46	--	--
POLYCHAETA	1,36	0,24	1,26	0,28	0,99	0,38
ESPAÇO VAZIO	1.423,00	0,23	0,13	0,90	0,53	0,63

Tabela II: Lista das principais espeécies incrustantes identificadas por meio da observação sob lupa

Taxa	**Filo**
Crisia sp.	Bryozoa
Hippomonavella sp.	Bryozoa
Membranipora sp.	Bryozoa
Obelia sp.	Bryozoa
Parasmitina sp.	Bryozoa
Savignyella sp.	Bryozoa
Schizoporella sp.	Bryozoa
Scrupocelaria sp.	Bryozoa
Sycettusa hastifera	Porifera
Paraleucilla magna	Porifera
Watersipora sp.	Ascidia
Zoobotrium sp.	Ascidia
Botrylloides nigrum	Ascidia
Styela plicata	Ascidia
Didemnum perlucidum	Ascidia
Symplegma brakenhielmi	Ascidia
Tridemnum orbiculatum	Ascidia

HIDRODINÂMICA E QUALIDADE DA ÁGUA NO ESTUÁRIO DO RIO ITAMAMBUCA(SP) SOB CONDIÇÕES DE MARÉ DE SIZÍGIA

Alessandra Rodrigues de Carvalho[1]; Marcos Eduardo Cordeiro Bernardes[1]

[1] alerrodcar@yahoo.com.br (Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, Minas Gerais)
[1] marcos.bernardes@gmail.com (Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, Minas Gerais)

O Rio Itamambuca drena uma área de 56,4 km^2, cujo leito estende-se por mais de 7 km a partir da praia até chegar à altitude de 100 metros. O rio nasce nas montanhas próximas a São Luiz do Paraitinga/SP, desce as encostas da Serra do Mar e desemboca no Oceano Atlântico junto à cidade de Ubatuba/SP, após percorrer cerca de 16 quilômetros. Apresenta vazão média de 5 m^3s^{-1} e regime de micromarés. Ainda desprovida de sistema público de coleta e tratamento de esgoto, a região abrange populações caiçaras, condomínios, ocupações irregulares em Áreas de Preservação Permanente (APP), mineração artesanal, cuja economia dependente predominantemente do turismo. Nos últimos 11 anos (2001 a 2011), o rio vem apresentando condições médias anuais de balneabilidade "ruim" ou "regular" em 90,9 % do tempo (CETESB, 2011). Com objetivo de estudar os parâmetros hidrodinâmicos e a qualidade da água no estuário do rio Itamambuca, em 21 de maio de 2012, foi realizado um estudo em frente ao "Camping Tio Gato", durante um ciclo completo de maré sizígia (12h25'). A partir do qual foram registrados dados como batimetria, nível da água, intensidade e direção da velocidade, temperatura, pH, oxigênio dissolvido (OD) e condutividade, medidos na seção transversal do rio, em 3 profundidades distintas (superfície, meio e fundo), num período de 13 h. Utilizou-se régua, micromolinete hidrométrico e sonda multiparâmetros. Durante esse trabalho, o nível de água mostrou tendência de elevação com variação da altura da maré de 0,69 m, cuja crista foi observada em torno das 15:00 h, com predominância de enchente. O trecho de aproximadamente 1,5 km próximo à foz do rio Itamambuca é caracterizado como região de influência diária da maré (MN Engenharia, 2007). A estratificação no estuário acompanhou a subida da maré, com um avanço da cunha salina por pelo menos 600 m estuário adentro. Valores médios de pH e de OD apresentaram-se em conformidade com a Resolução CONAMA 357/2005. A diminuição de OD simultânea à elevação da temperatura acompanhou qualitativamente a interferência da maré enchente, o que indica que a água salgada estava mais quente do que a doce. Além disso, pelos valores de salinidade e de condutividade, estimou-se a presença de eletrólitos no fundo do rio, indicando uma dependência entre a variabilidade desses parâmetros e a oscilação da maré.

Palavras-chave: marés, Ubatuba, salinidade.

APLICAÇÃO DO ALGORITMO DE CORREÇÕES ATMOSFÉRICA NIR-SWIR, PARA AS ADJACÊNCIAS DA ILHA JAMES ROSS – ANTÁRTICA

Ella Soares Pereira[1]; Arnaldo D. P. G. Russo[2]; Carlos Alberto Eiras Garcia[3]

[1] ellapf@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande)
[2] arnaldorusso@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande)
[3] dfsgar@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande)

ABSTRACT

Coastal regions and edges of sea ice in Antarctica are zones of intense phytoplankton blooms as a consequence of the intake of micro-nutrient iron, which is provided by the meltwater from glaciers and sea ice. These systems are evaluated by remote sensing of oceans, which allow to obtain the estimate of chlorophyll-a concentration through the application of specific algorithms. However, for Antarctic coastal regions, the presence of ice and meltwater tend to increase the turbid ocean waters index. This fact tends to modify the values of normalized water-leaving radiance (nLw) for some wavelengths, which can lead to differences of estimated chlorophyll-a when this information is not considered. This study tested around Antarctic Peninsula, the standard atmospheric correction algorithm (which uses only the bands of the near-infrared - NIR) and the algorithm proposed by Shi and Wang (2007), taking into account the levels of turbidity, computed using the inclusion of short wave infrared bands - SWIR, on the NIR-SWIR mixed algorithm. We processed 40 MODIS-Aqua Level-1 data in the austral summer, between the years 2003 and 2012. Detections of turbid water index calculated around James Ross islands reflect the condition of NIR-SWIR algorithm application. The product of chlorophyll-a obtained of these atmospheric corrections has smoothed the values in the sea ice and meltwater zone. Although the mean chlorophyll-a in comparison with the two processes do not show statistically significant differences, however, the standard deviation increase in the concentration of chlorophyll-a (0.75-2.5 µg/L). This results confirm the observed for areas under the influence of sea ice and metwater (James Ross island), increasing the turbid water index values.

Keywords: Ocean Color, Remote Sensing, Sea ice, Chlorophyll-*a*

INTRODUÇÃO

O oceano Austral é conhecido pelas suas baixas concentrações de clorofila-*a*, mesmo em condições de disponibilidade de nutrientes (Chisholm & Morel, 1991). Mesmo assim, regiões das bordas do gelo marinho e nos sistemas costeiros e de frentes oceânicas austrais, é que apresentam florações intensas de fitoplâncton (Arrigo *et al.*, 2008), e que por se formarem e se retraírem a cada ciclo anual, refletem condições ótimas ao desenvolvimento do fitoplâncton (Garibotti *et al.*, 2005).

Nas imediações das ilhas James Ross, altas concentrações de clorofila-*a* são observadas durante a primavera e verão antártico, identificadas por imagens de satélite. Estas florações de fitoplâncton são favorecidas pelo derretimento do gelo marinho e continental, através do aporte do micronutriente Ferro, e pela estabilização de uma camada de mistura mais rasa (Smith & Comiso, 2008, Marrari *et al.*, 2008). Essa região é marcadamente influenciada pelas águas provenientes do Mar de Weddell, que transportam o ferro liberado através do derretimento das geleiras (Kang *et al.*, 2001).

Os estudos de variabilidade da concentração de clorofila-*a* são realizados com séries temporais de imagens de satélites, utilizando as bandas do visível e infra vermelho próximo.

Enquanto as radiâncias das bandas do visível são utilizadas para inferir o conteúdo de pigmento fitoplanctônico nas águas superficiais, as bandas do infravermelho próximo (NIR) são utilizadas para corrigir os efeitos atmosféricos nas imagens de satélite. Em regiões próximas aos continentes, aerossóis de distintas origens e a alta turbidez da água dificultam a análise dos produtos derivados da radiação da cor do mar (Wang, 2007), sendo portanto necessária a utilização das bandas espectrais de comprimentos de onda superiores ao NIR.

Shi & Wang (2007) ressaltaram o uso de um algoritmo diferenciado para correções atmosféricas em águas costeiras dominadas pela alta turbidez. Os autores propuseram o uso das bandas do satélite MODIS nos comprimentos do infravermelho de ondas curtas (SWIR), centradas em 1240, 1640 e 2130 nm, pois essas bandas ampliam o potencial de identificação de nuvens e interferências relacionadas aos aerossóis na atmosfera. Essas bandas foram consideradas úteis por ampliarem o potencial de identificar pixeis de nuvens e as interferências relacionadas ao espalhamento dos aerossóis na atmosfera.

Essa mesma metodologia, proposta por Shi & Wang (2007), com pequenas modificação dos algoritmos de correções atmosféricas, serviu também para identificar a presença e influência de áreas com gelo marinho nos demais produtos obtidos do processamento das imagens de satélite MODIS-Aqua (Shi & Wang, 2012) e em águas costeiras com turbidez (Shi & Wang, 2007; Wang et al, 2009).

Águas claras (caso 1), mas com turbidez influenciada pela presença de gelo marinho e de águas mais doce, interferem nas respostas das radiâncias utilizadas como parâmetros dos algoritmos de correção atmosférica, refletindo nos produtos de estimativa de clorofila-*a*, produtividade primária, eficiência fotossintética e fluorescência fitoplanctônica (Behrenfeld *et al.*, 2009). Essas regiões podem ser consideradas como águas de caso 2, apresentando alta produtividade e alto índice de turbidez (Dierssen & Smith, 2000).

Muitos estudos sobre a variabilidade temporal das florações fitoplanctônicas foram realizados com séries temporais de imagens de satélites, utilizando-se as correções atmosféricas padrões no processamento do produto da concentração da clorofila-*a*. Se os efeitos atmosféricos não forem corrigidos adequadamente, grandes disparidades dos dados de clorofila podem ser encontrados, comprometendo assim os resultados encontrados (Lavender *et al.*, 2005).

Neste estudo, as concentrações de clorofila-*a* derivadas pelo processamento de imagens MODIS-Aqua usando dois tipos de algoritmos de correção atmosférica, padrão (Gordon & Wang, 1994) e o proposto por Shi & Wang (2007) serão comparadas em áreas sob grande influência de gelo marinho, assim como regiões costeiras com presença de mistura de água oceânica e aquela decorrente do derretimento de gelo continental.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho, 40 imagens MODIS-Aqua Nível 1A (L1A) foram utilizadas da região adjacente à Península Antártica, Antártica (Fig. 1). As imagens foram adquiridas de http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/. As imagens têm resolução espacial aproximada de 1 Km e compreendem o período de verão austral entre os anos de 2003 e 2012. As sub-cenas foram selecionadas apenas pelo critério de menor cobertura de nuvens, necessário para a geração de produtos de cor do oceano.

O software SeaDAS 6.4, desenvolvido pela NASA, foi configurado para gerar imagens no nível 2 de processamento (L2) contendo dados de radiância emergente normalizada da água do mar (*nLw*) nos comprimentos de onda (λ) 412, 443, 488, 551 e 869 nm. As estimativas da concentração de clorofila-*a* foram feitas pelo algoritmo OC3M (*Three-band Ocean Color Chlorophyll*) (Werdell, 2009), usando o índice de turbidez (T_{ind}), introduzido por Shi & Wang (2007). As calibrações dos sensores foram os mesmos das realizadas no reprocessamento MODIS-Aqua 2012.0.

O produto de clorofila-a MODIS-Aqua L2 padrão foi comparado com os mesmos produtos gerados utilizando o algoritmo de correção atmosférica NIR-SWIR. Esse algoritmo propõe a comutação dos limiares entre bandas NIR e SWIR para pixeis que forem identificados com T_{ind} (748,1240) > 1.05, *nLw*(869)>= 0.08 $mWcm^{-2}\ \mu m^{-1}\ sr^{-1}$ e Chl-a > 1.0 mg/m^3 (Wang & Shi, 2009).

Histogramas de frequência, média e desvio padrão foram gerados para comparações estatísticas entre ambos os métodos. A validação entre dados de clorofila satelitais e *in situ* não foram realizada devido à ausência de amostragem na região e/ou coincidência temporal de +- 3h entre ambos, de acordo com os parâmetros utilizados pelo sistema de validação de produtos satelitais do OBPG (*Ocean Color Processing Group*) (Bailey *et al*., 2010).

RESULTADO E DISCUSSÕES

As concentrações de clorofila-*a* são obtidas através da aplicação de algoritmos específicos que levam em consideração a razão das radiâncias normalizadas ou da reflectância em distintos comprimentos de onda. Usualmente são utilizadas as razões entre os comprimentos de ondas centrados no azul (443 e 490 nm) e no verde (555 nm) (Bailey *et al.*, 2010).

Como a interferência da atmosfera no sinal obtido pelo sensor a bordo do satélite é alta (~80-90 % em regiões oceânicas), o processamento da mesma imagem, utilizando distintos algoritmos de correção atmosférica, pode resultar em diferentes valores para a radiância normalizada emergente da água do mar, o que resultaria em distintos valores de clorofila-*a*.

A Figura 1 mostra os resultados da estimativa da concentração de clorofila-*a*, para imagens processadas com o algoritmo padrão (Fig 1a) de processamento (Gordon & Wang, 1994; Stumpf *et al.*, 2003) e com o algoritmo NIR-SWIR (Fig. 1b), proposto por Shi & Wang (2007) e Wang & Shi (2009). Nas imediações da Ilha James Ross, a influência do gelo marinho, polínias e geleiras podem ser verificadas na imagem em "true color" (Fig. 1c).

A área de estudo está sob grande influência do efeito de derretimento do gelo marinho e ou de águas de mistura com gelo em derretimento, podendo influenciar diretamente os índices de turbidez da água, onde o algoritmo NIR-SWIR corrige melhor os efeitos atmosféricos. As imagens obtidas através do processamento padrão (Fig. 1a) e do processamento com correções atmosféricas NIR-SWIR (Fig. 1b), mostram padrões de distribuição espacial de clorofila semelhantes. Entretanto, análises mais detalhadas das imagens mostram diferentes valores para concentrações de clorofila-*a* acima de 0,75 µg/L (ver Fig. 2b). Note também que os valores de clorofila-*a* são suavizados em função da aplicação do algoritmo NIR-SWIR, principalmente nas áreas costeiras ou de bordas de gelo marinho e sob influência do seu derretimento (Fig. 1b).

A presença marcante de gelo marinho para o ano de 2004 (Fig. 2a), apresenta distinção do resultado da média realizada em 40 imagens da mesma região (Figs. 3c e 3d). Apesar de os valores estimados de concentração de clorofila-*a*, em média estarem subestimados quando da aplicação do algoritmo NIR-SWIR (Figs. 3a e 3b) para as adjacências da Península Antártica, é notável o grande desvio padrão observado nas baixas concentrações (0,75 a 2,5 µg/L) (Fig. 3b) apontando um incremento nas detecções de áreas marginais, exemplificadas pelas Ilhas James Ross (Figs. 3c e 3d).

Em situações com presença de componentes óticos que modificam o espalhamento da luz da superfície e ou que deem respostas relativas aos índices de turbidez (T_{ind}), como é o caso do gelo e de águas com degelo (Fig. 1; Fig. 3b), pode-se perceber uma melhora significativa na estimativa da clorofila-*a*, em regiões de baixas concentrações.

O algoritmo NIR-SWIR apresentou ainda a detecção de pixeis com turbidez (T_{ind} > 1,05), pixeis de cor magenta (Fig. 3a), identificando áreas sob influência de gelo e de derretimento do gelo, entretanto sem influenciar nos pixeis de águas claras e regiões menos costeiras, com reflexos no produto de clorofila-*a* (Fig. 3b), com maiores valores nas bordas dessas regiões (Fig. 1b) e suavizando os valores nas demais áreas.

Águas costeiras nas imediações do continente antártico e as próximas da borda de gelo marinho, apresentam dificuldades na determinação de suas propriedades óticas aparentes por sensoriamento remoto, e seus valores são dependentes dos algoritmos de correções atmosféricas utilizados (Diersen *et al.*, 2002; Shi & Wang, 2007; Wang & Shi, 2009).

Neste estudo, mostrou-se que houve variação nos valores de radiâncias emergentes da água do mar, em função do índice de turbidez da água. A escolha do valor apropriado desse índice pode ser ainda melhor refinada, e posteriormente validado com medidas *in situ* da concentração da clorofila para maior confiabilidade de estudos em regiões polares.

REFERÊNCIAS

Arrigo, K.R., Dijken, G.L.V., Bushinsky, S. & van Dijken, G.L. 2008. Primary production in the Southern Ocean, 1997–2006. Journal of Geophysical Research 113, 1-27.

Bailey, S.W., Franz, B.A., & Werdell, P.J. 2010. Estimation of near-infrared water leaving reflectance for satellite ocean color data processing, Opt. Exp., 18(17), 7521-7527.

Behrenfeld, M.J. et al., 2009. Satellite-detected fluorescence reveals global physiology of ocean phytoplankton. Marine Chemistry, 6, 779-794.

Chisholm, S.W., Morel, F.M.M., 1991. What controls phytoplankton production in nutrient-rich areas of the open sea? Limnology and Oceanography 36, 1507–1511.

Dierssen, H. M. & Smith, R. C. 2000. Case 2 Antarctic coastal waters: The bio-optical properties of surface meltwater, in Proceedings Ocean. Optics XV [CD-ROM], 16-20 October. Musee Oceanographique Monaco.

Dierssen, H. M., Smith, R. C., & Vernet, M. 2002. Glacial meltwater dynamics in coastal waters west of the Antarctic peninsula. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 99(4), 1790-5.

Garibotti, I. A., Vernet, M., Smith, R. C., & Ferrario, M. 2005. Interannual variability in the distribution of the phytoplankton standing stock across the seasonal sea-ice zone west of the Antarctic Peninsula. Journal of Plankton Research, 27(8), 825-843.

Gordon, H. R.,& Wang, M. 1994. Retrieval ofwater-leaving radiance and aerosol optical thickness over the oceans with SeaWiFS: a preliminary algorithm. Applied Optics, 33,443−452.

Kang, S-H., Kang, J-S., Lee, S., Chung, K. H., Kim, D. & Park, M. G. 2001. Antarctic phytoplankton assemblages in the marginal ice zone of the northwestern Weddell Sea. Journal of Plankton Research. 23(4), 333-352.

Lavender, S.J., Pinkerton, M.H., Moore, G.F., Aiken, J. & Blondeau-Patissier, D. 2005. Modification to the atmospheric correction of SeaWiFS ocean colour images over turbid waters. Continental Shelf Research 25, 539-555.

Marrari, M., Daly, K. L. & Hu, C. 2008. Spatial and temporal variability of SeaWiFS chlorophyll a distributions west of Antarctic Peninsula: Implications for krill production. Deep-Sea Research II. 55, 377-392.

Shi, W., & Wang, M. 2007. Detection of turbid waters and absorbing aerosols for the MODIS ocean color data processing. Remote Sensing of Environment, 110(2), 149-161.

Shi, W. & Wang, M. 2012. Sea ice properties in the Bohai Sea measured by MODIS-Aqua: 1. Satellite algorithm development. Journal of Marine Systems 95, 32-40.

Smith, W.O. & Comiso, J.C. 2008. Influence of sea ice on primary production in the Southern Ocean: A satellite perspective. Journal of Geophysical Research 113, 1-19.

Stumpf, R. P., Arnone, R. A., Gould, R. W., Martinolich, P. M., & Ransibrahmanakul, V. 2003. A partially coupled ocean-atmosphere model for retrieval of water-leaving radiance from SeaWiFS in coastal waters. In S. B. Hooker & E. R. Firestone (Eds.), NASA Tech. Memo. 2003-206892SeaWiFS Postlaunch Technical Report Series, Vol. 22. (pp. 51−59) Greenbelt, Maryland: NASA Goddard Space Flight Center.

Wang, M. 2007. Remote sensing of the ocean contributions from ultraviolet to near-infrared using the shortwave infrared bands: simulations. Applied optics 46, 1535-47.

Wang, M., & Shi, W. 2006. Cloud Masking for Ocean Color Data Processing in the Coastal Regions. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 44(11), 3196-3105.

Wang, M., & Shi, W. 2007. The NIR–SWIR combined atmospheric correction approach for MODIS ocean color data processing. Optics Express, 15,15722−15733.

Wang, M. & Shi, W. 2009. Detection of Ice and Mixed Ice–Water Pixels for MODIS Ocean Color Data Processing. , 47(8), pp.2510-2518.

Wang, M., Son, S., & Shi, W. 2009. Evaluation of MODIS SWIR and NIR-SWIR atmospheric correction algorithms using SeaBASS data. Remote Sensing of Environment, 113(3), 635-644.

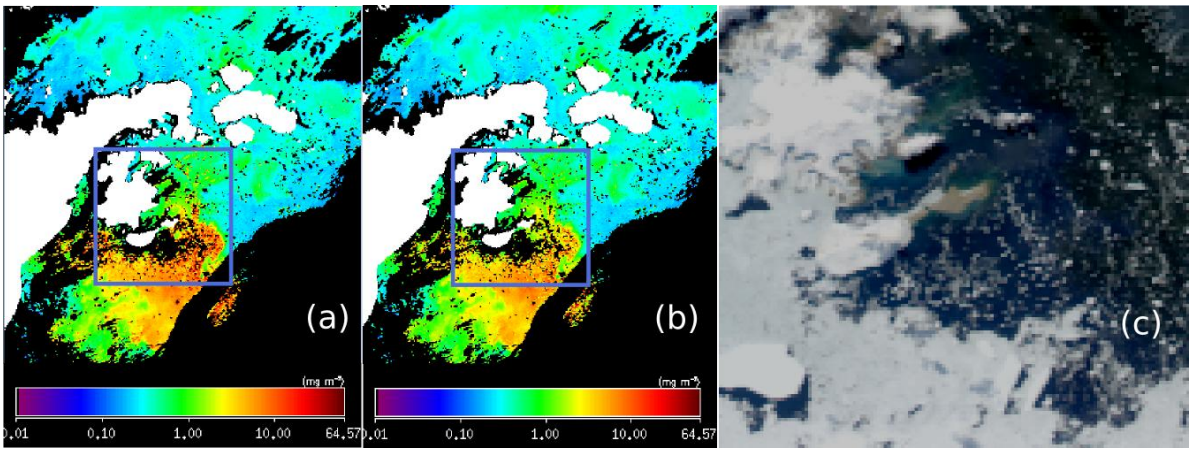


Figura1: Imediações das Ilhas James Ross em 19 de fevereiro de 2004. (a) Imagem processada com o algoritmo padrão (NIR), (b) Imagem processada com o algoritmo (NIR-SWIR), (c) Imagem "true color", representando o detalhe selecionado das imagens processadas.

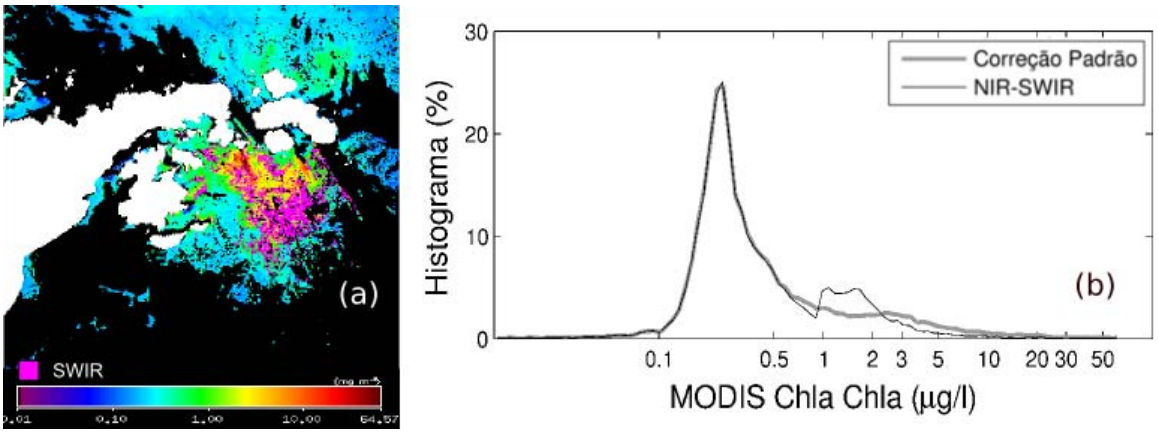


Figura 2: Imediações das Ilhas James Ross em 15 de março de 2004.(a) Índice de turbidez, indicando em magenta pixeis que foram aplicados o algoritmo SWIR, (b) Histograma da concentração de Clorofila-*a* em µg/L.

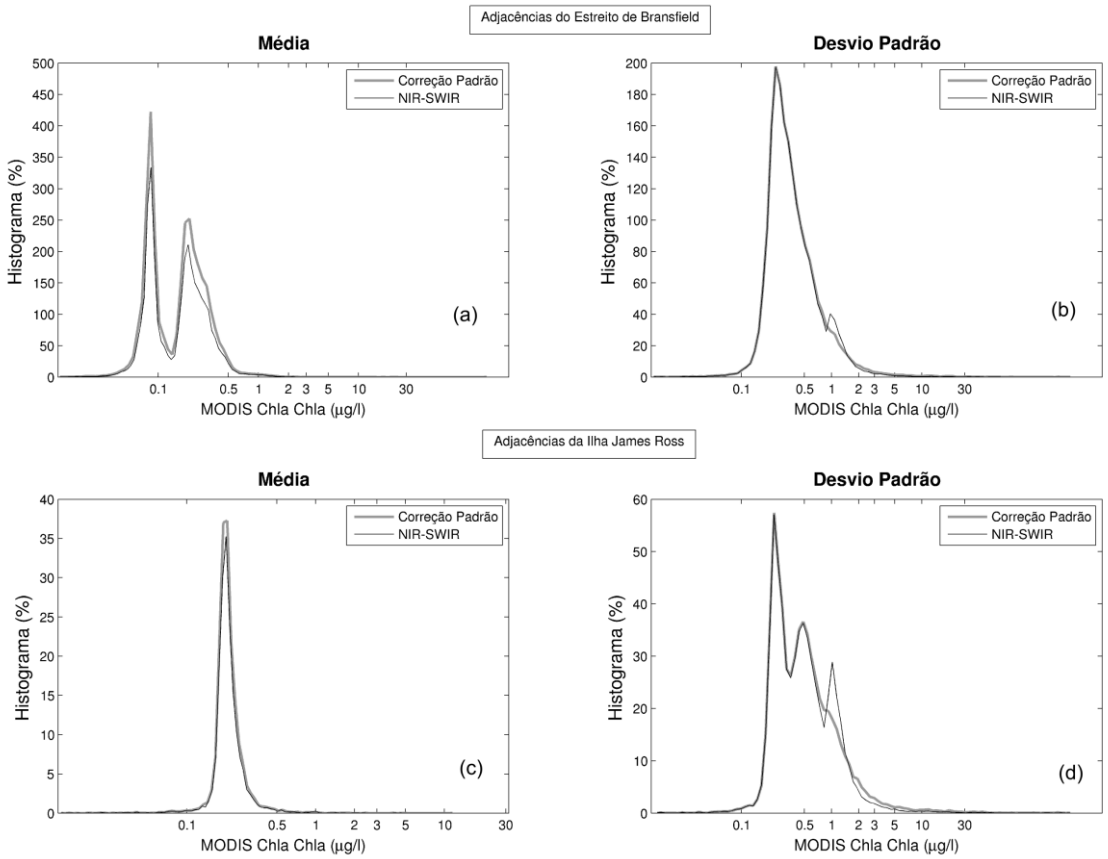


Figura 3. Histogramas representativos das médias e desvio padrão para 40 imagens selecionadas. Adjacências da Península Antártica (a, b) e Ilhas James Ross (c, d).

ANÁLISE DO GRAU DE ARTIFICIALIZAÇÃO DA ORLA NO SETOR NOROESTE/OESTE DA ILHA DE FLORIANÓPOLIS – SC, BRASIL

Shirly Gus Zbinden

sguszbinden@gmail.com (UNIVALI)

ABSTRACT

Coastal areas have been always the preferred locations for human settlements, due to facilities for food, logistics, shelter and attractive natural landscape. In this context, arises a contemporary term in the ambit of urbanization: the artificialization process. This is the transformation of the natural landscape into artificial, according to human needs and available resources. The Santa Catarina's coastline is also focused in this concept, seeing that the constant changes are resulting of the population dynamics, land use as well as the sectorial dynamic leveraged especially by sectors real estate market, tourism and civil construction, resulted in changes on the use and occupation of the land. Florianópolis's city, one of the most important tourists destinations of the Mercosul, has verified a intense process of landscape change in the last two decades, especially at the seafront portion, valued area and with high real estate potential. Before that, this study aims to analyze the artificialization degree of the seafront in the Northwest/West sector of Florianópolis's Island, according to their respective levels of landscape changes, thus contributing to a serie of possible analyzes in understanding of the process of coastal artificialization. For it was generated a serie of maps of the use and cover land by geoprocessing techniques, for analysis at local scale. The seafront in the Northwest/West sector of Florianópolis's Island. presented, generally, 50.31% of its area composed of Natural Areas, followed by a high incidence of Residential Areas (31.67).

Keywords: Coastal areas, Florianópolis, land use, geoprocessing.

INTRODUÇÃO

As áreas costeiras vêm sofrendo ao longo dos anos um processo de adensamento populacional que acarreta um rápido crescimento urbanístico, dado o atrativo paisagístico e de qualidade de vida oferecido por esses ecossistemas ainda conservados. Estima-se que, atualmente, 60% da população mundial encontra-se assentada nos primeiros 200 km de linha de costa (Piatto, 2009). Dentro desse contexto, surge o termo artificialização, que se refere à transformação realizada pelo homem na paisagem natural ao longo do tempo, de acordo com suas necessidades e recursos disponíveis (Silva, 2007). O processo de artificialização sofre acentuada aceleração com o crescimento populacional, principalmente em zonas costeiras, onde o crescimento e as estimativas futuras deste são bem significativos.

A zona costeira catarinense constitui em um estudo de caso conveniente para análise do processo de artificialização, já que vem apresentando um expressivo incremento populacional e uma significativa mudança na paisagem, especialmente em função de uma economia em expansão liderada pelos setores portuário, imobiliário e turístico.

Dentro deste contexto, encontra-se o setor Noroeste/Oeste da Ilha de Florianópolis. Este se desenvolve de forma acelerada alimentado pela especulação imobiliária associada ao valor paisagístico da região, dada sua característica insular, que lhe confere uma biodiversidade abundante e praias paradisíacas como oferta aos turistas. Portanto, torna-se cada vez mais necessário a busca pelo planejamento e gerenciamento do processo de crescimento desordenado a fim de alcançar uma solução promissora para o processo de artificialização, visto que possui um ritmo próprio, ocorre ao redor de todo o mundo, e é de difícil impedimento.

Diante disso, os estudos de avaliação de uso e ocupação do solo na orla tornam-se uma ferramenta importante na gestão das zonas costeiras, já que geram subsídios para a futura tomada de decisão dos atores governamentais quanto aos limites para uma urbanização condizente com a preservação dos espaços naturais mais frágeis, aliada ao desenvolvimento social e econômico do local.

O presente estudo busca, então, contribuir com uma série de estudos temporais realizados no território catarinense a fim de compreender o complexo processo de artificialização do litoral sendo o mesmo uma nova referência para entender os desafios atuais e futuros para a gestão da zona costeira.

Materiais e métodos

O presente estudo analisou o grau de artificialização da orla marítima no Setor Noroeste/Oeste da Ilha de Florianópolis. Para isso, foram utilizadas as metodologias desenvolvidas por Lacasa (2009) e Piatto (2009) para classificação de uso e ocupação do solo na orla, junto ao Laboratório de Gerenciamento Costeiro da UNIVALI.

Com isso, foi realizada a aquisição de imagens de satélite já georreferenciadas por meio do SIG ArcGIS 10, através de sua base de dados *online*, originárias do satélite QUICKBIRD, datadas de 2006, para análise do uso do solo por meio de tais imagens. A Orla Marítima foi então definida como sendo os 300 metros de distância em direção ao continente, a partir da linha de costa. Essa definição foi assim determinada para englobar tanto a resolução CONAMA nº303/2002, que define o início da área de preservação permanente a partir do maior espraiamento até 300 metros do continente adentro, incluindo nessas áreas zonas de restinga, dunas e outros ambientes naturais protegidos por lei; quanto ao conceito de orla marítima do Projeto Orla (2002), que pondera a orla marítima como sendo uma faixa de 50 metros em áreas urbanizadas e 200 metros em áreas não urbanizadas, definidos na direção continental a partir do limite final de ecossistemas presentes nos terrenos de Marinha e seus acrescidos. Para a interpretação visual do uso e cobertura do solo foi utilizada a escala 1:2500, definida como escala de classificação dos objetos, já os mapas de artificialização foram gerados em escala geral de 1:60.000.

As nomenclaturas utilizadas para os usos e coberturas terrestres foram retiradas do programa europeu CORINE *Land Cover*, as quais vêm sendo empregadas em diversos países em estudos de identificação de uso e ocupação do solo, sendo utilizadas também por Lacasa (2009) e Piatto (2009), que realizaram as devidas alterações de suas respectivas áreas de estudo no litoral catarinense. Lacasa (2009) selecionou, a partir das categorias definidas pelo programa CORINE Land Cover, 32 classes de cobertura do solo, das quais somente 16 foram utilizadas neste estudo (Figura 1). Para a determinação do nível de artificialização por tipo de classe foram utilizados os valores dos pesos de artificialização para cada classe estabelecida (Quadro 1), para posterior geração do mapa de nível de artificialização por classe, destacando as classes que apresentam maiores graus de artificialização do solo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Grau de Artificialização na Orla do Setor Noroeste/Oeste da Ilha de Florianópolis

Dentro do contexto geral, o Setor Noroeste/Oeste apresentou-se essencialmente natural, tendo em vista que os Espaços Naturais somaram 50,31% da área total. Nota-se que a maior parte dos Espaços Naturais é composta por Floresta Ombrófila Densa (com 22,119%). De acordo com a Fundação SOS Mata Atlântica, o município apresenta um total de 16.784 hectares de Mata Atlântica (INPE, 2011), o que representa 24,99% de todo o território do município. Sendo assim, o resultado encontrado para a Floresta Ombrófila Densa na presente análise torna-se cabível, tendo em vista que o mesmo considerou somente os primeiros 300 metros de orla terrestre em apenas um setor da Ilha, e atingiu um valor de 198,3 hectares nesta porção do território, o que representa 1,18% do valor total de Mata Atlântica encontrado para o município.

As áreas residenciais ocupam o segundo lugar em porcentagem de ocorrência, com 31,67%. Tal porcentagem encontra-se dividida entre o Tecido Urbano Contínuo (15,5%) e Tecido Urbano Descontínuo (16,08%), com pouca diferença entre essas duas classes. O fato desta classe representar o segundo lugar em grau de porcentagem destaca que o Setor Noroeste/Oeste da Ilha apresenta um alto índice de ocupação residencial.

O grupo Infra Estrutura, Equipamentos e Unidades Comerciais somou um total de 12,7%. Dentro desse grupo, a categoria mais evidente é a das Estradas Asfaltadas e Terrenos Associados (8,94%). Tal categoria torna-se a mais ocorrente como consequência do alto nível de ocupação residencial presente no Setor Noroeste/Oeste da Ilha. Tendo em vista que, a partir do momento em que

certo espaço começa a ser ocupado por áreas residenciais, a necessidade de vias de acesso ao local torna-se cada vez mais evidente.

A figura 2 apresenta o mapa gerado através do SIG para uso e cobertura do solo no Setor Noroeste/Oeste da Ilha de Florianópolis. Desse modo, a partir do mapeamento das classes foi possível gerar um mapa de nível de artificialização para o setor analisado, de forma que cada classe apresenta seu determinado nível de artificialização (Figura 3). De maneira geral, a parte central da Ilha é a que apresenta o maior nível de ocupação com alto grau de artificialização, devido à intensa verticalização desta parte da cidade, que representa o elo de ligação da Ilha com o continente, fato que propiciou o desenvolvimento dessa área da cidade e alterou toda a dinâmica urbana (Campos, 2004). Já com a maior porcentagem de cobertura natural está a porção norte da área de estudo, representada pelos bairros Sambaqui e Santo Antônio de Lisboa, que apresentam características histórico-culturais bem marcantes e são áreas que preservam boa parte dos espaços naturais ali presentes. As maiores porcentagens de nível de artificialização médio encontram-se naqueles locais com grande incidência de ocupação residencial horizontal, principalmente no bairro Cacupé. E, por fim, as maiores porcentagens de nível de artificialização baixo estão associadas com espaços naturais alterados pelo homem, localizados na região central da cidade.

REFERÊNCIAS

Campos, E. T. 2004. Gestão territorial urbana no município de Florianópolis: uma abordagem sobre a expansão imobiliária e seus impactos ambientais. Tese de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. 234 p.

Debetir, E. Gestão de unidades de conservação sob influência de áreas urbanas: diagnóstico e estratégias de gestão na ilha de Santa Catarina – Brasil. Tese de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. 265 p.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica período 2008-2010. São Paulo, 2011.

Lacasa, M. R. 2009. Methodological approach to assessing and classifying artificialization process in the seashore áreas: A case study on the porto belo peninsula, southern Brazil. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências e Tecnologia do Algarve. 128 p.

Piatto, L. 2009. Análise do grau de artificialização da orla dos municípios de Itapema e Balneário Camboriú-SC. Trabalho de Conclusão de curso. Universidade do Vale do Itajaí. 110 p.

Silva, Luís Henrique M. M. 2007. Modelo de análise para o entendimento do processo de artificialização do litoral. Estudo de caso da praia de Jurerê Internacional – Florianópolis (SC) e a Praia Central de Balneário Camboriú (SC). Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade do Vale do Itajaí. 154 p.

Quadro 1: Valores dos pesos para cada tipo de classe. Fonte: Piatto (2009)

CLASSES							NÍVEL ARTIFICIALIZAÇÃO
1 Espaços naturais e semi-naturais	1	2	3	4	5	Peso	
Classe 1.12: Espaços naturais alterados (recuperáveis)	1	1	1	1	2	1,2	Baixo
Classe 1.13: Espaços naturais muito alterados (irrecuperáveis)	4	4	2	2	4	3,2	Alto
2 Áreas residenciais							
Classe 2.1: Tecido urbano contínuo	4	4	4	4	4	4	Alto
Classe 2.2: Área residencial multi-familiar	4	4	3	4	3	3,6	Alto
Classe 2.3: Área residencial uni-familiar	4	2	2	3	3	2,8	Médio
Classe 2.4: Tecido urbano descontínuo	3	2	1	2	3	2,2	Médio
3 Infra- estruturas, equipamentos e unidades comerciais							
Classe 3.1: Áreas portuárias	4	4	4	4	4	4	Alto
Classe 3.2: Unidade industrial ou comercial	4	4	3	4	4	3,8	Alto
Classe 3.3: Estrada e terreno associado	3	3	2	3	3	2,8	Médio
Classe 3.5: Rodovia e terreno associado	4	4	3	4	3	3,6	Alto
Classe 3.6: Caminho ou estrada sem asfaltar	3	2	1	2	2	2	Médio
Classe 3.7: Instalações públicas	4	4	1	3	4	3,2	Alto
Classe 3.8: Áreas urbanas verdes	2	2	1	2	1	1,6	Médio
4 Minas, depósitos de lixo e áreas em construção							
Classe 4.1: Áreas em construção	4	4	2	4	2	3,2	Alto

Figura 1: Classes de uso e ocupação do solo utilizadas para a área analisada. Fonte: da autora

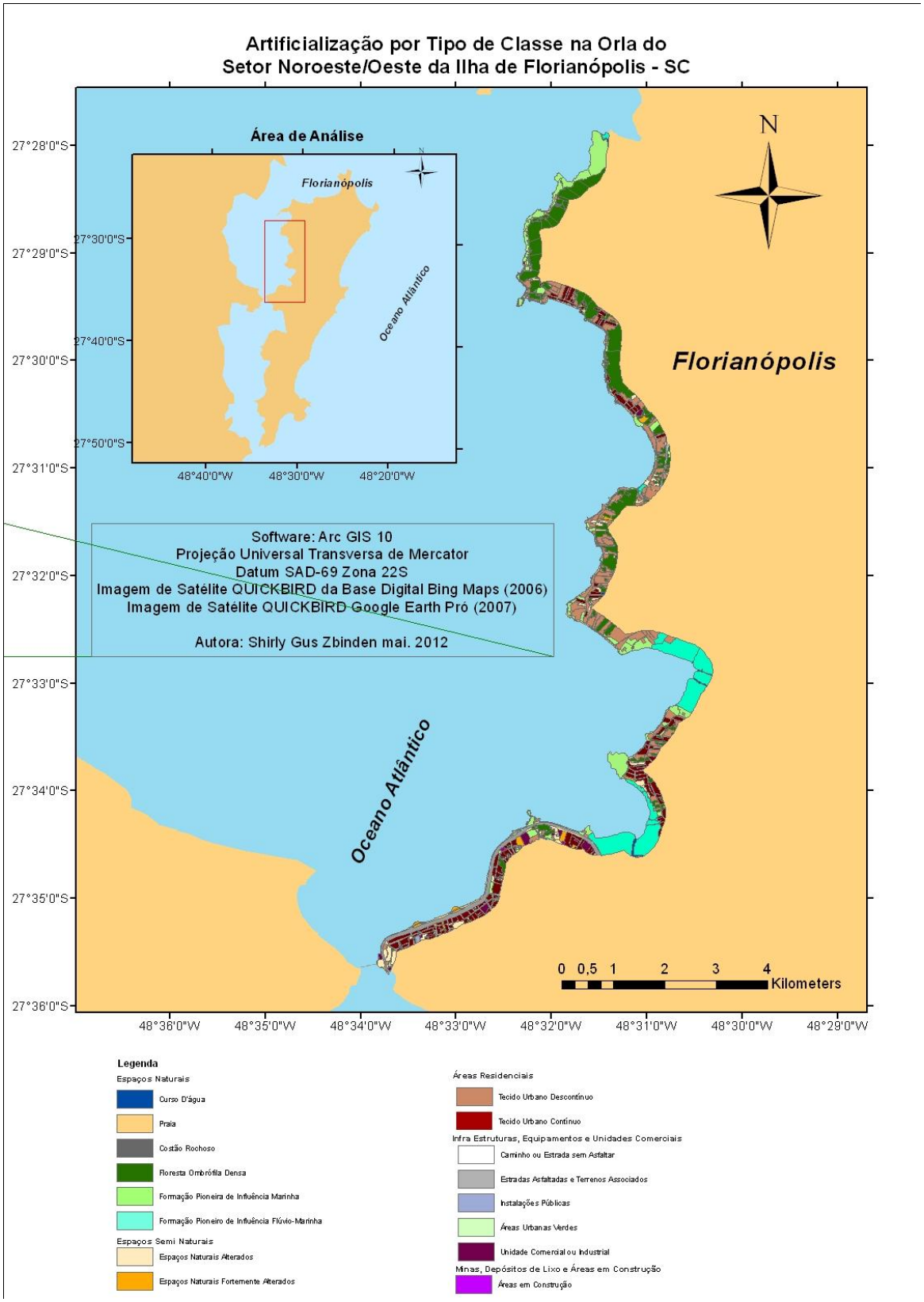


Figura 2: Mapa de uso e cobertura do solo no Setor Noroeste/Oeste da Ilha de Florianópolis. Fonte: da autora

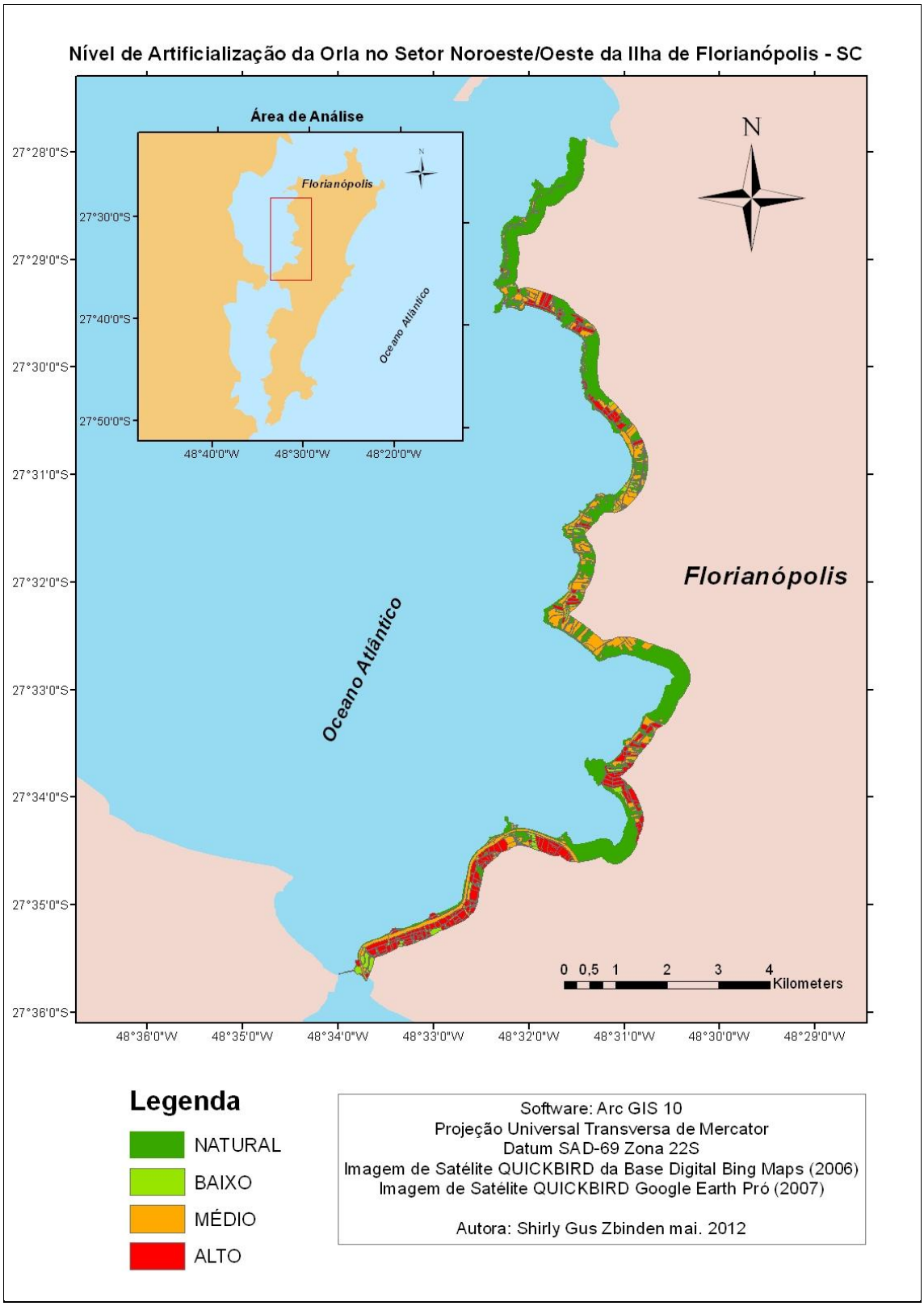


Figura 3: Mapa de nível de artificialização por tipo de classe no Setor Noroeste/Oeste da Ilha de Florianópolis.
Fonte: da autora

AVALIAÇÃO HISTÓRICA DO APORTE DE METAIS EM UM PERFIL SEDIMENTAR DO ESTUÁRIO DO RIO PIRAQUE-AÇU (ARACRUZ, ES)

Caroline J. Zotto; Monique D. C. Souza; Emmanoel V. S. Filho; Marcelo B. Correa; Renato Rodrigues Neto

rrneto@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo)

ABSTRACT

The Piraque-açu River is a coastal ecosystem located in the north of Espírito Santo State and have a history of deforestation for extraction of hardwood, agricultural crops and more recently the expansion of eucalyptus plantations for paper and pulp industry. Beside these impacts the estuary is considered a preserved area and is surrounded by a mangrove forest that supports a wide biodiversity of organisms, riparian and indigenous communities. This work attempts to understand the main sources and processes that are involved in the sedimentation processes for trace metals and C_{org}/N_{tot} ratio preserved in a sediment core located approximately 8 km from the river mouth. The sediments were analysed for V, Cr, Cu, Zn, As, Ba, Pb (using ICP-MS and microwave digestion with nitric acid) and for C_{org}/N_{tot} (using a CHNS/O analyzer). The results show that the Barreiras Formation and anthropogenic activity may be responsible for Pb and Cu natural in the older and recent sediments, respectively. The As enrichment located at middle bottom core may be associated to the extraction of shell lime from the sambaquis during the early years. The As in the region is highly correlated to de carbonated materials and may be a source to As ancient enrichment. With exception for Zn and Ba that do not show recent anthropogenic enrichment, Pb and Cu shows an important evidence of anthropogenic enrichment after 1970, that may be an ecological problem due the highly trace metal concentrations associated to the Barreiras Formation. V and Cr also show recent enrichment, but their values are under the core range values and cannot be associated exclusively with an anthropogenic source. The C_{org}/N_{tot} ratio reflect the human colonization in the region, identifying the forest clearing periods for sugar cane and coffee farming and more recently charcoal and paper and pulp production.

Keywords: Deforestation, Mangrove ecosystem, C_{org}/N_{tot} ratio, Barreiras Formation, Enrichment factor

INTRODUÇÃO

A utilização de sedimentos de testemunhos datados é uma ferramenta frequentemente utilizada para a avalição histórica da concentração de metais de ecossistemas estuarinos. Isto é possível devido as propriedades físico químicas destes elementos que quando presentes nos sistemas aquáticos interagem com o material em suspensão e consequentemente são removidos para o sedimento da coluna d'água. A continuidade deste processo faz com que a cada camada de sedimentação fique registrada proporcionalmente as condições da coluna d'água, fazendo os sedimentos o maior compartimento de armazenamento de metais de ambientes aquáticos (Foster & Charlesworth, 1996). Entretanto essa remoção pode ser temporária devido aos processos físicos, químicos e biológicos que atuam de forma a tornar disponíveis os metais que estavam retidos no sedimento (Du Laing *et al.*, 2009).

O objetivo deste trabalho constituiu na identificação das principais fontes e processos que atuam na concentração de metais traço e da razão C_{org}/N_{total} preservada nos sedimentos de um estuário pouco impactado localizado na cidade de Aracruz, Estado do Espírito Santo (Figura 1). O estuário do Rio Piraque-açu possui características particulares que o tornam objeto de interesse tanto em relação ao desenvolvimento agropecuário, urbano e industrial, quanto para a preservação dos seus recursos naturais. O estuário é envolvido por uma floresta de mangue que ainda permanece preservada e que sustenta uma grande diversidade biológica, porém no seu entorno praticamente toda a vegetação

natural foi substituída ao longo dos anos por atividades agropecuárias e a partir da década de 70 pelo cultivo de eucalipto para a produção de papel e celulose.

Apesar disso as pressões na área de estudo ainda estão se iniciando devido ao grande investimento de infraestrutura do setor de petróleo e gás que o estado vêm recebendo durante os últimos anos, de forma que foram construídos um terminal de gás liquefeito e um estaleiro, além da área de estudo estar localizada a 65 km de uma área marinha de exploração de petróleo. Todas essas atividades vêm aumentando o tamanho das cidades e aumentando a pressão sobre o ambiente natural. A região de Aracruz também é caracterizada por possuir um dos maiores redutos de comunidades indígenas do sudeste do Brasil, além de comunidades ribeirinhas que necessitam dos recursos naturais fornecidos por este estuário como forma de subsistência.

O Rio Piraque-açu compõe o braço norte do estuário e é mais volumoso e possui maior bacia de drenagem que o Rio Piraque-mirim, localizado ao sul, de forma a melhor caracterizar o aporte fluvial. O ponto de coleta identificado na Figura 1 está localizado aproximadamente a 8 km da foz, o que pode restringir a influência marinha no aporte sedimentar, porém a maré penetra por 13 km (Barroso, 2004) e os efeitos da salinidade já podem ser considerados importantes devido ao aumento dos cátions como Na, K, Ca e Mg que competem pelos sítios de sorção com os metais (Hatje *et al.*, 2003).

MATERIAL E MÉTODOS

O testemunho de 51 cm congelado foi fracionado e as análises dos metais V, As, Ba Cr, Cu, Zn, Pb, Al e Fe foram realizadas através do espectrofotômetro de massa com plasma inductivelmente acoplado (ICP-MS) com digestão em forno micro ondas seguindo a metodologia USEPA 3052, com 0,1 g de sedimento liofilizado e homogeneizado em 5 ml H_2NO_3 supra puro. O método foi avaliado através do material de referência PACS2 para sedimentos marinhos e obteve recuperações dos metais entre 101,09 até 157,37%, para o Zn e Pb respectivamente. A digestão da fração silicática não foi total devido as baixas recuperações do Fe e Al, 66 e 22% respectivamente. As análises de metais foram avaliadas através dos fatores de enriquecimento normalizados pela concentração de Fe em relação aos dados de folhelhos de Turekian e Wedepohl (1961).

Foram também realizadas análises de C_{org}, N_{total} através de uma analisador elementar CHNS/O com 0,5 mg de sedimento descarbonatado e padrão de acetanilida. A datação por C^{14} das conchas do último centímetro do testemunho foi realizada pela Universidade do Arizona através Espectrometria de Aceleração de Massa e a calibração para a idade obtida pelo método Fairbanks 0107 de Fairbanks *et al.* (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O testemunho possui aproximadamente 517±15 anos A.P. (ano base 2010) que abrange todo o período de colonização e ocupação das terras da bacia de drenagem que se iniciou por volta dos anos 1500. Os valores da razão C_{org}/N_{total} (Figura 2) estão temporalmente de acordo com os registros históricos e demonstram isso com valores acima de 20 para os anos de maior atividade de desmatamento, estes valores são associados a plantas vasculares de características terrígenas, enquanto que o material associado a matéria orgânica de algas se encontra na faixa de 4 a 10 (Meyers, 2003). Aproximadamente nos anos 1660 e 1710 o valor da razão C_{org}/N_{total} foi de 46,12 e 35,33 estes sedimentos correspondem a época após a chegada dos jesuítas na região (em 1556), apesar deste processo de colonização ser ocorrido lentamente, era baseado na derrubada da floresta para a instalação de engenhos de açúcar (Barroso, 2004) e da exploração de madeiras nobres como o jacarandá (Oliveira, 2008). A razão C_{org}/N_{total} também apontou o ano de 1860 que corresponde a intensificação da expansão agrícola com a chegada dos imigrantes italianos incentivada pela doação de terras para a produção de café, e os anos de 1950 e 1970 que coincidem com o início da exploração vegetal pela Cofavi (Companhia Ferro e Aço de Vitória), que aumentou novamente a área desmatada para a produção de carvão vegetal, seguida na década de 70 pela substituição da área pela vegetação de eucaliptos.

A distribuição dos fatores de enriquecimento, FE (Figura 3) mostram que alguns elementos apresentam-se enriquecidos em relação aos dados de folhelhos de Turekian e Wedepohl (1961), especialmente o Pb, As e Cu que possuem valores médios de FE de 7,54, 4,88 e 3,36. Porém estes elementos possuem diferenças na sua distribuição ao longo do perfil sedimentar. O As possui os maiores FE durante os períodos de 1580 a 1650, nesta época logo após a fundação da Vila de Santa Cruz, em 1556, eram encontrados grandes amontoados de conchas, conhecidos como sambaquis. Estes depósitos por muitas vezes foram explorados para a produção de cal, tanto que até 1800 era o principal produto de exportação do porto de Santa Cruz (Wied Neuwied, 1817 *apud* Barroso, 2004). Mirlean *et al.* (2012) associa as elevadas concentrações do As com o material carbonático, de forma que este material pode ser responsável pela retenção e enriquecimento do As no sedimento. A distribuição do FE do Pb e Cu por outro lado apresentam tanto o enriquecimento natural, na base do testemunho, mas também apresentam acentuado enriquecimento após 1970 (Figura 3). O V e Cr apresentam valores levemente enriquecidos no topo do testemunho (FE médio de 0,85 e 1,35; máximo de 1,03 e 1,62 respectivamente) porém a distribuição do FE se encontra dentro da faixa de oscilação do testemunho de modo que estes valores não podem ser associados exclusivamente a fontes antrópicas. Os elementos que não apresentaram nenhum enriquecimento recente foi o Zn e o Ba (FE médio 0,81 e 0,14). Para a identificação das fontes de origem foi realizada análises de componentes principais em relação as correlações dos dados normalizados através dos valores de Log_{10} (Figura 4). A primeira componente responde por 42,20% das variações e sempre positivamente, por isso sua origem pode ser relacionada ao aporte pelo intemperismo, enquanto que a segunda componente responde por 22,65% e responde negativamente para o Cu, Pb e V.

CONCLUSÕES

As análises realizadas demonstram uma diferença das origens dos material orgânico do material inorgânico para o estuário do rio Piraque-açu. Os resultados demonstram que a principal fonte de metais traço é o intemperismo da Formação Barreiras, já que a bacia de drenagem se desenvolve quase que exclusivamente sobre este compartimento. O enriquecimento antrópico, evidente após 1970, é significativo para Pb e o Cu, porém para o As que também obteve valores altos de FE, sua origem é bem distinta devido a época que ocorreu este enriquecimento, entre 1580 e 1650. A associação do As com o material carbonático, de fato, necessita de maiores investigações principalmente sobre a possibilidade do seu enriquecimento estar relacionado a extração do cal das conchas durante o período de colonização da Bacia do Pique-açu. Os outros elementos, V, Cr, Zn e Ba não apresentaram enriquecimento relacionado a fontes antrópicas e também têm a sua origem relacionada as características da Formação Barreiras. O material orgânico preservado nos sedimentos é associado aos períodos de desflorestamento mais intensos que ocorreram desde a chegada dos primeiros habitantes na região, apontando os ciclos de cultura do açúcar, do café e os mais recentes de fabricação de carvão vegetal e papel e celulose, de forma a validar a análise de datação.

AGRADECIMENTOS

Os autores desejam agradecer aos Coordenadores e Participantes do Projeto Casadinho entre as Universidades Federal do Espírito Santo e Universidade Federal Fluminense que possibilitou a realização deste trabalho. Aos pesquisadores convidados pela disponibilização dos equipamentos para as análises, a CAPES e ao Programa de Pós Graduação em Oceanografia Ambiental.

REFERÊNCIAS

Barroso, G.F. 2004. Assessing the potential for mangrove oyster aquaculture in an estuarine system of the Southeastern coast of Brazil: A geographic information system approach. Tese de doutorado. Department of Geography. University of Victoria. 229p.

Du Laing, G.; Rinklebe, J.; Vandecasteele, B.; Meers, E. & Tack, F.M.G. 2009. Trace metal behavior in estuarine and riverine floodplain soils and sediments: A review. Science of the total environment. 407(13)3972-3985.

Fairbanks, R.G.; Mortlock, R.A.;Chiu, T.; Cao, L.; Kaplan, A.; Guiderson, T.P.; Fairbanks, T.W.; Bloom, A.L.; Grootes, P.M.; Nadeau, M. 2005. Radiocarbon calibration curve spanning 0 to 50,000 years BP based on paired ^{230}Th/ ^{234}U/ ^{238}U and ^{14}C dates on pristine corals. Quaternary Science Reviews 24(16-17):1781–1796.

Foster, I.D.L. & Charlesworth, S.M. 1996. Heavy metals in the hydrological cycle: trends and explanation. Hydrological Processes. 10(2)227-261.

Hatje, V.; Payne, T.E.; Hill, D.M.; McOrist, G.; Birch, G.F. & Szymczak, R. 2003. Kinetics of trace elements uptake and release by particles in estuarine waters: Effects of pH, salinity and particle loading. Environment International. 29(5):619-629.

Meyers, P.A. 2003. Applications of organic geochemistry to paleolimnological reconstructions: a summary of examples from the Laurentian Great Lakes. Organic Geochemistry 34(2):261–289.

Mirlean, N.; Medeanic, S.; Garcia, F.A.; Travassos, M.P. & Baisch, P. 2012. Arsenic enrichment in shelf and coastal sediment of the Brazilian subtropics. Continental Shelf Research. 35: 129–136.

Oliveira, J.T. 2008. História Do Estado Do Espírito Santo. Vol 8. 3º Edição. Arquivo Público Do Estado Do Espírito Santo, 670p.

Turekian, K.K. & Wedepohl, K.H. 1961. Distribution of the elements in some major units of the earth's crust. Geological Society of America Bulletin. 72:175-192.

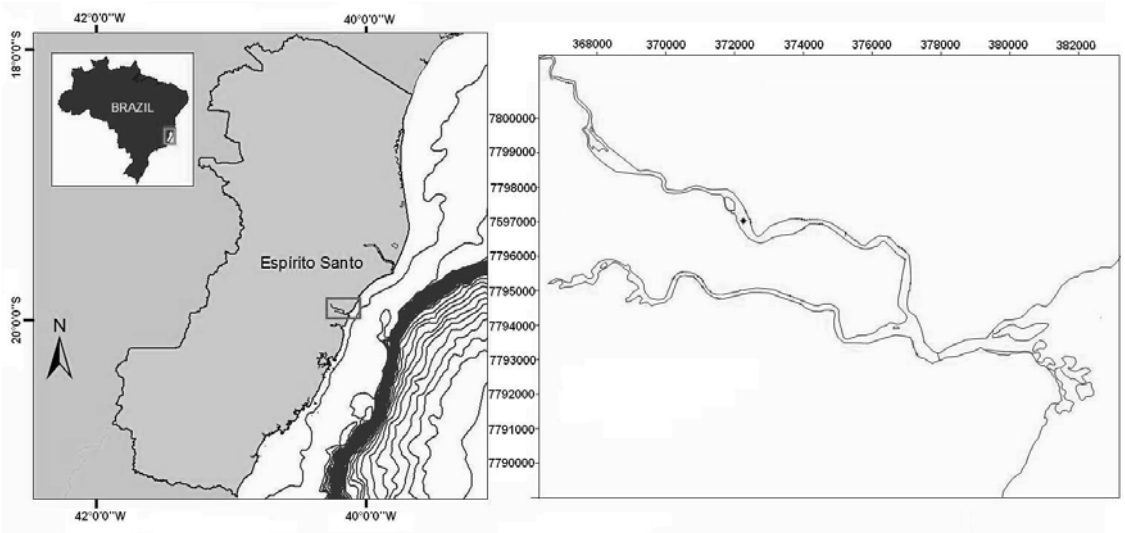


Figura 1. Localização da área de estudo e detalhe do ponto amostral (Coordenada 7797121/372398 UTM).

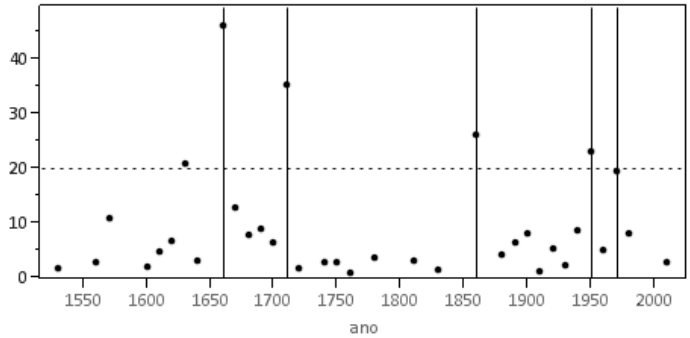


Figura 2. Razão C_{org}/N_{total} do testemunho datado.

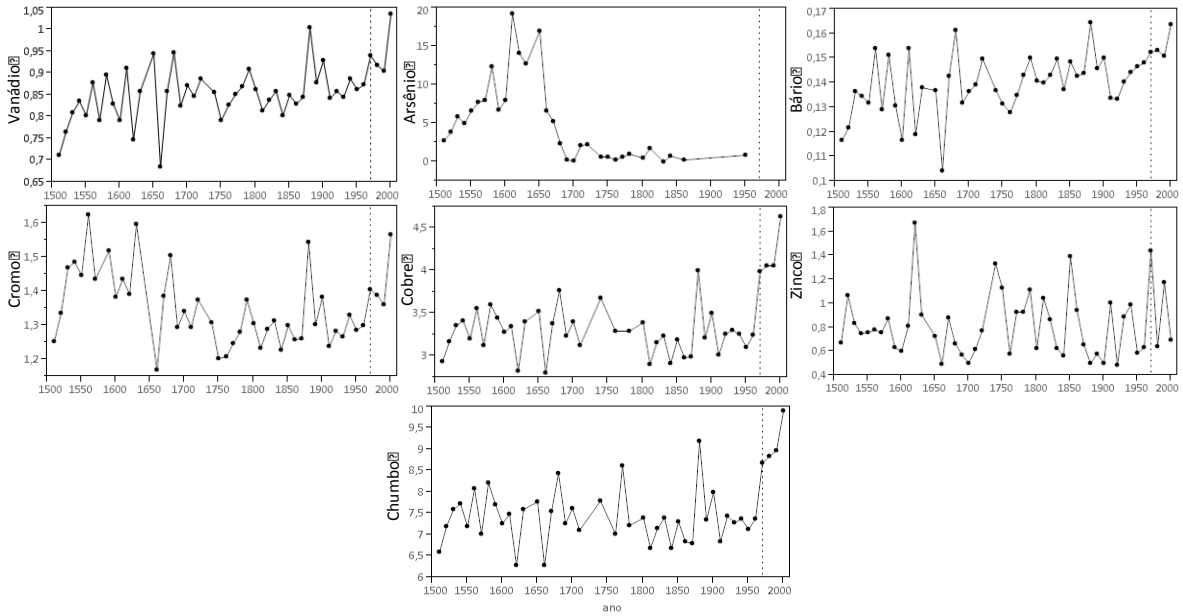


Figura 3. Fator de enriquecimento dos elementos V, As, Ba, Cr, Cu, Zn e Pb.

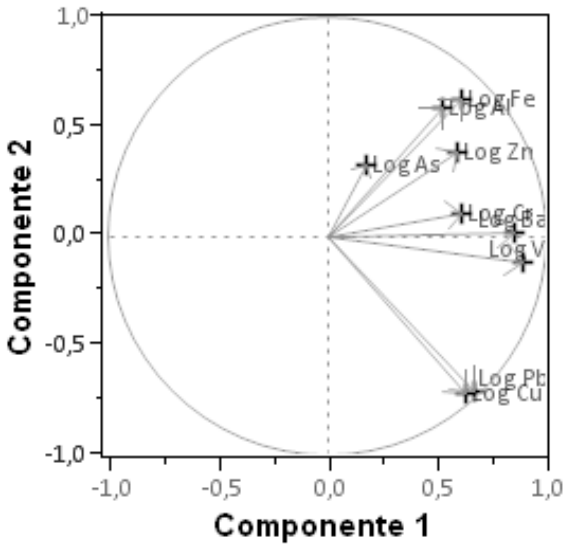


Figure 4. Componentes principais 1 e 2.

OCORRÊNCIA DE CHUVAS E CONDIÇÕES DE MARÉS COMO POSSÍVEIS INTERFERENTES NA BALNEABILIDADE DA PRAIA DE ITAMAMBUCA (SP) E DO RIO ITAMAMBUCA (SP) NO ANO DE 2011

Alessandra Rodrigues de Carvalho[1]; Marcos Eduardo Cordeiro Bernardes[1]

[1] alerrodcar@yahoo.com.br (Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, Minas Gerais)
[1] marcos.bernardes@gmail.com (Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, Minas Gerais)

A recreação é um ramo importante da economia brasileira, sendo necessário o controle da balneabilidade das águas destinadas a esse fim, principalmente para contato primário (natação, mergulho, etc.). A CETESB, agência ambiental do governo do estado de São Paulo, é responsável por esse monitoramento, obedecendo às exigências estabelecidas pela Resolução CONAMA 274/00. As análises são feitas semanalmente, cujas amostras de água são coletadas em pontos estratégicos em dias de maior movimentação de turistas. O controle de qualidade microbiológico é prioritário no que tange à presença de coliformes totais e de microrganismos de origem fecal: coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*) e *Enterecocus faecalis*. O rio Itamambuca percorre cerca de 16 quilômetros desde sua nascente próxima a São Luiz do Paraitinga/SP até a desembocadura no Oceano Atlântico, na praia de Itamambuca, em Ubatuba/SP. Seu leito percorre uma região ainda desprovida de sistema público de coleta e tratamento de esgoto, cuja economia depende predominantemente do turismo. Além disso, o trecho de aproximadamente 1,5 km próximo à foz do rio Itamambuca é caracterizado como região de influência diária de maré (MN Engenharia, 2007). Tendo em vista que nos últimos 11 anos (2001 a 2011), o rio vem apresentando condições médias anuais de balneabilidade "ruim" ou "regular" em 90,9 % do tempo (CETESB, 2011), foram analisadas as possíveis interferências das chuvas e das marés na balneabilidade do rio e da praia de Itamambuca em 2011. O ano foi dividido em 4 trimestres e os respectivos indicadores médios de balneabilidade para cada período foram coletados no site da CETESB (Relatório 2011); as previsões de chuvas, no CPTEC/INPE (PCDs) e tábuas de marés, da Marinha do Brasil. Gráficos relacionando-se esses 3 parâmetros foram feitos no Microsoft Excel. A partir disso, observou-se que no verão, o aumento de enterococos acompanhou o aumento do nível da água, em períodos de maré de sizígia ou de chuva intensa. No inverno, o aumento de enterococos acompanhou o aumento do nível da água, em períodos de maré de quadratura, com ausência de chuvas. Embora haja inter-relação da balneabilidade com as precipitações e condições de marés, não se pode concluir que apenas essas sejam responsáveis pela balneabilidade das praias. Deve-se levar em consideração outros fatores influentes como: o descarte de esgoto sanitário próximo ao rio ou à praia; movimentação de turistas em épocas de alta temporada; fisiografia da praia, entre outros.

Palavras-chave: contaminação fecal, Ubatuba, qualidade da água.

ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA LINHA DE COSTA CONTÍGUA À LAGUNA DE ROCHA, DEPARTAMENTO DE ROCHA, URUGUAI

Briana A. Bombana[1]; Camila Longarete[1]; Marcela A. Mascarello[1]; Patricia T. Brezolin[1]

[1] brianaab@gmail.com (Mestranda na Universidad de la República, CURE, Maldonado, Uruguai)
[1] camila_longarete@hotmail.com (Mestranda na Universidad de la República, CURE, Maldonado, Uruguai)
[1] m.mascarello@univali.br (Mestranda na Universidad de la República, CURE, Maldonado, Uruguai)
[1] Patricia_brezolin@univali.br (Mestranda na Universidad de la República, CURE, Maldonado, Uruguai)

A zona costeira Atlántica do Uruguai se traduz como a região de maior desenvolvimento turístico deste país, coincidindo com a localização de suas lagunas e praias as quais estão expostas a intensas alterações humanas. O caso da Laguna de Rocha e seu entorno é que, apesar de ter sido incluída dentro do Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), esta possui zonas loteadas, de assentamentos humanos e de importância ecológica e socioeconômica que estão vulneráveis à dinâmica deste ambiente. Além disso, está suscetível a aberturas artificiais pelo poder público local com o objetivo de evitar inundações dos campos de gado e de urbanização inadequada e favorecer os pescadores artesanais. A análise de evolução da linha de costa se constitui como uma ferramenta básica e de fácil visualização para prever e embasar respostas a tais alterações, especificadamente àquelas relacionadas com os processos litorâneos, não só antrópicos como naturais. O objetivo do presente trabalho reside em avaliar a evolução da Linha de Costa contígua à Laguna de Rocha para um período de 54 anos. Para tal, foram utilizadas aerofotografias métricas (i.e.: referentes ao ano de 1966 do Servicio Geográfico Militar, Uruguay), e principalmente imagens dos satélites CBERS, EarthView I e II, georreferenciadas e registradas através do Software Arcgis 10 ®. Por intermédio da escolha de indicadores geomorfológicos será possível traçar as linhas de costa passadas e, posteriormente, com a ferramenta DSAS *("Digital Shoreline Analysis System")* realizar o cálculo da taxa anual de variação da linha de costa, podendo esta ser projeta para cenários futuros. Os resultados esperados são a determinação dos valores anuais de variação da linha de costa aludida (assumindo que quando positivos indicam progradação e quando negativos, indicam retração) relacionando com os eventos de abertura e fechamento do canal da laguna, possibilitando uma análise de tendência do comportamento desta parte da orla. Isto servirá para fornecer informação de caráter técnico para um futuro planejamento costeiro. A importância deste estudo está em aprofundar o conhecimento da problemática de evolução e dinâmica de litorais arenosos no Uruguai, tendo em vista que tal país possui uma carência neste tema e o necessita para delinear ações de manejo costeiro integrado a longo prazo, especialmente dentro do âmbito do programa PROBIDES (Programa de Conservación de la Biodiversidad y Desarrollo Sustentable en los Humedales del este) .

Palavras-chave: Rocha, linha de costa, planejamento costeiro.

DO CZCS AO SEAWIFS: INVESTIGANDO A INFLUENCIA DO CICLO SOLAR SOBRE A BIOMASSA ALGAL

Alexandre Castagna[1]; Elaine Alves dos Santos[1]; Heitor Evangelista[1]

[1] alexandre.castagna@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] eals21@ig.com.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] evangelista.uerj@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)

A assinatura do ciclo solar de onze anos é encontrada em muitos parâmetros geofísicos e biológicos, apesar da pequena variabilidade da energia emitida, de apenas 0,1%, entre o máximo e o mínimo de atividade solar. A variabilidade da radiação, no entanto, não é uniforme pelo espectro eletromagnético, apresentando maior alteração na faixa do ultra-violeta, e é acompanhada por modificações no campo magnético terrestre, com influência sobre a formação de nuvens. Dependendo da sensibilidade, os sistemas biológicos podem sofrer uma forte influência destes fatores combinados. Para avaliar uma possível influência do ciclo de onze anos sobre os ecossitemas marinhos Elaine *(*2009) realizou uma correlação espacial global entre a irradiância solar e os dados de clorofila coletados pelo SeaWiFS entre 1999 e 2010, encontrando um forte acoplamento, em especial para a região equatorial. Porém os satélites modernos de observação do oceano (OCTS, SeaWiFS, MODIS e MERIS; 1996-atual), mesmo com dados amalgamados, completaram pouco mais de quinze anos de coleta de dados, o que dificulta estabelecer com confiança relações de ciclicidade entre os parâmetros estudados. Uma série temporal de dados de clorofila *in situ* para a costa da Califórnia, entre 1978 e 2003, foi utilizada para obter uma comparação mais longa entre as variáveis, onde também se observou o forte acoplamento entre os dois parâmetros, fortalecendo os resultados obtidos para os dados satelitais modernos. Porém esta série pontual não pode ser tomada como representativa para o globo. Para atingir o objetivo deste trabalho, buscou-se então conjugar os dados dos sensores modernos com os produzidos pelo *Coastal Zone Color Scanner* (CZCS; 1978-1986). As dificuldades de coerência na comparação direta dos sensores modernos com o CZCS foram evitadas utilizando-se a variação absoluta sobreposta à variabilidade solar, sem forçar uma escala comum. Devido à baixa representatividade espacial, o procedimento foi aplicado ao globo e às áreas mais densamente amostradas pelo CZCS (Califórnia, Caribe, mar da Índia e Mediterrâneo). Os resultados sugerem um forte acoplamento entre as duas variáveis nos últimos 30 anos, corroborando o trabalho com os satélites modernos e estendendo o suporte da série *in situ* da Califórnia para o oceano global.

PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE BANHISTAS NAS PRAIAS DE SÃO LUIS, MA

Karla Consuelo Protasio Araújo[1]; Leila Cristina A. de Sousa[2]; Leticia Karla Santos da Costa[3]; Thayane Diniz Pereira[4]; Zilmara Costa do Nascimento[5]

[1] karla.c.protasio@gmail.com (Ceuma Universidade, São Luis, Maranhão)
[2] leila.sousa@ceuma.br (Ceuma Universidade, São Luis, Maranhão)
[3] leticiaksc@hotmail.com(Ceuma Univeresidade, São Luis, Maranhão)
[4] kathucya_cpa@hotmail.com (Ceuma Universidade, São Luis, Maranhão)
[5] marokit@hotmail.com (Ceuma Universidade, São Luis, Maranh

A busca por ecossistemas aquáticos como área de lazer pela população tem intensificado a cada ano, o grande número de pessoas freqüentando esses lugares como: praias, lagos e rios, acarretam problemas ambientais como lixo exposto, falta de estrutura de barracas que servem alimento e presença de animais domésticos. Como conseqüência a própria população que freqüenta tais lugares são as mais prejudicas, pois estão expostas a diversos tipos de contaminantes. Em São Luis as praias são os lugares mais procurados para este lazer, sendo as praias da Ponta D'areia, Olho D'água e São Marcos as que sofrem mais com esse impacto ambiental, por serem as mais urbanas e de fácil acesso a população, o trabalho objetiva avaliar a esta relação ambientes versos homem, tentando identificar quais agentes são causadores do desequilíbrio relacionando a qualidade ambiental da praia aos casos de doenças existentes, contribuindo assim para melhor compreensão desta relação, além de servir como parâmetro para futuros trabalhos em educação ambiental e saúde pública, já que os trabalhos são escassos.O trabalho foi realizado através da aplicação de questionários nas praias do Olho d'água e Ponta d'areia, cerca de 40 questionários forma aplicados, permitindo as seguintes analises, 57,5% costumam ir a praia todo final de semana, 55% costumam levar animal de estimação, praia do Olho d'água, enquanto na praia da Ponta d'areia 87,5 % costumam ir a praia todo final de semana, 52,5% costumam levar animal de estimação. A maioria dos banhistas nas duas praias apresenta 2° grau (ensino médio), a percepção dos entrevistados quanto a relação ambiente versus homem demonstrou uma preocupação com a limpeza e qualidade da água para banho, além dos animais presentes, ocasionando possibilidade de contaminação por fezes destes (cerca de 80%).
Palavras-chave: ambiente, praia, São Luis.

Palavras-chave: Percepção, Cnidários, Acidentes.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE NEREIDIDAE (ANNELIDA: POLYCHAETA) NA BAÍA DE SÃO MARCOS, MARANHÃO

Allana Stéphanie Tavares Cutrim[1]; Lorena Karine Santos Sousa[1]; Rannyele Passos Ribeiro[1]; Zafira da Silva de Almeida[1]

[1] allana.tavaress@gmail.com (Universidade Estadual do Maranhão)
[1] lorenakarine.ss@gmail.com (Universidade Estadual do Maranhão)
[1] rannyele.passos@gmail.com (Universidade Estadual do Maranhão)
[1] zafiraalmeida@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão)

Entre os poliquetas, a família Nereididae é uma das mais conhecidas e amplamente distribuídas, possuindo, dentre algumas características peculiares, prostômio bem desenvolvido, palpos robustos, um par de antenas curtas subuladas e dois pares de olhos. No Maranhão, existe pouco conhecimento acerca desse grupo de poliquetas, portanto o objetivo deste trabalho foi verificar a distribuição das espécies de Nereididae na Baía de São Marcos. As coletas ocorreram em setembro e dezembro de 2011 nos manguezais da Ilha dos Caranguejos (2º35'57,7"S; 44º21'09,4"W) e na Região Portuária do Itaqui (2º49'56,24"S; 44º29'41,92"W). Em campo, foi traçado um transecto de 100 metros de comprimento em cada estação de coleta, neste foi delimitado 3 pontos (mesolitorial inferior, próximo ao infralitoral, mesolitoral intermediário e mesolitoral superior) e 3 réplicas foram colhidas por ponto, durante o período de baixa-mar, totalizando 9 amostras por transecto. Para a coleta de sedimentos foi utilizado um tubo coletor confeccionado em PVC, com 10 cm de diâmetro e bordas serrilhadas, que possibilita a retirada de sedimento em até 20 cm de profundidade. As amostras foram lavadas através de peneiras de malhas de 2mm, 1mm e 0,5mm. Tal material triado foi fixado em formol 4% e ao final conservado em álcool etílico 70%. Estas amostras passaram por nova triagem sob o microscópio estereoscópico e óptico, onde foram identificados, acondicionados e permanecem no Laboratório de Pesca, Biodiversidade e Dinâmica populacional de Peixes. Todos os indivíduos da família Nereididae foram identificados em nível específico e totalizaram 15 espécimes, sendo 4 *Namalycastis sp.*, 4 *Namalycastis brevicornis*, 1 *Namalycastis fauveli*, *1 Namalycastis abiuma*, 1 *Namanereis sp.*, 1 *Neanthes sp.*, 1 *Laeonereis culveri*, 2 Nereididae sp. Estes indivíduos foram encontrados em todos os pontos de coleta, entretanto foram mais abundantes no mesolitoral superior, onde foram totalizados 9 indivíduos. Os dados mostram o quanto esta família tem grande mobilidade e como se distribuem ao longo de todo mesolitoral. Estudos mais aprofundados sobre Nereididae enriqueceriam o acervo bibliográfico de poliquetas no Maranhão, uma vez que o Estado tem potencial para a produção de conhecimento científico.

Palavras-chave: poliquetas, Nereididae, Maranhão.

INFLUENCIA DO CENÁRIO DE MARÉ NA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE COPEPODES, BAIA DE SÃO MARCOS, MA

Leila Cristina A. de Sousa[1]; Erico Guilherme. C. Pereira[2]; Wagton L.Menezes[3]; Ana Carolina Fiquene Lima da Silva[4]

[1] leila.sousa@ceuma.br **(**Ceuma Universidade, São Luis,MA)
[2] evanstotalmente@hotmail.com. (Ceuma Universidade, São Luis, Maranhão)
[3] carolinafiquene@yahoo.com.br (Ceuma Universidade, São Luis, Maranhão)

O zooplâncton estuarino é constituído por formas holo e meroplanctónicas. As formas holoplanctónicas são sobretudo dominadas pelos copépodes. Alguns gêneros de copépodes são tipicamente estuarinos, como. *Acartia*, *Pseudodiaptomus*, *Paracalanus*, *Centropages*, *Oithona, Pseudocalanus*, *Temora*, *Eutepina*, entre outros. As coletas foram realizadas no mês de março/2012, considerando o ciclo de maré, enchente e vazante, em sete pontos distribuídos de acordo com a pluma de dispersão, destes, seis pontos (P1,P2,P3,P4,P5,P6) são localizados na região do Porto do Itaqui e um ponto (P7) localizado na APA ilha de caranguejos. Os arrastos sub-superficiais com rede de plâncton cônica de náilon com 120 μm de abertura de malha com duração de 3 minutos de arrasto. As amostras foram fixadas com formol a 4%,neutralizado com bórax. Para realização das análises qualitativa e quantitativa, cada amostra foi colocada em um béquer e diluída. Foram retiradas sub-amostras de 5,0 mL, com o auxílio de uma pipeta e vertida em uma placa de contagem milimetrada e analisada sob estereomicroscópio composto. A ordem Copepoda esteve representado pelas sub ordens Calanoida, Cyclopoida, e Harpacticoida em 15 táxons, tendo as espécies *Parvocalanus crassirrostris, Euterpina acutifrons Acartia lilljeborgi e o* gênero *Oithona* mais abundantes e freqüentes. Em relação ao cenário de maré, o ponto 1 e o ponto 7 destacaram-se em densidades de organismos no cenário de enchente, 31578 indv.m^3 e 36076 indv.m^3, respectivamente, e a menor densidade ocorreu no ponto 4 vazante, 2153 indv.m^3. A comunidade zooplanctonica para a região em estudo apresenta elementos tipicamente costeiros de águas tropicais similares a outras Baias, relatado por outros autores.

Palavras-chave: zooplancton, estuário, Maranhão.

OCORRÊNCIA E ORIGEM DE BLACK CARBON EM ESTUÁRIO DO SEMI-ÁRIDO CEARENSE – RIO JAGUARIBE - CE

André Henrique B. de Oliveira[1]; Wersângela Duavi[1]; Gabrielle Melo[1]; Márcia Vanessa F. Andrade[1]; Renan Gomes C. da Silveira[1]; Rivelino M. Cavalcante[1]

[1] andrehbo@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará).
[1] wersangela@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará).
[1] gabimelo_@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará).
[1] marciairca@ibest.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará).
[1] renangcs@gmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará).
[1] rivelino@ufc.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará).

Black carbon (BC) é definido como produto originário de processos de combustão incompleta que compreende desde os subprodutos de degradação da queima de biomassa até materiais altamente condensados, como por exemplo, fuligem de combustível e grafite de rochas sedimentares. Possui como característica um elevado potencial de sorção de contaminantes orgânicos de várias classes (agrotóxicos, PCBs, HPAs) atuando diretamente na mobilidade, governando os processos de deposição e retenção nos corpos hídricos. Dada á sua importância na dinâmica de poluentes no ambiente, o trabalho teve como objetivo geral verificar a ocorrência da fração *black carbon* nas zonas fluviais e estuarina do rio Jaguaribe-CE, bem como investigar a origem desta fração no meio. Para tal, foram coletados 8 amostras de sedimento superficial em áreas de deposição na sub-bacia do baixo Jaguaribe, sendo 3 áreas em domínio fluvial e 5 em domínio estuarino. O teor de *black carbon* nas amostras foi obtido através do método de oxidação térmica utilizando um analisador elementar CHNS para a análise quantitativa. As amostras foram caracterizadas quanto á morfologia utilizando microscopia eletrônica de varredura (MEV). O teor de *Black Carbon* foi quantificado pela primeira vez ao longo do rio Jaguaribe e os níveis encontrados nas amostras variaram dentro da faixa de 0,02 – 0,98%. O teor de BC observado na região estuarina do rio Jaguaribe estão em consonância com os encontrados em outros ambientes costeiros pelo mundo como no rio Mississipi-EUA (0,04-0,78%), em Boston *Harbor*-EUA (0,26 - 0,60%), Baía de Guanabara - BRA (0,03 – 0,31%) e em amostras de sedimento estuarino na Inglaterra (0,2-0,7%). Os valores observados são atribuídos a atividades como queima de vegetação (biomassa) bem como fuligem de diesel proveniente de atividades industriais e antrópicas. A caracterização da fração BC utilizando a técnica de microscopia eletrônica de varredura (MEV) é uma ferramenta fundamental em estudos que investigam a origem da fração BC depositada em compartimentos ambientais uma vez que é possível através desta técnica a observação da presença ou não de poros (sítios adsorventes) no material que irão influenciar na sua capacidade de adsorção. Pode-se inferir após estes ensaios que as amostras apresentaram estrutura laminar na superfície, homogênea, pequena quantidade de poros, sendo característico de materiais originários de atividades de queima de biomassa (madeira, vegetação, palha). Este resultado é plausível em virtude da grande atividade agrícola exercida, bem como o uso de biomassa em atividades domésticas (p.ex.: cozimento) e comerciais (p.ex.: olaria e outros). O tamanho reduzido da partícula que compõem a fração BC do sedimento atua como facilitador na dispersão do material a longas distâncias.

Palavras-chave: *black carbon*, sedimento.

FONTES E DISTRIBUIÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA SEDIMENTAR NA PORÇÃO NOROESTE DA BAÍA DE VITÓRIA, ES

Bethânia Dal´Col Lehrback; Gilberto Fonseca Barroso; Renato Rodrigues Neto

bethania.dalcol@gmail.com (UFES)

ABSTRACT

The northwest region of the Vitória Bay, Vitória, Espírito Santo State, Brazil, was evaluated through the characterization of the sources and distribution of the sedimentary organic matter (MO), through the use of molecular markers. The adjacent region to this environment is characterized by the presence of urbanized areas (cities of Vitória, Vila Velha, Serra and Cariacica), and preserved mangrove areas (mainly *Rhizophora mangle*, predominant, *Laguncularia racemosa* and *Avicennia germinans*). Surficial sediment samples were collected in the Bay of Vitória and analyzed by GC-MS. In general, the bay showed a predominance of terrestrial sources in relation to other sources (aquatic and anthropogenic), mainly in the northern portion of the bay nearby the mangroves, which can be evidenced by the presence of compounds like, the sterols β-sitosterol (most abundant; 7.8 $\mu g.g^{-1}$), stigmasterol and campesterol, and the triterpenoids like β-amyrin, compound with a higher concentration (87.2$\mu g.g^{-1}$), besides lupeol, germanicol, taraxerol and α-amyrin, which were also observed in high abundance. The distribution of fatty acids, n-alkane, Terrestrial Aquatic Ratio (TAR) and Carbon Preference Index (CPI) and the ratio C/N, also characterized the terrestrial input. Although the Vitória Bay is characterized by intense human activities, pollution levels were considered intermediate, with coprostanol levels between 0.2$\mu g.g^{-1}$ and 5.2$\mu g.g^{-1}$, and 5β/(5α+5β) estanol index around 0.6, however, indicating the presence of faecal pollution. Also observed were some markers of fossil oil as hopanoids with configuration 17α(H),21β(H), probably because of port activities. These markers from human activities were more concentrated in the the south of the bay, where the urban activity is more intense. Cholesterol was the dominant sterol (4.7$\mu g.g^{-1}$) among the markers of aquatic sources. This compound is very abundant in the zooplankton organisms widely distributed in the region.

Keywords: Estuary, Lipids, Biomarkers.

INTRODUÇÃO

Estuários representam importantes ambientes costeiros para o ciclo biogeoquímico da matéria orgânica (MO). A origem deste material apresenta-se bastante complexa, podendo prover de fontes autóctones e alóctones.

A caracterização da MO pode ser realizada através da utilização de lipídeos como biomarcadores moleculares, devido a relativa estabilidade destes compostos orgânicos em relação a outros, tais como proteínas e aminoácidos. A importância deste estudo pode ser justificada, pois através da caracterização lipídica é possível inferir a origem da MO e realizar um discernimento entre as fontes, e dessa forma verificar qualidade ambiental, pois a pressão antrópica pode modificar a qualidade e quantidade deste material para o ambiente.

Os objetivos deste trabalho consistiram na caracterização lipídica no sedimento superficial coletado na Baía de Vitória (ES), sendo a área de estudo caracterizada pela presença de áreas urbanizada (cidades de Vitória, Vila Velha, Serra e Cariacica) e de uma área de manguezal preservada (espécies *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* e *Avicennia germinans*).

MATERIAIS E MÉTODOS

A amostragem foi realizada com auxílio de uma draga de Ekman em sedimento superficial (0 - 5 cm) em 35 estações de amostragens (Figura 1).

Da amostra total foi retirada uma alíquota de 10g de sedimento liofilizado para extração de lipídeos, que consistiu na utilização de um sistema Sohxlet por um período de 24h através da adição de uma mistura de solventes orgânicos diclorometano e metanol, na proporção de 9:1 (v:v). Após metiladas e silanizadas, os extratos foram diluídos em diclorometano e injetadas em Cromatógrafo Gasoso acoplado à Esctrômetro de Massa (CG-EM).

Também foi realizada análise da granulometria através da leitura a lazer, utilizando-se o equipamento Mastersizer 2000, disponível no Laboratório de Oceanografia Geológica da UFES.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A distribuição de ácidos graxos que caracteriza contribuição de plantas superiores ocorre pela presença de compostos de cadeira longa com predominância de cadeias pares em relação às ímpares (Kristensen et al., 2008). Além dos ácidos de cadeia longa os saturados de cadeia curta C_{16} e C_{18} também caracterizam tal aporte, uma vez que são encontrados nas folhas de mangue (Meziane et al., 2007). O C_{16} foi o composto mais dominante dentre os ácidos graxos identificados, chegando a representar cerca de 23% do total de ácidos identificados, e apresentou concentração máxima 44,4µg/g, na estação 11, caracterizada por um elevado teor de lama (Figura 2), que favorece a acumulação de matéria orgânica.

A série homóloga de n-alcanos de cadeia longa com predominância de cadeias ímpares em relação às pares também caracteriza aporte terrestre. Dodd *et al.* (1998) observaram em seu trabalho a presença desta característica de hidrocarbonetos em folhas das espécies de mangue: *Rizophora mangue*, *Laguncularia racemosa* e *Avicenia germinans*. Dessa forma, a presença destes compostos na Baía de Vitória indica aporte proveniente do manguezal encontrado na área adjacente.

Outra ferramenta utilizada para caracterizar aporte terrestre é a presença dos pentacíclicos triterpenóides, sendo os compostos taraxerol (Taraxer-14-en-3β-ol), germanicol (Olean-18-en-3β-ol), lupeol (Lup-20(29)-en-3β-ol), β-amirina (Olean-12-en-3β-ol) e α-amirina (Urs-12-en-3β-ol), encontrados nas folhas de mangue das espécies citadas anteriormente (Koch et al. 2003).

A β-amirina foi o composto dominante dentre o total de lipídeos identificados, apresentando concentrações variando entre 4,0µg/g (estação 10) e 87,2µg/g (estação 21), sendo que a primeira é caracterizada por um baixo teor de lama e a segunda por um elevado teor de lama, além de maior proximidade com o manguezal, o que justifica tais concentrações.

Além dos pentacíclicos triterpenóides, os esteróis sitosterol, campesterol e estigmasterol também caracterizam aporte terrestre (Volkman, 1986). Entretanto, esses compostos foram observados em menor concentração relativa, e não se distribuíram bem entre as estações, sendo observados principalmente nas estações próximas ao manguezal. Essa depleção pode ser justificada pela maior degradação dos esteróis em relação aos pentacíclicos triterpenóides (Koch et al., 2005).

Os ácidos moinsaturados (MUFAS) são característicos de origem planctônica, enquanto que o ácido 16:1ω7 é o composto predominante em diatomáceas (Volkman, 1986). Os compostos ramificados (BRANCH) C_{15} e C_{17} *iso* e *anteiso*, representam AG característicos de bactérias, sendo abundantes naquelas redutoras de sulfato (Rontani & Volkman, 2005).

O colesterol foi o esterol dominante dentre os marcadores de fontes aquáticas, com concentração variando entre 0,1µg/g (estação 34) até 4,7µg/g (estação 2). A baixa concentração pode ser justificada pela baixa acumulação de matéria orgânica nesta estação em função do baixo teor de lama.

Este composto tem origem animal, abundante em organismos zooplanctônicos, principalmente crustáceos (Carreira et al., 2009). Dessa forma, a abundância do colesterol na Baía de Vitória pode ter ocorrido em função da abundância de zooplâncton na região, principalmente copépodas (microcrustáceos) (Sterza & Fernandes, 2006).

O brassicasterol é encontrado no fitoplâncton, e pode ser utilizado como biomarcador lipídico para diatomáceas. Já o dinosterol é um biomarcador específico para dinoflagelados, embora ele não esteja presente em todas as espécies (Volkman, 1986). Já o $C_{28}\Delta^{22}$ (24-metilcoleta-22-an-3β-ol) pode ser utilizado como biomarcador de fitoplâncton em geral (Jaffé *et al.*, 1995).

O Coprostanol é denominado como feco-esterol e pode ser utilizado para caracterizar poluição por esgotos domésticos. O colestanol e o 24-etilcoprostanol, além do próprio colesterol, também são utilizados como biomarcadores fecais (Leeming et al., 1996).

A concentração de coprostanol no ambiente variou entre 0,22µg/g (estação 34) e 5,20µg/g (estação 2), sendo que concentrações maiores de 4µg/g indicam elevados níveis de contaminação, enquanto que valores em torno de 2µg/g indicam níveis intermediários de contaminação (Carreira et al., 2004). Dessa forma, a Baía de Vitória apresentou níveis intermediários de contaminação, de uma forma geral, sendo que a única estação com níveis elevados é a estação 2, localizada próxima à região urbanizada e com elevado teor de lama.

Os hopanóides são utilizados para caracterizar material petrogênico. A presença de hopanos variando de C_{27} até C_{35} com a configuração 17α(H),21β(H) são considerados biomarcadores específicos de petróleo (Oliveira & Madureira, 2011).

A presença destes biomarcadores de petróleo pode ser justificada pela intensa atividade portuária desenvolvida na região, além pelo despejo de efluentes industriais. O que está de acordo com o trabalho realizado por Oliveira e Madureira (2011) em 3 regiões portuárias (SC), onde encontraram a presença destes biomarcadores.

CONCLUSÕES

A Baía de Vitória apresentou predominância dos marcadores terrestres em relação às outras fontes. Apesar de a baía ser caracterizada por intensas atividades antrópicas os níveis de marcadores antrópicos foram abaixo do esperado, caracterizando a baía com níveis intermediários de poluição.

REFERÊNCIAS

CARREIRA, R.; WAGENER, A. L. R. & READMAN, J. W. 2004. Sterols as markers of sewage contamination in a tropical urban estuary (Guanabara Bay, Brazil): space–time variations. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 60: 587 – 598.

CARREIRA, R. S.; RIBEIRO, P. V. & SILVA, C. E. M. 2009. Hidrocarbonetos e esteróis como indicadores de fontes e destino de matéria orgânica em sedimentos da baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. Química Nova. 32 (7): 1805 – 1811.

DODD, R. S.; RAFII, Z. A.; FROMARD, F.; BLASCO, F. 1998. Evolutionary diversity among Atlantic coast mangroves. Acta Oecologica. 19 (3): 323 – 330.

JAFFÉ, R.; WOLFF, G. A.; CABRERA, A. C. & CHITTY, H. C. 1995. The biogeochemistry of lipids in rivers of the Orinoco Basin. Geochimica et Cosmochimica Acta. 59 (21): 4507 – 4522.

KOCH, B. P.; RULLKÖTTER, J. & LARA, R. J. 2003. Evaluation of triterpenols and sterols as organic matter biomarkers in a mangrove ecosystem in northern Brazil. Wetlands Ecology and Management. 11: 257 – 263.

KOCH, B. P.; HARDER, J.; LARA, R. J. & KATTNER, G. 2005. The effect of seletive microbial degradation on the composition of mangrove derived pentacyclic triterpenols in surfece sediments. Organic Geochemistry. 36: 273 – 285.

KRISTENSEN, E.; BOUILLON, S.; DITTMAR, T. & MARCHAND, C. 2008. Organic carbon dynamics in mangrove ecossistems: A review. Aquatic Botany. 89: 201 – 2019.

LEEMING, R.; BALL, A.; ASHBOLT, N. & NICHOLS, P. 1996. Using faecal sterols from humans and animals to distinguish faecal pollution in receiving waters. Water Resolution. 30 (12): 2893 – 2900.

MEZIANE, T.; LEE, S. Y.; MFILINGE, P. L.; SHIN, P. K. S.; LAM, M. H. W. & TSUCHYA, M. 2007 .Inter-speciWc and geographical variations in the fatty acid composition of mangrove leaves: implications for using fatty acids as a taxonomic tool and tracers of organic matter. Mar. Biol. 150: 1103-1113.

OLIVEIRA, C. R. de & MADUREIRA, L. A. dos S. 2011. Assessment and sources of nonaromatic hydrocarbons in surface sediments of three harbors in Santa Catarina State, Brazil. Environ Monit Assess. 173: 91 – 105.

RONTANI, J. F. & VOLKMAN, J. K. 2005. Lipid characterization of coastal hypersaline cyanobacterial mats from the Camargue (France). Organic Geochemistry. 36: 251 – 272.

STERZA, J. N. & FERNANDES, L. L. 2006. Zooplancton community of the Vitoria Bay Estuarine System (southeastern Brazil). Characterization of three-years study. Brazilian Journal of Oceanography. 54(2/3): 95-105.

VOLKMAN, J. K. 1986. A review of sterol markers for marine and terrigenous organic matter. Organic Geochemistry. 9 (2): 83 – 99.

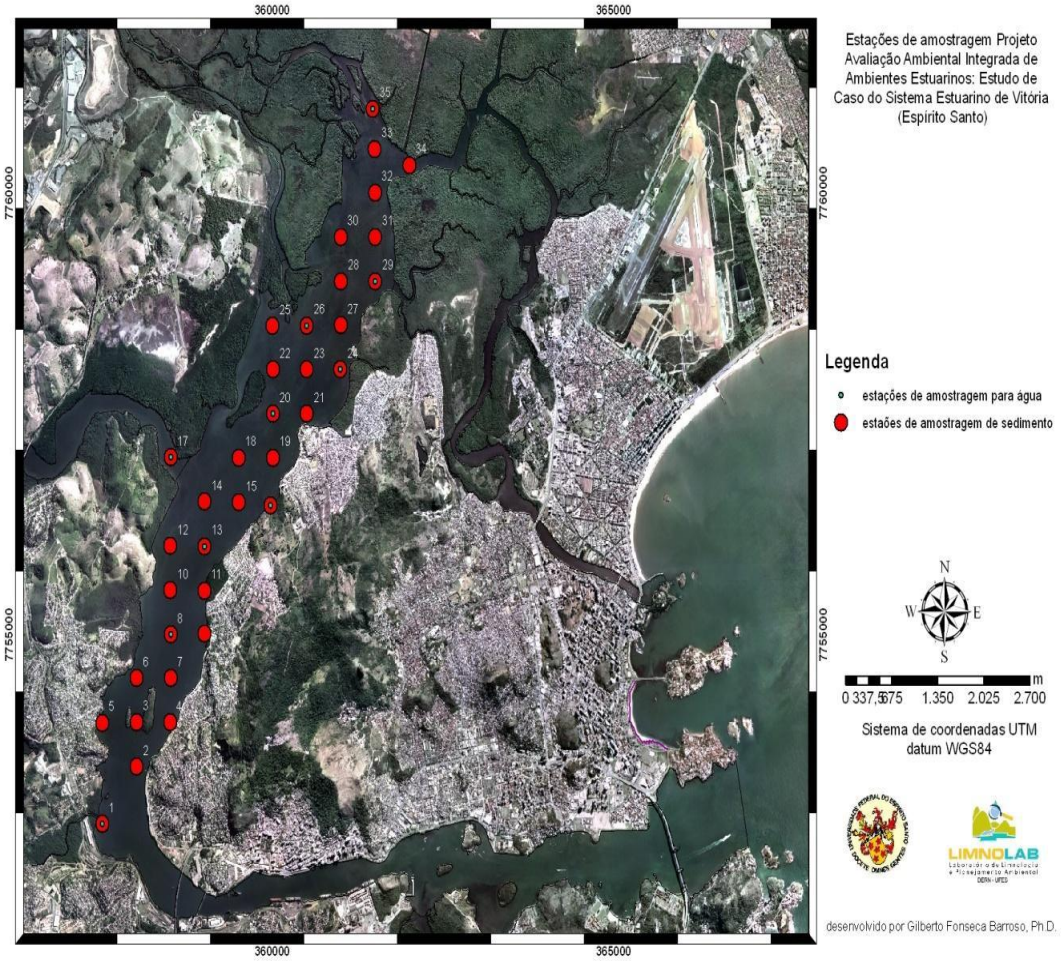


Figura 1: Distribuição dos pontos de coleta

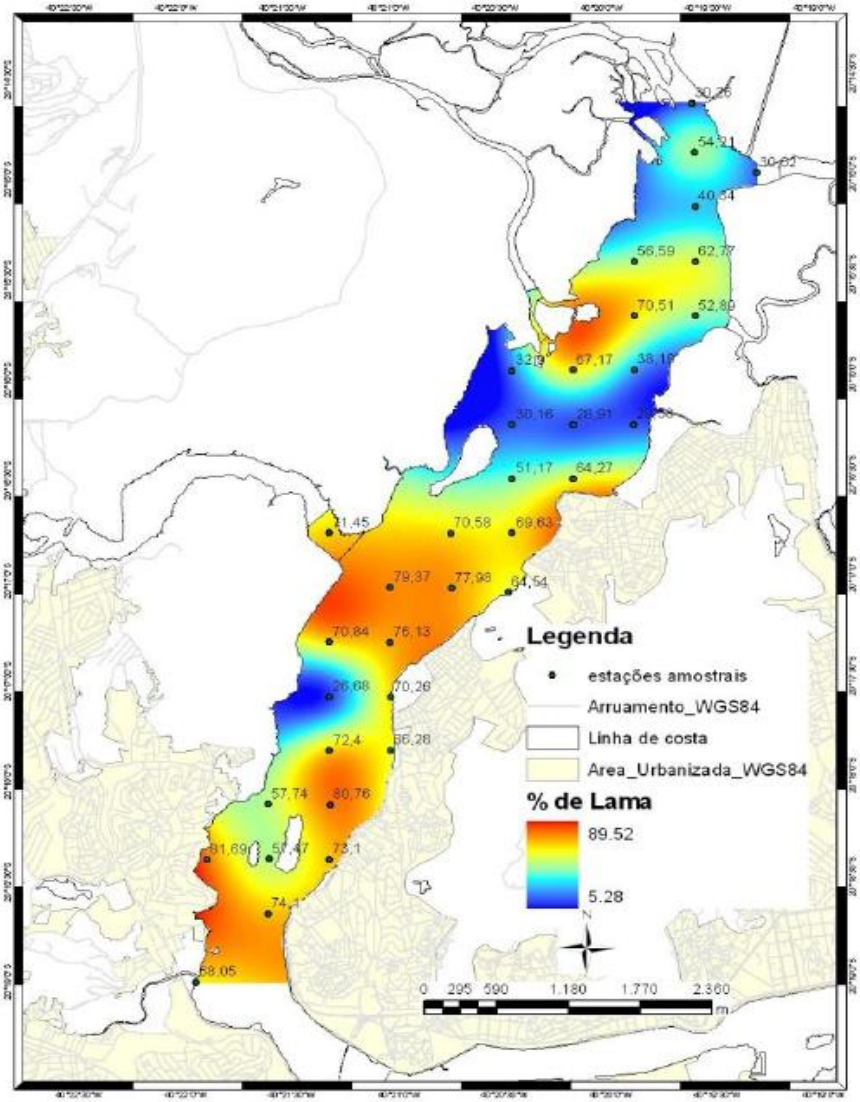


Figura 2: Distribuição do teor de lama.

Tabela 1: Compostos identificados e suas variações de concentrações (µg/g).

Compostos identificados	Concentrações máximas e mínimas µg/g
17α(H),21β(H)-30-Norhopano	0,06-3,24
17α(H),21β(H)-Hopano	0,06-2,54
17a(H),21b(H)-30-Homohopano (22S)	0,19-2,77
17a(H),21b(H)-30-Homohopano (22R)	0,43-2,29
Tarexerol	1,40-22,99
β-amerina	4,04-87,16
Germanicol	0,88-8,00
α-amerina	0,50-5,73
Lupeol	0,62-5,77
Coprostanol	0,22-5,20
Colesterol	0,10-4,68
Epicoprostanol	0,35-1,51
C28Δ22	1,29-1,38
Colestanol	0,10-2,57
24-Ethylcoprostanol	0,50-6,23
Campesterol	0,47-2,60
Estigmasterol	0,58-5,92
Brassicasterol	0,25-0,70
Sitosterol	2,27-7,83
Dinosterol	0,58-4,24
MUFA totais	0,73-22,92
BRANCH totais	2,22-24,89
n-alcanos totais	0,91-16,53

ASSOCIAÇÃO DE MICROALGAS EPIFÍTICAS EM CASCO DE TARTARUGA DE PENTE (*Eretmochelys imbricata*) NO ATLÂNTICO SUL, IPOJUCA - PE - BRASIL

Guilherme Georgi Spagnolo B. Souza[1*]; Gustavo Valença V. Corrêa[1]; Mario S. Pereira-Filho[2]; Daniel M. Silva[1]; Giovanni Amadeu P. Dos Santos[1]

[1] guilherme_geoirgi@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] gugaeco@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] mariofilho@hotmail.com (Instituto de Tecnologia de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] dmoura.ufpe@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] giopaiva@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

As microalgas representam a maior parcela da composição original encontrada no *perifiton* e em alguns ambientes chegam a 90% da produção primária total. Macroalgas e outros organismos denominados epibiontes já foram descritos em associações com tartarugas marinhas. Entretanto, o trabalho com microalgas epifíticas é escasso e em associação a tartarugas marinhas são ainda mais raros na literatura científica. Com o intuito de compreender a composição da comunidade microepifítica associadas a cascos de tartarugas marinhas da espécie *Eretmochelys imbricata*, foram feitas raspagens em cascos de fêmeas da tartaruga de penta que durante a temporada reprodutiva no período de 12/10 a 01/11 no litoral de Ipojuca- PE, Brasil. As coletas foram feitas no momento da desova, usando uma espátula, foram mensurados o CCC (comprimento curvilíneo da carapaça) e LCC (largura curvilínea da carapaça) com auxílio de uma fita métrica. Apenas o casco foi analisado neste trabalho. Toda a cobertura algal possível de cada indivíduo foi coletada, as amostras foram conservadas em vidros com formol a 3% e posteriormente analisadas no ITEP (Instituto Tecnológico de Pernambuco) e confiadas à coleção da instituição. A identificação da tartarugas realizou-se por fotos do casco foram tiradas com intuito de analisar o número e a disposição dos cirrípedes (cracas) associados para evitar uma possível reamostragem. O método de individualização por fotos através da disposição dos Cirripedia mostrou-se eficiente no local, como método não-invasivo, servindo como modelo para outras regiões com poucas ocorrências de desova (< 150 ninhos). No atual estudo foram encontradas 12 espécies de microalgas distribuídas em três taxa Chlorophyta, Cyanophyta e Heterokontophyta. A riqueza máxima encontrada foi de nove espécies. A média CCC e LCC foi de 93,5 e 83,75 respectivamente. Microalgas da Ordem pennales ocorreram em 100% as amostras, seguido de *Lyngbia sp.*, *Cocconeis sp.*, *Guinardia deticatula, Coscinodiscus centrales* e *Lioloma sp.* aparecendo em 75% das amostras, as espécies *Oscillatoria sp., Licmophora sp., Nitzschia cf. longíssima, Pleurosigma gyrosigma, Pseudonitzschia subcurvata* em 50% das amostra. Microalgas das famílias Chlorophyceae, Cyanophyceae, Isogeneratae, Rhodophyceae, foram encontradas por Frick *et al*(2003a) analisando a espécie *Caretta Caretta* no oceano atlântico. Em outro trabalho realizado pelo mesmo autor Frick *et al* (2003b) analisando tartarugas de pente encontrou apenas três espécies de algas associadas. Não se tem registro de nenhum trabalho envolvendo especificamente as microalgas associadas aos cascos das tartarugas marinhas da espécie *Eretmochelys imbricata* no litoral de Pernambuco e no Brasil, sendo estes o primeiro registro para estas associações.

Palavras-chave: Microalgas Epifíticas, Tartaruga de Pente (*Eretmochelys imbricata),* Epibiontes.

CARACTERIZAÇÃO MORFODINÂMICA E HIDROGEOLÓGICA DA BARRA DO ESTREITO, SÃO JOSÉ DO NORTE, BRASIL

Christian G. Serpa[1]; Lauro J. Calliari[1]; Marcelo S. Peres[1]; Guilherme S. Meregalli[1]

[1] christianserpa@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] lcalliari@log.furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] marcelo_speres@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] gui_meregalli@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul)

A Barra do Estreito, onde pode ser observada a formação de um sangradouro intermitente, é um corpo d'água responsável pela drenagem do excedente hídrico acumulado em uma extensa área, composta por banhados provavelmente parte de uma extensa lagoa rasa paralela a costa em franco processo de colmatação e segmentação. A sua ligação com o mar dá-se numa praia oceânica completamente exposta e dominada por ondas. O pacote arenoso holocênico às margens da Barra do Estreito apresenta sedimentos arenosos finos e bem selecionados, com notável presença de minerais pesados. O sangradouro que constitui sua comunicação com o oceano tem sua permanência na face praial diretamente relacionado ao balanço hídrico sazonal, e mostra-se vulnerável à ação de marés meteorológicas, impulsionadas principalmente pela ação de ventos de sudoeste paralelos à costa, quando a hidrodinâmica costeira remobiliza sedimentos da face da praia, interrompendo o fluxo superficial em direção à costa. A partir da análise de imagens aéreas históricas (1947 e 1964) e atuais (2005, 2007 e 2009), e de levantamentos topográficos e hidrogeológicos em campanhas sazonais, observa-se que a silvicultura, atividade desenvolvida na região desde as últimas décadas do século XX, tem causado impactos na morfodinâmica local. Os levantamentos topográficos e hidrogeológicos atuais permitem afirmar que a silvicultura promoveu um acúmulo de sedimentos no pós-praia, que não é visto nas áreas adjacentes ao florestamento, podendo a médio e longo prazo influir significativamente na morfodinâmica local e no balanço sedimentar. Assim, em áreas nas quais as plantações de *Pinus Elliotis* encontram-se próximas à costa observa-se na região do pós-praia, um balanço sedimentar positivo, que contrasta com as áreas adjacentes e promove um acumulo de areia localizada. Através da análise de perfis transversais à linha de costa, observou-se que o sedimento barrado pelas primeiras árvores do florestamento forma expressivas dunas, incomuns sob características naturais anteriores. As árvores formam dunas de retenção com uma crista de precipitação em direção ao florestamento. Tais constatações denotam um papel benéfico da silvicultura na conservação da Lagoa do Estreito, impedindo sua colmatação, uma vez que as árvores funcionam como barreira ao transporte eólico em direção ao continente. A profundidade do lençol freático varia de acordo com o volume de sedimentos do pós-praia, e pode estar vinculada ao processo de acumulo de areia observado.

Palavras-chave: morfodinâmica costeira, balanço sedimentar, lençol freático praial.

BIOMONITORAMENTO DE DOIS BANCOS DE MACROALGAS NA PRAINHA, ARRAIAL DO CABO, RJ

Raquel de Azeredo Muniz[1]; Cristina Aparecida Gomes Nassar[2]

[1] raqmuniz@hotmail.com (Aluna do Mestrado Profissional em Engenharia Ambiental da Escola Politécnica da UFRJ)
[2] cnassar@biologia.ufrj.br (Departamento de Botânica da Universidade Federal do Rio de Janeiro)

ABSTRACT

In southeastern Brazil, these are represented by macroalgae of the genus *Sargassum*. This is sensitive to environmental impacts, especially those resulting from organic pollution, and other gifts in this region with an extractive reserve in your area. Thus, the main aim of this study was to evaluate the use of *Sargassum* beds as indicators of environmental quality. To this end, two banks in said beach were followed every three months, and benthic organisms were quantified using a square of intersection (N = 10), thirty marked points randomly arranged along a topographic 30 m, an average depth from 3-4m. There were no significant differences in abundances of organisms studied between banks and between seasons according to the Kruskal-Wallis and ANOSIM. The main impact was identified as urban sprawl from the beach line. In general, both banks showed presence of algae less complex, like the filamentous as foliaceous, which can be connected to impacts, such as the burying constant of sand, observed in all seasons. This impact can be linked to the process of sprawl that can accelerate the coastal erosion, the hypothesis should be evaluated in future experimental studies.

Keywords: *Sargassum vulgare*, Prainha, burial. Biomonitoring

INTRODUÇÃO

No litoral brasileiro as algas do gênero *Sargassum* se destacam, em termos de abundância, nos costões rochosos do litoral sudeste do Brasil, macroalgas do (Paula & Eston, 1987, Széchy & Paula, 2000; Amado Filho *et al*., 2003). Este gênero *Sargassum* apresenta como característica marcante, um ciclo de vida sazonal com fases distintas, a saber: assentamento, crescimento vegetativo, reprodução, senescência (total ou parcial) e regeneração (Ang Jr., 1985; Gillespie & Critchley, 1999). Na fase de senescência, o substrato, assim como outros recursos como a luz, se tornam disponíveis para outras espécies de macroalgas, principalmente àquelas menos competitivas, e de crescimento rápido, frequentemente presentes em estádios intermediários se sucessão, neste tipo de ambiente (Fonseca, 1998).

A Prainha, localizada na região de Arraial do Cabo, apresenta um banco sazonal de *Sargassum vulgare* na zona infralitoral, o qual foi estudado entre os anos de 1999 e 2000 em relação à assembléia de algas epífitas (Muniz et al., 2003). Todavia, em 2009 foi observado que esta população de *S. vulgare* não estava regenerando seus talos, desde 2006 (José Arruda Gonçalves, comunicação pessoal).

Sendo assim, este estudo apresentou como objetivo principal: avaliar a dinâmica de bancos de *Sargassum*, avaliando a sua potencial utilização como indicadores da qualidade ambiental, levantando os possíveis impactos que influenciam a dinâmica destas comunidades, ao longo de um ano de estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

Foram escolhidos dois pontos na enseada da Prainha (22° 57,5` S e 42° 02` W) em Arraial do Cabo, onde estão localizados dois bancos de *Sargassum vulgare* (Fig. 1). O primeiro localiza-se a uma profundidade aproximada de 4 metros, e as algas estão fixadas sobre matacões de pedra e ossos de

baleia, presentes sobre o substrato arenoso. O segundo localiza-se sobre o costão rochoso, e matacões de pedra dispostos ao longo deste, em uma profundidade que varia entre 2 e 4m.

Análise quantitativa da comunidade bentônica

A análise da porcentagem de cobertura dos organismos do estrato superior de ambos os bancos foi realizada com o auxilio de quadrados de 100 interseções (n=10), das quais trinta foram marcadas aleatoriamente, para a quantificação dos organismos presentes logo abaixo destas, somente por observação, numa análise não destrutiva. Estes quadrados foram distribuídos aleatoriamente, ao longo de um transecto de 30 m, numa profundidade entre 3-5 m.
A quantificação das macroalgas foi realizada em relação aos seus morfo-tipos, baseando-se o modelo desenvolvido por Steneck & Dethier (1994) de grupos morfo-funcionais, que leva em consideração a forma do talo e sua forma de crescimento. Os animais bentônicos vágeis e sésseis foram todos reunidos como invertebrados, e o substrato arenoso também foi quantificado. Esta análise foi realizada em intervalos trimestrais, entre 2009 e 2010, por meio de mergulho livre ou autônomo, sempre que possível.

Em função da não homogeneidade dos dados, verificada a partir de análises preliminares, as diferenças das abundâncias em relação a porcentagem de cobertura dos organismos foi avaliada a partir do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (Zar, 2010).

RESULTADOS

Análise quantitativa da comunidade bentônica

As figuras 2A e 2B apresentam a variação da percentagem de cobertura dos organismos, ao longo do período de estudo, nos bancos de forma comparativa. Fica clara a grande proporção de substrato vazio e algas foliáceas ao longo do ano em ambos os bancos, correspondendo a mais de 60% dos valores de cobertura.

No banco submerso, as algas coriáceas (*Sargassum vulgare*) não estiveram presentes entre os meses de novembro de 2009 e fevereiro de 2010. Neste primeiro mês de observação, a cobertura das algas foliáceas foi maior do que a de coriáceas, segundo o teste de Kruskal-Wallis ($H=14,05$, $p\leq0,001$). Enquanto que no segundo, não foram detectadas diferenças nas coberturas das algas coriáceas e foliáceas (representadas principalmente pelos gêneros: *Dictyota*, *Padina* e *Ulva*). Entre os meses de maio e agosto os talos das algas coriáceas não foram observados, sendo novamente registradas, somente em novembro de 2010. Em maio, o banco foi coberto por espécies de algas de talos simples, como foliáceas, filamentosas e cilíndrico-corticadas, sem diferenças entre suas abundâncias. Em agosto o banco encontrava-se completamente coberto por areia, no entanto, em novembro de 2010 as algas foliáceas foram as mais abundantes ($H=9,16$; $p=0,01$), seguidas pelas algas filamentosas e calcárias articuladas, enquanto que as coriáceas não haviam sido observadas.

No banco localizado no costão rochoso, foi observada uma reduzida abundância de algas coriáceas (*Sargassum vulgare*), e a proliferação de algas foliáceas (gênero *Padina*), em novembro de 2009, seguidas das algas filamentosas ($H=14,66$, $p=0,007$). As coriáceas e filamentosas declinaram, enquanto que as foliáceas cresceram em abundância neste período ($H=21,57$; $p<0,0001$) ao longo de todo o ano de estudo. Em maio de 2010, as algas coriáceas estavam ausentes, e houve um declínio na abundância de algas foliáceas, porém ocorreu uma proliferação de algas filamentosas, de diferentes espécies ($H=5,46$; $p=0,02$). Em agosto, as algas não ocorreram no banco, que foi totalmente coberto pelo substrato arenoso, e só foi observado um novo recobrimento deste banco por macroalgas em novembro de 2010, quando as algas coriáceas começaram novamente a se proliferar, seguidas das foliáceas e filamentosas ($H=11,45$; $p=0,003$).

DISCUSSÃO

Entre novembro de 2009 e novembro de 2010,a população de algas coriáceas, representadas pela espécie *Sargassum vulgare* se mostrou extremamente reduzida, mesmo no período do verão,

quando geralmente se mostra bastante vigorosa nesta região, em função da presença das águas de ressurgência (Muniz et al., 2003). A ausência desta macroalga, que é caracterizada como um componente das comunidades clímax dos ecossistemas de costões rochosos da região sudeste do Brasil (Veloso & Széchy, 2008), pode estar relacionada ao aumento dos impactos ambientais nesta área, como à poluição orgânica, decorrente do despejo de esgoto doméstico, que já foi apontada como o principal fator gerador de extinção local de *Sargassum*, assim como outras algas pardas, como tem sido observado por estudos realizados no Brasil e no mundo (ex. Taouil & Yoneshigue-Valentin, 2002; Adams, et al., 2008, Airoldi et al., 2008; Ballesteros et al., 2009). Entretanto, na Prainha, pôde-se observar que a poluição orgânica não é o impacto predominante, visto que a praia tem apresentado bons índices de balneabilidade (INEA, 2011).

Todavia, sugere-se que o principal impacto sobre as comunidades biológicas estudadas são: o soterramento freqüente das algas por areia, o que pode estar começando à impedir a resiliência destas comunidades, principalmente pelo atraso na recuperação das populações de *S. vulgare*. Apesar desta hipótese não ter sido testada experimentalmente, foi notado um constante soterramento das comunidades por areia em ambas comunidades (Raquel Muniz, observação pessoal). Desta forma, foram observados recrutas no verão de 2010, que não se desenvolveram devido ao soterramento. Chama-se atenção também ao fato de que os talos de *S. vulgare* não foram observados no início de março de 2011, ou seja, antes do período esperado, pois em março de 2000, esta espécie ainda podia ser encontrada em abundância (Muniz et al., 2003).

Umar e colaboradores (1998) também verificaram, através de um estudo experimental, que a deposição de sedimentos causa uma diminuição na taxa de recrutamento, crescimento, sobrevivência e regeneração vegetativa da espécie *Sargassum micophyllum*, na franja da Grande Barreira Australiana.

Outro indício da influência da sedimentação no ambiente está na proliferação de algas com talos de menor complexidade morfológica, como: filamentosas, foliáceas e cilíndrico-corticadas, o que foi frequente ao longo do período de estudo. Segundo MacManus *et al.*, (2004), estas algas podem crescer emaranhadas formando um "tapete" que adaptadas à deposição de sedimentos (Kendrick, 1991), pois os retém, acumulando-os nos espaços entre seus talos, podendo reter uma quantidade dez vezes maior que a própria biomassa (Airoldi *et al*.,1995).

Além do soterramento, a abrasão dos sedimentos sobre os organismos, representam uma fonte de estresse e distúrbio para comunidades bentônicas, e podem se tornar agentes seletivos na sobrevivência de determinadas espécies de algas, por prejudicar o processo de fixação dos recrutas no substrato (Eriksson & Johansson, 2003).

Esta movimentação e influência do substrato arenoso sobre os organismos, estão associadas diretamente à dinâmica de costa. De fato, muitos estudos sobre a dinâmica da costa brasileira têm chamado a atenção para o processo de erosão marinha, que tem acometido o litoral de vários Estados brasileiros, entre eles o Rio de Janeiro (Muehe, 2010).

A dinâmica de deposição e retirada de sedimentos é um fenômeno natural, das praias, e varia ao longo do ano, mas esta pode ser alterada, devido o aumento de construções no cordão arenoso, o que pode gerar a um aumento da erosão marinha (Souza, 2009; Muehe, 2010). Neste ponto, as praias de Arraial do Cabo se encontram seriamente ameaçadas, pela construção urbana irregular que toma conta do cordão arenoso, como foi observado e registrado no presente estudo.

REFERÊNCIAS

Adams M. S.; Stauber, J. L.; Binet, M.T.; Molloy, R. & Gregory, D. 2008.Toxicity of a secondary-treated sewage effluent to marine biota in Bass Strait, Australia: Development of action trigger values for a toxicity monitoring program. Mar. Pollut. Bull. 57 587–598.

Airoldi, L.; Rind, F. & Cinelli, F. 1995. Structure, seasonal dynamics and reproductive phenology of a filamentous turf assemblage on a sediment influenced, rocky subtidal shore. Bot. Mar. 38, 227-237.

Airoldi, L.; Balata, D. & Beck, M. W. 2008. The Gray Zone: Relationships between habitat loss and marine diversity and their applications in conservation. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 366: 8–15.

Amado-Filho, G. M.; Barreto, M. B. B. B.; Marins, B.V.; Felix, C. & Reis, R.P. 2003. Estrutura das comunidades fitobentônicas do infralitoral da Baia de Sepetiba, RJ, Brasil. Rev. Bras. de Bot. 26: 329-342.

Ang Jr., P.O. 1985. Phenology of *Sargassum siliquosum* J. Ag. And *S. paniculatum* J. Ag. (Sargassaceae, Phaeophyta) in the reef flat of Balibago (Calatagan, Philippines). In Proceedings of V International Coral Reef Congress (V.M. Harmelin. & B. Salvat, eds.) Antenne Museum – EPHE, Moorea, v.5, p.51-57.

Ballesteros, E.; Garrabou, J.; Hereu, B.; Zabala, M.; Cebrian, E. e Sala, E. 2009. Deep-water stands of *Cystoseira zosteroides* C. Agardh (Fucales, Ochrophyta) in the Northwestern Mediterranean: Insights into assemblage structure and population dynamics. Est. Coast. Shelf Sci. 82: 477–484.

De Wreed, R.E. 1976. Phenology of three species of *Sargassum* (Sargassaceae, Phaeophyta) in Hawaii. Phycol.. 15: 175-183.

DHN - Diretoria de Hidrografia e Navegação. Disponível em: http://www.mar.mil.br/dhn/chm/cartas/cartas.html. 1997. Acesso em: 05 março 2011.

Eriksson, B. K. & Johansson, G. 2003. Sedimentation reduces recruitment success of *Fucus vesiculosus* (Phaeophyceae) in Baltic Sea. Eur. J. Phycol. 38, 217-222.

Ferreira, C.E.L; Gonçalves, J.E.A.; Coutinho, R. & Peret, A.C 1998. Herbivory by the damselfish *Stergastes fucus* (Cuvier, 1830) in a tropical rocky shore: effects on the benthic community. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 229, 241-264.

Fonseca, A. C. 1998. Estudos sucessionais em uma comunidade dominada por *Sargassum furcatum* Kützing, na região de Búzios, RJ. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 185p.

Gillespie, R.D. & Critchley, A.T., 1999. Phenology of *Sargassum* spp. (Sargassaceae, Phaeophyta) from Reunion Rocks, Kwazulu, Natal, South Africa. Hydrob., 399: 201-210.

Godoy, E.A.S. & Coutinho, R. 2002. Can artificial beds of plastic mimics compensate for seasonal absence of natural beds of *Sargassum furcatum*? ICES J. Mar. Sci. 59: 111-115.

Guimaraens, M. A. & Coutinho, R. 1996. Spatial and temporal variation of benthic marine algae at the Cabo Frio upwelling region, Rio de Janeiro, Brazil. Aquat. Bot. 52: 283-299.

INEA. http://www.inea.rj.gov.br/index/index.asp (acessado em: nov. 2011).

Kendrick, G. A. Recruitment of coralline crusts and filamentous turf algae in the Galapagos archipelago: effect of simulated scour, erosion and accretion. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 147: 47-63, 1991.

MacManus, J. W. & Polsenberg, J. F. 2004. Coral-algal phase shifts on coral reefs: ecological and environmental aspects. Prog. Ocean. 60, 263-279.

Muehe, D. 2010. Brazilian coastal vulnerability to climate change. Pan-Am. J Aqua. Scie. 5(2): 173-183.

Muniz, R.A; Gonçalves, J.E.A.; Széchy, M.T.M. , 2003. Variação temporal de macroalgas epífitas em *Sargassum vulgare* C. Agardh (Phaeophyta, Fucales) da Praiha, Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, Brasil. Iheringia. 58, 13-24.

Paula, E. J. & Eston V. R. 1987. Are there other *Sargassum* species potentially as invasive as *S. muticum*? Bot. Mar. 30(5), 405-410.

Souza, C. R. G. A. 2009. Erosão Costeira e os Desafios da Gestão Costeira no Brasil. Rev. Gest. Cost. Integ. 9(1):17-37.

Steneck, R.S.; Dethier, M.N., 1994. A functional group approach to the structure of algal-dominated communities. Oikos, 69, 476-498.

Széchy, M.T.M. & Paula, E.J., 1997. Macroalgas epífitas em *Sargassum* Phaeophyta-Fucales) do litoral dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil. Leandra. 12: 1-10.

Széchy M.T.M. & Paula, E.J., 2000. Padrões estruturais quantitativos de bancos de *Sargassum* (Phaeophyta, Fucales) do litoral dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil. Rev. Bras. Bot. 23(2), 121-132.

Taouil, A. & Yoneshigue – Valentin, Y. , 2002. Alterações na composição florística das algas da Praia de Boa Viagem (Niterói, RJ). Rev. Bras. Bot. 25(4): 405-412.

Umar M. J.; McCook, L. J. & Price, I. R, 1998. Effects of sediment deposition on the seaweed *Sargassum* on a fringing coral reef. Coral Reefs. 17: 169-177.

Valentin, J.L. 2000. Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos. Editora Interciência, Rio de Janeiro. 117p.

Veloso, A. P. A. & Széchy, M.T.M. , 2008. Variações espaciais e temporais no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da macroalga *Sargassum* C. Agardh (Fucales, Phaeophyceae) – síntese do conhecimento. Oecol. Bras.. 12 (2): 275-290.

Zar, J. H. 1984. Bioestatistical Analysis. 2nd ed. Prentice-Hall International, London, 718p.

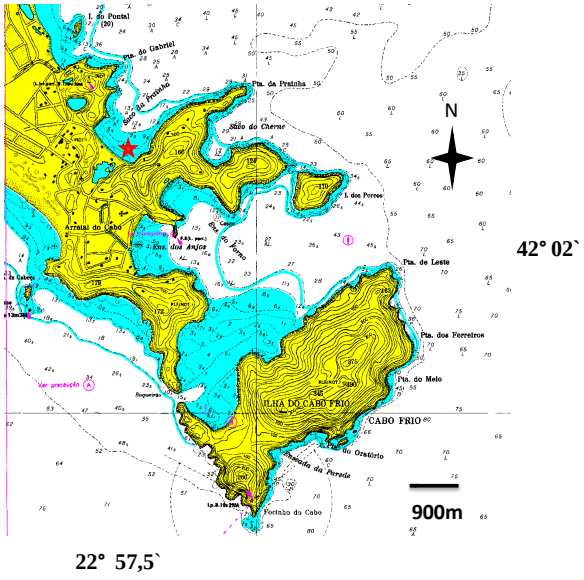


Figura 1: Mapa da área de Arraial do Cabo, com estrela vermelha indicando á área de estudo, na enseada da Prainha (DHN, 1997).

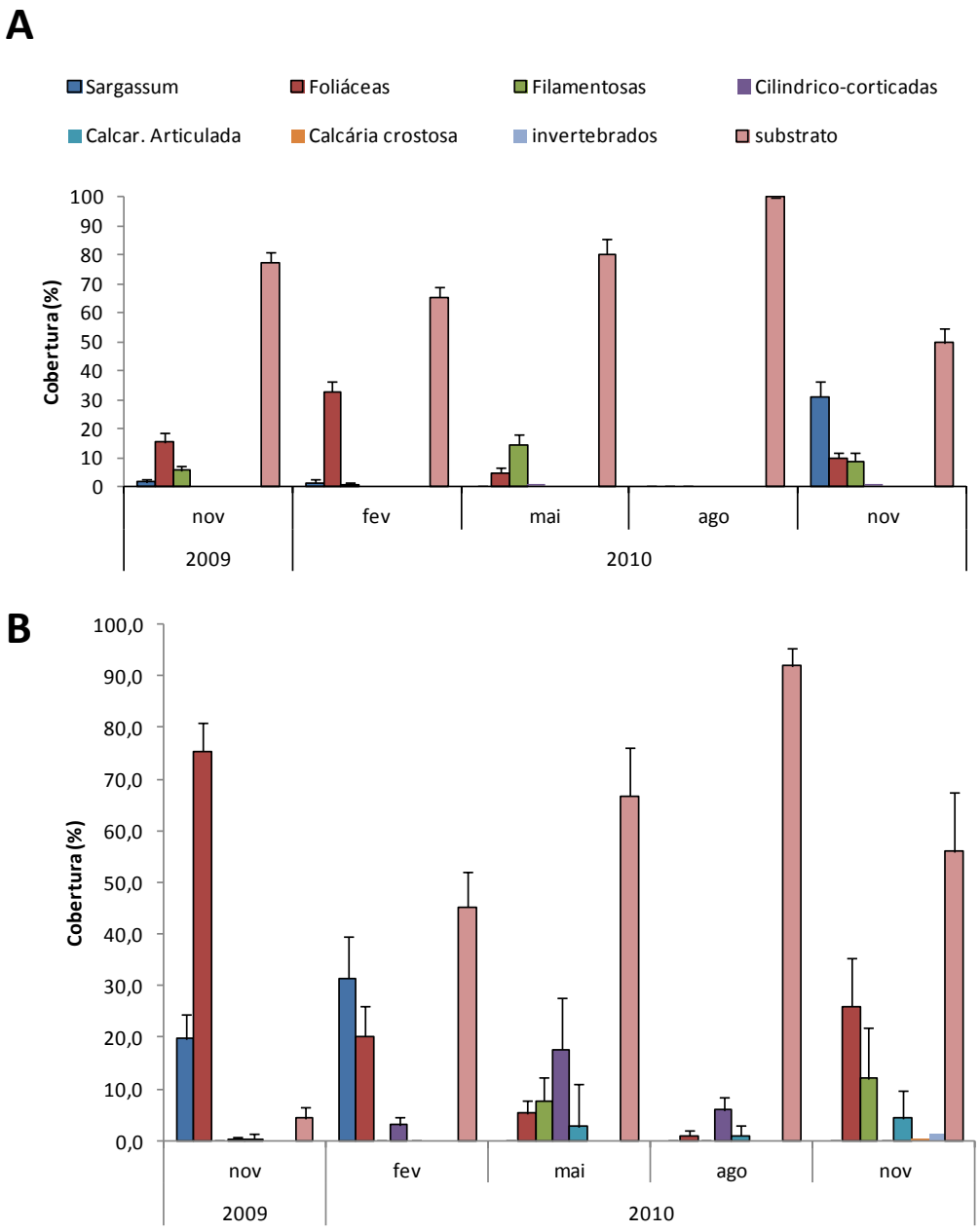


Figura 2: Abundância relativa dos organismos bentônicos do banco submerso (A); e do costão (B) da Prainha, Arraial do Cabo, representada pelos morfo-tipos de macroalgas, invertebrados e substrato arenoso (médias ± erro padrão, n=10).

METABOLISMO PLANCTÔNICO NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO SUL DA BAHIA

Cybelle M. Longhini[1]; Ananda M. Silva[1]; Adriadna S. Santos[1]; Taiana G. Araujo[2]; Jorsanete, P. Cardoso[1]; Weber F. L. Souza[3]; Luis Felipe Artigas[4]; Marcelo F. L. Souza[1]

[1] belle_longhini@yahoo.com.br (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[1] ananda_marson@yahoo.com.br (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[1] adriadna_souza@yahoo.com.br (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[2] taianagaraujo@gmail.com (Universidade do Estado da Bahia, Xique-Xique, Bahia)
[1] jorsanete@hotmail.com (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[3] weber.landim@int.gov.br (Instituto Nacional de Tecnologia, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[4] felipe.artigas@univ-littoral.fr (CNRS UMR LOG, Université du Littoral, Wimereux, França)
[1] marland@bgqmar.net (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)

A quantificação dos processos de produção primária e respiração planctônica e a razão entre estas taxas é fundamental para a descrição do balanço trófico dos sistemas aquáticos. Estes processos envolvendo o ciclo do carbono contribuem para a avaliação do balanço do carbono na plataforma e fluxos de CO_2 através da interface água-atmosfera. Foram realizadas campanhas de amostragem nas plataformas continentais de Ilhéus (IOS), Baía de Todos os Santos (BTS) e Porto Seguro (PS), a fim de determinar o balanço trófico nestes sistemas e a contribuição do compartimento planctônico para a biogeoquímica do carbono. Na radial de IOS, as coletas foram realizadas em agosto e dezembro de 2010 e fevereiro e agosto de 2011. Na BTS, as amostragens ocorreram em fevereiro e outubro de 2011 e em PS uma campanha foi realizada em setembro de 2011. Foram incubadas amostras de água superficial e de fundo em frascos de DBO claros e escuros a bordo da embarcação. As taxas de produção líquida e respiração foram quantificadas a partir da variação na concentração de carbono inorgânico dissolvido entre os tempos final e inicial dos experimentos. As taxas de produção líquida variaram de 1,19 – 24,9 $\mu mol.L^{-1}.h^{-1}$ na radial de IOS, 1,41 – 15,9 $\mu mol.L^{-1}.h^{-1}$ na BTS e 0,28 – 11,4 $\mu mol.L^{-1}.h^{-1}$ em PS. O valor máximo registrado para IOS ocorreu durante a coleta de dezembro de 2010, quando também ocorreu a maior razão P/R, na BTS as maiores taxas de produção e maior razão P/R ocorreu em fevereiro de 2011. Os resultados encontrados para o metabolismo líquido das radiais de coleta mostram o predomínio de autotrofia líquida nas águas de superfície da plataforma continental do sul da Bahia. Em geral, as incubações realizadas com as amostras de fundo também resultaram em elevados valores de produção líquida, algumas vezes superando as taxas registradas em superfície. Este resultado pode estar relacionado à transparência dessas águas da plataforma, possibilitando o alcance da PAR a maiores profundidades e favorecendo a produção nestes locais. A ocorrência de menores taxas de produção na superfície durante estas medições também pode ocorrer devido ao processo de fotoinibição da fotossíntese em decorrência do excesso de luminosidade na superfície. As águas da plataforma continental do sul da Bahia possuem predomínio de autotrofia líquida, podendo atuar como sumidouros de CO_2 da atmosfera.

Palavras-chave: metabolismo líquido, produção primária, carbono inorgânico dissolvido.

VARIAÇÃO TEMPORAL DE CRUSTACEA DECAPODA, EM FITAL DE *Sargassum vulgare* C. AGARDH (PHAEOPHYTA, FUCALES) DA PRAIA DE ARAÇATIBA, ILHA GRANDE, RJ

Ribeiro Barreto, W. L.[1]; Tavares, M. D. S.[2]; Albuquerque, E. F.[1]

[1] elaineusu@hotmail.com (Universidade Santa Úrsula, Laboratório de Bentos/Carcinologia. Rua Fernando Ferrari, 75, Botafogo. 22231-010. Rio de Janeiro, RJ, Brasil)
[1] wandabarreto-biologia@bol.com.br (Universidade Santa Úrsula, Laboratório de Bentos/Carcinologia. Rua Fernando Ferrari, 75, Botafogo. 22231-010. Rio de Janeiro, RJ, Brasil)
[2] mdst@usp.br (Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia, Departamento de Zoologia. Avenida Nazaré, 481, Ipiranga. 04263000. São Paulo, SP, Brasil)

O fital é um biótopo do litoral marinho bentônico onde o substrato é sempre uma macrófita, que serve de abrigo para a fauna e flora epífita e cuja zonação depende do gradiente de fatores bióticos, das interações competitivas e da pressão de pastagem dos herbívoros. A superfície da macrófita, a forma de crescimento do talo e o grau de sedimentação são fatores que afetam a distribuição e composição da macrofauna bentônica que compõe o fital. O objetivo deste trabalho foi o estudo da variação temporal das espécies de crustáceos decápodes do fital de *Sargassum vulgare* da Praia de Araçatiba, localizada em Ilha Grande, Angra dos Reis. Em pontos distintos do costão oeste da praia estudada, 12 frondes da alga foram selecionadas aleatoriamente e coletadas bimestralmente, durante o período de um ano. Variáveis ambientais associadas à planta substrato foram tomadas a fim de verificar a influência sobre as espécies da carcinofauna. A macrofauna vágil foi composta por oito grupos taxonômicos: Decapoda, Caprellidea, Isopoda, Polychaeta, Ophiuroidea, Tanaidacea, Gastropoda e Gammaridea, sendo que os Amphipoda foram os mais abundantes e freqüentes. Os Crustacea Decapoda apresentaram a menor abundância relativa e foram representados pelas espécies: *Calappa gallus*, *Podochela gracilipes*, *Epialtus brasiliensis*, *Hexapanopeus brasiliensis*, *Acanthonyx scutiformis*, *Microphrys bicornutus*, *Macrocoeloma trispinosum*, *Mithraculus fórceps* uma espécie de Paguroidea, *Petrolisthes armatus* e uma espécie de Caridea. As maiores densidades dos Decapoda foram observadas em novembro/04 e janeiro/05 sendo a maior abundância relativa dos Caridea (70%), seguidos de Brachyura (17%) e Anomura (13%). A maior biomassa de *Sargassum vulgare* ocorreu em novembro de 2004 e janeiro de 2005. O mês de maio de 2005 apresentou a maior riqueza específica de Decapoda e os Brachyura foram mais abundantes no período seco. O índice de diversidade e equitabilidade em relação à fauna de Decapoda apresentaram os maiores valores nos meses de maio e julho. As maiores freqüências de ocorrência foram da espécie *Epialtus brasiliensis*, Paguroidea e Caridea. *Epialtus brasiliensis* apresentou correlação negativa com a temperatura da água. A análise em componentes principais evidenciou claramente que as variáveis relacionadas à planta substrato, tais como biomassa do *Sargassum*, biomassa de epibiontes e grau de adsorção de água, foram as que melhor explicaram a variância dos dados.

Palavras-chave: Fauna fital; Crustacea Decapoda; *Sargassum vulgare*

AVALIAÇÃO DA ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO EM CASO DE ROMPIMENTO DA BARRAGEM DO RIO BACANGA

Erick Moura Cutrim[1]; Marcos Vinicius Cassiano Pereira[2]

[1] erickcutrim@yahoo.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís,MA)
[2]marcosvini_gospel@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís,MA)).

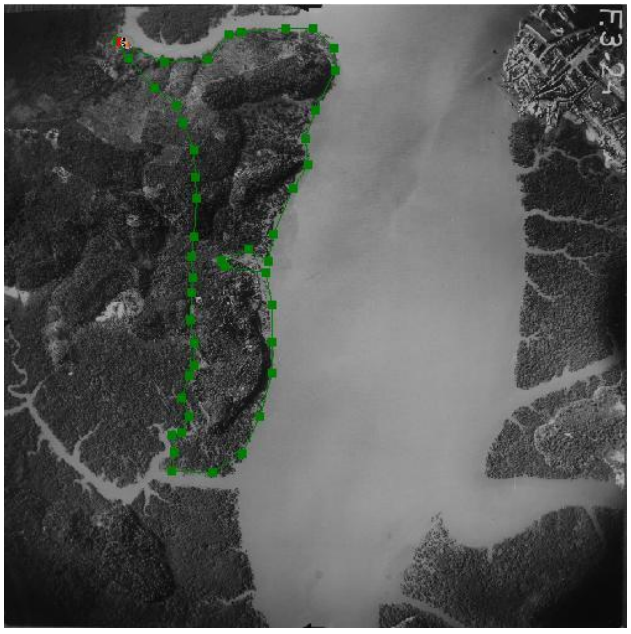
Palavras-chave: Barragem, Inundação, Manutenção.

INTRODUÇÃO

Atualmente um dos problemas que mais vem sendo discutidos é a ausência de manutenção e reparos de represas,barragens, visto que essas barreiras artificiais são submetidas a constantes mudanças e desgastes.Em São Luis um caso peculiar é a Barragem do Rio Bacanga, seu estado é alarmante devido ao fato de estar submetida próxima a uma área urbanizada que pode ser afetada caso a barreira seja rompida

METODOLOGIA E RESULTADO

A área que seria afetada por uma inundação no caso de rompimento da barragem foi avaliada com auxilio do programa ArcGis9.3, foram utilizadas fotos de satélites da área em questão em 3 datas; 1956, 1975 e 2009 e traçado a área de manguenzal em 1956 e comparando esse limite com a área urbanizada em 1975 e 2009 traçando um perfil de indicador da área inundada.



Área Referente ao ano de 1956

Área indicador de Referência 1975

Área indicador ubarnizado 2009

CONCLUSÃO

Conclui-se que o risco iminente de um rompimento da barragem resultaria em sérios riscos às comunidades vizinhas levantando esse assunto ao nivel de segurança pública visto que reformas e manuntenções nesse grau ainda são de pequena escala

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos em especial à todos que apoiaram e ajudaram na conclusão da pesquisa, ao CBO por promover essa semana para debates de pesquisas, estudos etc e a Deus por iluminar meus passos nesse caminho maravilhoso da Oceanografia.

REFERÊNCIAS

Henriques A. G., Impacto de Aproveitamentos Hidráulicos, in Partidário M, Jesus J. (1994), Avaliação do Impacto Ambiental, Centro de Estudos de Planeamento e Gestão do Ambiente, Lisboa, pp285-336

Rasil, L. S. S., Palmier, L. R., Nascimento, N. O., Botelho, L. C. M. e Diniz, T. M. F. (2005). "Modelagem unidimensional de onda de cheia proveniente de ruptura hipotética de barragem-estudo de caso: barragem de Rio de Pedras, Minas Gerais, Brasil

ASSENTAMENTO DA ESPÉCIE *Holocentrus adscensionis* (TELEOSTEI: HOLOCENTRIDAE) NA BAÍA DE TAMANDARÉ, PE.

Pedro Lins de Souza[1]; Sérgio de Magalhães Rezende[2]; Beatrice Padovani Ferreira[3]

[1] pedrols.oc@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] rezende_sergiomagalhaes@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3] beatricepferreira@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

A família Holocentridae tem a maioria de suas espécies associadas a ambientes recifais em águas tropicais rasas. A espécie *Holocentrus adscensionis* possui hábito noturno, escolhendo este turno para sair à caça de pequenos crustáceos e juvenis de peixe, base de sua alimentação, e se refugiando em fendas e locas nos recifes durante o dia. São territorialistas quando adultos, capazes de emitir sons e liberar toxinas pelos espinhos da cabeça para afastar invasores. As larvas dessa espécie, no entanto, formam cardumes e são pelágicos. Foram registrados dois estágios transitórios entre larva e juvenil em que os indivíduos dessa espécie são pelágicos: a fase "rhynchichthys" e a fase “meeki”. Na fase “meeki”, o indivíduo já se assemelha em quase tudo com o adulto, porem a segunda dorsal e a anal não são alongadas como as mesmas nos indivíduos já assentados. Armadilhas de luz são usadas eficientemente na captura desses indivíduos na sua fase pelágica próxima ao assentamento. No presente trabalho, mensalmente foram utilizadas três armadilhas de luz do tipo Ecocean em três pontos diferentes do Canal da Barra, na Bahia de Tamandaré, PE (08°46’S, 05°35’W). As armadilhas foram colocadas por três dias consecutivos acompanhando as fases lunares nova, crescente e minguante. As amostras foram coletadas desde dezembro de 2010 até junho de 2012, com um hiato de alguns meses durante o inverno, totalizando 13 meses em que ocorreram coletas. A pesquisa teve como objetivo avaliar em que meses do ano ocorre o assentamento de peixes dessa espécie nos ambientes recifais de Tamandaré, PE. Num total de 240 amostras, em 19 foram capturados de um a cinco exemplares de *H. adscencionis* com comprimento variando entre 62,77 e 79,65 mm. Todos os indivíduos coletados podem ser caracterizados como estando na fase “meeki” do seu desenvolvimento, o que era esperado pelo tipo de coleta com armadilha de luz realizada. Só houve ocorrência de *H. adscensionis* nas amostras dos meses de novembro, dezembro e janeiro, indicando que esta espécie assenta no ambiente recifal durante o verão. Amostragens com armadilhas de luz que serão realizadas ao longo desse ano e do próximo poderão aprimorar esse estudo.

Palavras-chave: *Holocentrus adscensionis*, assentamento, armadilhas de luz

EDUCAÇÃO AMBIENTAL MARINHA E COSTEIRA EM PARACURU – CE (Programa Mangue Vivo - Preservação e Estudo Científico)

Matheus B. Albuquerque[1]; Virna M. M. Silva[1]; Carlos H. P. Marques[1]; Wladimir R. L. Farias[1]

[1] matheusbalbuquerque@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] virnamirela@msn.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] chnanet@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] wladimir.lobo@pq.cnpq.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

O trabalho em comunidades litorâneas é de muita importância no momento em que nossos ecossistemas se encontram ameaçados, bem como para aproximar nosso relacionamento com os mesmos. A atenção com os jovens dessas comunidades é um fator importante para a preservação desses ambientes, principalmente os ecossistemas marinhos e costeiros, que apesar de viveram perto, muitos não conhecem absolutamente nada sobre esses ambientes. O projeto NAPUREZA - Educação Ambiental em Regiões Marinhas e Costeiras, teve início em abril de 2010, com a duração de um ano, realizado por integrantes do Programa Mangue Vivo – Preservação e estudo científico/UFC, no município de Paracuru, litoral oeste do estado do Ceará, e teve como objetivo formar cerca de 25 jovens da comunidade com uma visão diferenciada e prática sobre a importância ecológica, melhor conhecimento da área em que vivem e das conseqüências de sua degradação. A prática contínua do cuidado com a natureza é capaz de gerar uma consciência crítica da importância da conservação dos ambientes marinhos e costeiros, do ponto de vista físico, biológico e sócio-econômico. Este trabalho é continuidade de ações extensionistas de membros do Programa Mangue Vivo na APA do Estuário do Rio Curu, Paracuru/CE, desde o ano de 2005, com a execução de projetos ambientais com os jovens da comunidade Riacho Doce. As atividades teóricas desse trabalho foram realizadas através da exibição de filmes, apresentação de palestras, com debates e dinâmicas participativas. As atividades práticas foram feitas com momentos de vivências nas praias, dunas, manguezais e outros ecossistemas da região, sempre utilizando trabalhos em grupo com anotações, observações e colocando em prática os conceitos teóricos adquiridos. A partir dos assuntos abordados foi possível perceber que alguns jovens passaram a conhecer bem melhor seus ambientes costeiros que, apesar de bem próximos, eram desconhecidos pelos mesmos, bem como alguns problemas da região como pesca predatória, degradação dos manguezais e avanço de construções na área de praias. Os jovens apresentaram ainda um melhor rendimento nas atividades escolares, por conta que os assuntos teóricos abordados fazem parte do conteúdo das disciplinas. Dessa forma, foi observado um efeito positivo em sua vida social, já que na comunidade existem problemas graves tais como, consumo de droga, questões de gênero e gravidez precoce.

Palavras-chave: comunidades, costeiros, jovens.

A INFLUÊNCIA DE UM EVENTO DE RESSACA NO APORTE DE *PELLETS* EM AMBIENTES PRAIAIS E SEUS DIFERENTES PADRÕES DE ACUMULAÇÃO NA FAIXA DE AREIA

Gabriel I. Mendes[1]; Davis G. Sansolo[1]; Denis M de S. Abessa[1]

[1] gizarr@gmail.com (Universidade Estadual Paulista, São Vicente, São Paulo)
1 dgsansolo@gmail.com (Universidade Estadual Paulista, São Vicente, São Paulo)
1 dmabessa@clp.unesp.br (Universidade Estadual Paulista, São Vicente, São Paulo)

É de comum consenso que as maiores e mais importantes cidades mundiais estão localizadas em regiões litorâneas. Com isso, diversos impactos ambientais antropológicos são identificados, entre eles, pode-se destacar a alta produção e má destinação de resíduos sólidos, como os *pellets*. No decorrer do transporte e processos de manufaturamento dos *pellets*, estes podem ser depositados no ambiente, tendo como destino final o ambiente costeiro, sendo encontrados em grandes concentrações tanto nos oceanos quanto em regiões costeiras. Por sua baixa densidade, estes são acumulados nas camadas superficiais dos oceanos, e são aportados nas praias por influência das correntes superficiais. Em eventos de ressaca, é comum observar um empilhamento de água nas áreas costeiras, resultando em uma maior deposição, sendo os *pellets* possivelmente influenciados por este aumento. Sendo assim, este trabalho objetiva relacionar a ocorrência de um evento de ressaca com o aporte de *pellets* na faixa de areia amostrada, tanto na concentração nas diferentes porções praiais, quanto na dinâmica de dispersão. O estudo foi realizado na praia do Gonzaguinha, situada na baia de São Vicente, na Baixada Santista, sob influência do porto de Santos. Nela foram coletados *pellets*, em dois momentos (antes e depois de um evento de ressaca), utilizando-se de quadrado de 50cmx50cm, em três diferentes pontos ao longo da praia e em duas diferentes zonas praiais (zona de deixa e supralitoral). Os dados obtidos demonstraram um maior aporte de *pellets* após o evento de ressaca ($p=0.01153$), contudo não há diferença entre as zonas de praia ($p=0.53639$). Tal fato pode ser explicado pelas características dos *pellets*, que possibilita com que estes flutuem nos oceanos, sendo transportados junto das correntes de superfície e, mesmo ocorrendo uma mistura da estratificação, o empilhamento projeta as camadas misturadas para as áreas costeira, aumentando a quantidade de *pellets* que chegam às praias. Nas zonas praiais, não ocorreu diferença significativa na concentração nas diferentes zonas amostradas. Embora não haja um consenso entre os pesquisadores sobre o maior acúmulo de *pellets* em determinada zona específica, os dados deste trabalho demonstraram uma variação no limite máximo da zona de deixa, fato que pode sobrepor a zona de supralitoral, podendo confundir a definição precisa destas zonas praias. Com isso, é possível concluir que eventos de ressaca influenciam diretamente no aporte de *pellets* nos ambientes costeiros, e que as diferentes zonas praias sofrem constantes variações, dificultando a definição de um padrão de acumulação de *pellets* em determinada zona específica.

Palavras-chave: *pellets*, poluição marinha, empilhamento

ACONPANHAMENTO ANUAL DA MORFOLOGIA DA PRAIA DE BOA VIAGEM, RECIFE-PE

Thaís de S. Oliveira[1]; Patricia F. Passos de Oliveira[1]; Gutembergue F. da Silva[1]; Nassau de N. Nardez[2]

[1] tha.ufpe.docean@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] nanda_fox@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] gutembergue.silva@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] nardeznassau@gmail.com (Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná)

A praia de Boa Viagem, localizada na cidade do Recife caracteriza-se por ser uma praia urbana de aproximadamente 7 km de extensão, na década de 70 foi palco da exploração turística que acelerou seu processo de urbanização. Sem planejamento adequado a orla da Boa Viagem passou a ser explorada não só pela atividade turística, mas também pela atividade imobiliária, resultando na perda das características ambientais. A especulação imobiliária na área acelerou a verticalização e devido ao crescimento desordenado, parte da praia sofreu mudança paisagista devido aos processos de erosão costeira. A construção de uma avenida beira-mar teve forte influência na impermeabilização do terreno e imobilização das dunas, interferindo no frágil balanço sedimentar contribuindo para a erosão da praia. Inserida na planície costeira a praia possui dois subcompartimentos geomorfológicos bem definidos, os depósitos de praia formados por areias quartzosas bem selecionadas, inconsolidadas constituídos por 80% de grão de quartzo e 20% de grão bioclásticos, e ocorrendo também a presença de recifes de arenito, os quais apresentam-se como três linhas paralelas à costa. De forma geral a área constitui um ambiente sedimentar de energia moderada, com predominância de areia fina. O trecho da praia analisado não possui arrecifes e localiza-se próximo ao Clube da Aeronáutica, onde foi realizado nivelamento geométrico para a determinação de alturas de pontos, em relação a uma Referência de Nível (RN), obtendo-se cotas ou alturas por meio de visadas horizontais, efetuadas com o nível topográfico, com mira topográfica, auxiliado por miras verticais, posicionadas nos pontos de inflexão dos setores de praia. Foram comparados os perfis praiais dos anos de 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2011, e 2012 onde se pode observar que nos anos de 2003 a 2005 não houve mudanças de grande relevância no perfil. Já nos anos de 2006 e 2007 houve um aumento do estirâncio bastante significativo. Os resultados quantitativos obtidos no perfil de 2012 evidenciaram que não houve grandes variações até os primeiros 20 metros com relação ao ano de 2011, entretanto houve um aumento entre os 20m a 30m (estirâncio), e diminuição do perfil em direção à antepraia. Com relação aos perfis dos anos de 2003 a 2012 pode-se considerar que a praia nesse trecho possui variações positivas. Com relação à análise de sedimentos foi possível observar no ano de 2012 presença de areia mais fina na região da pós praia e areia de granulometria média a grossa na região do estirâncio.

Palavras-chave: Praia urbana, exploração turística, variações positivas

DESENVOLVIMENTO DE UM VOR (*VEÍCULO OCEANOGRÁFICO DE REBOQUE*) ADAPTADO A EMBARCAÇÕES PESQUEIRAS. PROTÓTIPO, PROTOCOLO DE USO E TREINAMENTO PARA OBSERVADORES CIENTÍFICOS DE BORDO

José Faccin[1]; Dyegho Cunha[1]; Roberto Barddal[1]; Charrid Resgalla Jr.[1]

[1] josefaccin@gmail.com (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina);
[1] dyegho_bio@hotmail.com (Universidade do Vale do Itajaí , Itajaí, Santa Catarina);
[1] robertobarddal@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina),
[1] cresgalla@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí , Itajaí, Santa Catarina).

Desde a década de 1930, o *Continuous Plankton recorder* (CPR) é considerado um dos mais importantes métodos de avaliação das mudanças biológicas oceânicas em longo prazo. Devido ao seu alto valor, o objetivo deste projeto foi desenvolver um equipamento semelhante ao CPR, o *Veículo Oceanográfico de Reboque* (VOR) que visou reduzir custos de construção assim como realizar alterações de funcionamento que facilitem o uso em embarcações da frota pesqueira do Sul e Sudeste do Brasil como instrumento de gestão para estoques pesqueiros. Para a montagem do projeto de engenharia do protótipo, houve a cooperação de uma equipe multidisciplinar com biólogos, oceanógrafos e tecnólogos navais. As adaptações do CPR constaram na redução do cassete original em aproximadamente 25%, substituição do mecanismo convencional de compensação do aumento do diâmetro do carretel final através de um fio de aço, para um sistema denominado "torquímetro", bem como o tipo de malha a ser utilizada. Para o novo design do veículo, buscou-se o formato de um *Undulating Towed vehicle (U-tow)*, porém sem características de ondulação na coluna d`água. O VOR apresenta um compartimento para o cassete e outro para uma sonda multiparâmetros. Foi dada a devida atenção a esta instrumentalização, de modo a haver o mínimo possível de quebra de rotina da tripulação, utilizando-se de observadores científicos de bordo para a sua operação. Foram realizados três arrastos experimentais para a calibração do mecanismo e análise em laboratório através de microscópio estereoscópio do material coletado. Como resultados preliminares dos primeiros arrastos para calibrar o equipamento, foi possível avaliar que existe uma perda na eficiência de filtragem da malha utilizada, quando o deslocamento da mesma for inferior a 1 cm/milha, devido a colmatação. Outro fato observado foi um aumento no número de indivíduos da espécie *Temora turbinata,* bem como maior quantidade de larvas de cirripédia e copepoditos na amostra n° 04. Este fato pode ser explicado por uma possível migração vertical para a superfície devido ao horário de coleta (entardecer). Já o aumento no número de ovos de organismos planctônicos na amostra, pode ser explicado pela proximidade do arrasto n° 04 com a desembocadura do rio Itajaí-açu. Também foi elaborado um protocolo de operação e manutenção do equipamento. Este projeto tem o financiamento da CAPES, desenvolvido no âmbito do Projeto IGEPESCA, Edital Ciências do Mar 09/2009 (Univali).

Palavras-chave: Plâncton, *CPR*, cruzeiros de oportunidade.

RELAÇÕES ENTRE A GRANULOMETRIA E A QUANTIDADE DE *PELLETS* EM PRAIAS ARENOSAS

Gabriel I. Mendes[1]; Davis G. Sansolo[1]; Denis M de S. Abessa[1]

[1] gizarr@gmail.com (Universidade Estadual Paulista, São Vicente, São Paulo)
[1] dgsansolo@gmail.com (Universidade Estadual Paulista, São Vicente, São Paulo)
[1] dmabessa@clp.unesp.br (Universidade Estadual Paulista, São Vicente, São Paulo)

Os microplásticos (plásticos menores que 5mm) são os mais abundantes nos oceanos. Dentre os microplásticos encontrados no lixo marinho, os *pellets* (ou plásticos virgens). Sua presença nos oceanos já é amplamente estudada, entretanto, poucos trabalhos enfocam *pellets* em praias arenosas e suas relações com as dinâmicas praiais. Com isso, este presente trabalho objetiva verificar possíveis correlações entre a quantidade de *pellets* e a dinâmica das praias, tentando estabelecer um padrão de dispersão. O estudo foi realizado em nove praias da Baixada Santista, sob influência do porto de Santos, nas quais foram realizadas coletas de *pellets* e sedimento em três pontos de cada praia, utilizando-se de quadrados de 50cmX50cm. Ao total, foram coletados 4.408 *pellets*, pesando 97,4255g, sendo que a maior concentração foi encontrada na praia de Itaquitanduva com 2016 *pellets*. Com relação a granulometria, quatro praias que apresentaram diferenças de padrão entre os pontos amostrados. Sendo assim, foi possível separar as praias amostradas em dois grupos distintos, com exceção da Praia do Góes, que não enquadrou em nenhum padrão praial, por possuir sedimentos de todos os tamanhos. O primeiro grupo obteve curvas mais acentuadas a partir da faixa de sedimento 0,500mm, com grandes porcentagem de areia média (0,212mm) e areia grossa (0,500mm). O segundo grupo apresentou curvas acentuadas após a faixa de 0,212mm, com elevadas porcentagens de areia fina (0,125mm) e muito fina (0,063mm). Sabendo que os *pellets* se encontram, normalmente, na superfície da coluna d'água, pode-se admitir que estes se comportem como sedimentos finos, transportados por suspensão. Com isso, é possível propor uma relação entre a quantidade de *pellets* nas praias, e a predominância de sedimentos finos e muito finos na mesma. Contudo, com base nos resultados obtidos, é possível observar uma relação (r(Pearson)=0,5696) de uma maior concentração de *pellets* nas praias com maior proporção de areia média (212mm), que apesar de não significativa (p=0,0856), sugere uma tendência; e uma correlação negativa para areia fina (125mm) (r(Pearson=-0,4988). Analisando os modelos de correntes para a Baixada Santista, estas diferenças de concentrações de *pellets* podem ser relacionadas com a orientação das correntes superficiais, sugerindo uma maior relação da quantidade de *pellets* com as orientações das correntes superficiais do que com o tamanhos médio dos grãos. Pode-se concluir também que há uma tendência de maior concentração de *pellets* em praias com predominância de areia média. No entanto, são necessários mais estudos com maior número de réplicas para comprovar essa tendência.

Palavras-chave: *pellets*, poluição marinha, granulometria

A PAISAGEM SONORA DE IMAGENS DE COR DO OCEANO (MODIS-AQUA)

Arnaldo D'Amaral Pereira Granja Russo[1]; Roberto Antonio Ferreira de Almeida[2], Luiz Carlos Irber Júnior[3]

[1] arnaldorusso@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande)
[2] roberto@dealmeida.net (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Cachoeira Paulista)
[3] luiz.irber@gmail.com (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Cachoeira Paulista)

A ecologia de paisagens sonoras é uma das ferramentas que ecólogos vêm utilizando para interpretar os padrões naturais. Embora a oceanografia utilize muitas dessas ferramentas para compreender a vocalização de alguns mamíferos e aves, pouco se sabe sobre as composições sonoras das paisagens oceanográficas. O produto de clorofila-*a* obtido do satélite MODIS-Aqua, é uma significativa fonte de dados para os estudos temporais, possibilitando estimativas de produção primária, fluorescência, estado fotossintético fitoplanctônico, entre outros. Para que se possa interpretar esses dados, uma das ferramentas importantes para análise estatísica das variabilidade espaço-temporais são as funções ortogonais empíricas (EOF, da sigla em inglês), em que as características temporais são obtidas pelas significâncias das amplitudes da série temporal (autovalores). Para auxiliar a compreensão de observação desses padrões, inicialmente calcularam-se os principais modos de variabilidade das imagens do nível 3 de processamento, compreendendo o período entre 2003 e 2011. Os modos de variabilidade encontrados pela EOF foram então utilizados para a construção de harmônicos sonoros, mapeando o espectro de frequências visíveis para o espectro da audição humana. Frequências abaixo do limiar auditivo foram adotadas como silêncio, indicando a construção de pausas musicais, enquanto que frequências dominantes foram representadas através de notas naturais de uma escala musical. A ferramenta desenvolvida permite portanto que padrões temporais musicais possam auxiliar a compreensão visual dos principais modos de variabilidade espaço-temporal da concentração de clorofila-*a* encontrados no oceano. Dessa forma, o método possibilita que outros sentidos além da visão sejam usados na detecção e identificação de padrões observados nos oceanos.

Palavras-chave: Sinestesia, MODIS-Aqua, Música.

A FISIONOMIA DA COMUNIDADE BENTÔNICA DE COSTÕES ROCHOSOS VARIA COM A PROFUNDIDADE NA ENSEADA DE ARRAIAL DO CABO, RJ

Davi Volney Candido[1]; Guilherme Ortigara Longo[1]; Cecília Pascelli[2]; Anaide Wrublevski Aued[1]; Paulo Horta[1]; Sérgio Floeter[1]; Bárbara Segal[1]

[1] davivc@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] golerme@yahoo.com.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[2] cecilia_pascelli@yahoo.com.br (Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] anaidew@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] pahorta@ccb.ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] sergiofloeter@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] segal.barbara@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)

Os organismos bentônicos são fundamentais tanto na cadeia alimentar quanto na estruturação de ambientes marinhos e que podem sofrer influência da profundidade na configuração de sua comunidade. Para analisar essa influência foram avaliadas 3 baías de Arraial do Cabo (Anequim, Cardeiros e Porcos), no Rio de Janeiro, sendo realizados 15 conjuntos de 5 fotos (20x20cm) em 2 estratos de profundidade (3-7 m e 8-12 m). De maneira geral, os recifes são predominantemente algais com dominância de turfs filamentosos, e também outros organismos como algas calcárias (incrustantes e articuladas), esponjas, antozoários como *Palythoa caribaeorum*, *Phyllogorgia dilatata*, havendo baixa cobertura de corais escleractíneos como *Mussismilia hispida*, *Siderastrea* spp, *Madracis* sp e hydrozoários (*Millepora alcicornis*). O coral invasor *Chromonephthea braziliensis* foi registrado em maior abundância em Cardeiros no estrato mais fundo, cobrindo amplas áreas. Os resultados indicam uma mudança na fisionomia bentônica de acordo com a profundidade nas 3 baías sendo encontrados, em maior porcentagem de cobertura, *P. caribaeorum* no raso e no fundo areia e *P. dilatata*. As mudanças de fisionomia bentônica observada nas três baías devem estar relacionadas às diferentes condições de penetração de luz e sedimentação. Os corais escleractíneos e *P. caribaeorum*, por exemplo, foram mais observados no estrato raso onde há maior penetração de luz e menor sedimentação. Enquanto no fundo, dada a proximidade da interface com o substrato arenoso e menor penetração de luz, observou-se uma maior cobertura de turf algal sendo este mais resistente à sedimentação. Esses resultados reforçam a importância de condições ambientais na estruturação de comunidades bentônicas, mesmo em pequenas escalas espaciais e com pequena variação de profundidade.

Palavras-chave: penetração de luz, sedimentação, coral invasor

CLASSIFICAÇÃO DE ECOS A PARTIR DE DADOS SÍSMICOS DE ALTA RESOLUÇÃO NA REGIÃO DE CABO FRIO, RJ

Clauzira M. M. Gomes[1]; Arthur Ayres[1]; André L. Belém[2]; Ana Luísa S. Albuquerque[2]

[1] clauziragomes@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Laboratório de geologia Marinha LAGEMAR, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] aayres@id.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Laboratório de geologia Marinha LAGEMAR, Niterói, Rio de Janeiro)
[2] andre_belem@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Laboratório de geoquímica, Niterói, Rio de Janeiro)
[2] analuiza@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Laboratório de Geoquímica, Niterói, Rio de Janeiro)

A complexidade da sedimentação na plataforma continental de Cabo Frio está diretamente vinculada aos fatores ligados às fontes sedimentares, fluvial e marinha, aliada aos regimes climático e de vento, que atuam em conjunto a dinâmica de correntes e massas d'água. Prevalecem sob a área mais proximal à costa os sedimentos mais arenosos enquanto que os lamosos se depositam em regiões mais profundas. Contudo, geralmente parte dos sedimentos são transportados em direção ao talude. Não obstante esse padrão, se encontra nas proximidades de Cabo Frio um corpo de lama, que se caracteriza pela presença de sedimentos finos preservados na plataforma. Localizada na costa leste do Brasil, a região concentra o interesse cientifico devido à ocorrência do fenômeno oceanográfico de ressurgência. Em tal evento, águas frias e ricas em nutrientes vindas de regiões mais profundas ocupam o lugar de águas superficiais em virtude da ação de ventos intensos e da mudança de orientação de E-W para N-S neste trecho da costa. Deste modo, tal área representa um ambiente ainda mais complexo no que tange os processos de transporte e sedimentação dos sedimentos. Entretanto, a investigação geofísica pode fornecer subsídios para o entendimento deste processo, sobretudo a sísmica de alta resolução, a qual tem sido largamente utilizada para solucionar problemas semelhantes. Através do mapeamento de padrões de resposta acústica ou ainda localização de estruturas rochosas é possível inferir sobre as condições pretéritas nas quais o ambiente se desenvolveu, identificando paleoambientes análogos aos atuais. A investigação da relação entre resposta acústica e a composição sedimentológica de amostras de fundo pode corroborar as inferências sobre eventos erosivos ou deposicionais, permitindo uma melhor compreensão dos processos sedimentares locais. Foram classificados 4 tipos de eco-caracteres, todos abaixo do corpo lamoso da regão. Nomeados de acordo com sua característica mais marcante: A- Estratificado; B-Indiscriminâveis, C-Micro-hipérboles e D- Isolados. Além deles, outros elementos estruturais que provavelmente compõem o paleoambiente, dentre eles o que tudo indica ser um arenito de praia que se estende por aproximadamente 6 km na direção SE. Tais elementos podem indicar um paleoambiente relacionado a formações costeiras indicativas de variações do nível do mar, quando este se encontrava a pelo menos 100 metros abaixo do nível atual.

Palavras-chave: Sub-bottom profiler; sísmica rasa; eco-caráter

PESCA ARTESANAL E SEUS IMPACTOS SOBRE PEQUENOS CETÁCEOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM-PA

Gabriel N. Almeida[1]; Keylla C. G. Paixão[1]; Ester L. L. Benitah[1]; Fernando V. G. Braga[1]; Roberto V. E. Santo[1]

[1] g.almeidabio@yahoo.com.br (Instituto Federal de Ciência Educação e Tecnologia do Pará, Belém)
[1] k.paixão@hotmail.com (Instituto Federal de Ciência Educação e Tecnologia do Pará, Belém)
[1] esterlilian22@hotmail.com (Instituto Federal de Ciência Educação e Tecnologia do Pará, Belém)
[1] fernando82@yahoo.com.br (Instituto Federal de Ciência Educação e Tecnologia do Pará, Belém)
[1] r_vilhena@yahoo.com.br (Instituto Federal de Ciência Educação e Tecnologia do Pará, Belém)

O estado do Pará apresenta grande relevância na produção de pescado nacional, aparecendo no relatório de pesca e aquicultura de 2008 e 2009 como contribuinte em 11% da produção nacional. Esta atividade interage em aspectos positivos e negativos com pequenos cetáceos. Interações entre atividades de pesca e cetáceos podem ser classificadas em: operacionais, quando os animais entram em contato direto com aparelhos de pesca, ou biológicas quando ocorre através da cadeia trófica. Dessa forma o presente trabalho teve por objetivo analisar os impactos causados pelas interações entre a pesca e os pequenos cetáceos. Para isso, pescadores de quinze embarcações foram entrevistados através de formulários semiestruturados nos portos Pelé e cajueiro, localizados na ilha de Mosqueiro, região metropolitana de Belém-PA. Dentre as embarcações observadas, 25% são canoas motorizada, 58% barcos de pequeno porte (BPP) e 17% barcos de médio porte, segundo a classificação do IBAMA, atuando em pescarias de 4 horas até 20 dias de duração, a rede multifilamento, chamada localmente de nylon, é utilizada em 75% das embarcações, enquanto que os outros 25% utilizam redes com fio mono filamento, chamadas localmente de plástico. O boto cor de rosa ou malhado (*Inia geoffrenses*) foi apontado por 100% dos pescadores como um entrave à atividade de pesca, uma vez que estes consomem o pescado e danificam os apetrechos de pesca. O boto tucuxi (*Sotalia guianensis*), foi apontado por 62% dos pescadores como auxiliador na atividade pesqueira, pois ajuda na localização e em alguns casos até mesmo no cerco do pescado. Dentre os entrevistados, 54 % identificaram haver ocorrências de emalhes acidentais de mamíferos aquáticos durante a pesca, variando entre 1 e 4 capturas por ano. Em 54% dos relatos a ocorrência das capturas se deu por rede de nylon e em 46% por rede de plástico. O descarte de volta ao mar é apontado como destino dado aos animais capturados em 71% das entrevistas, mas, em 29% dos casos assinalam a retirada de olho, dente, genitálias, as partes anatômicas do boto, preparado de isca para pesca de espinhel e consumo de sua carne. Apesar da boa relação dos pescadores com o boto tucuxi, este apareceu como o cetáceo mais impactado, uma vez que seu tamanho e força são menores quando comparados ao boto malhado, sendo assim ao cair na rede se enrolam e morrem afogados com facilidade, diferente do boto malhado que consegue rasgar as redes para escapar.

Palavras-chave: pesca, interações, cetáceos

VARIAÇÃO NICTEMERAL DO FITOPLÂNCTON DA PRAIA NOVA (ILHA DE COLARES, PARÁ, BRASIL)

Fernanda N. dos Reis[1]; Reginaldo Haroldo M. Moreira Júnior[1]; Luciana T. L. Reis[1]; Lidiane C. C. Sena[1]; Lucinice F. Belúcio[1]; Alberto M. Farias[2]

[1] fernanda.reis@ig.ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] lbelucio@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[2] alberto.farias@ufra.edu.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)

O litoral amazônico é uma região privilegiada por apresentar uma imensa rede hidrográfica, representada pelo rio Amazonas e afluentes. Tais cursos de água desembocam no mar formando estuários. Estes se apresentam como áreas transicionais entre ambientes marinhos e dulcícolas com variações constantes de salinidade, que proporcionam elevada produtividade e características vitais para a sobrevivência de vários organismos. Nestas áreas, praias podem ser formadas quando sedimentos, geralmente arenosos, são levados até lugares propícios para deposição. As regiões entremarés desses sistemas são muito dinâmicas, sofrendo influência dos níveis de energia local, estando sujeitas a processos de erosão e/ou redeposição. A ficoflórula de praias arenosas consiste, tipicamente, de microalgas bentônicas e de fitoplâncton da zona de surfe, dentre os quais as diatomáceas representam o grupo dominante. As microalgas são importantes para a avaliação de condições ambientais de diversos corpos hídricos, pois representam um dos mais relevantes indicadores de estado trófico da água, além de, como produtores primários, serem uma grande fonte de alimento. Este estudo objetiva analisar a composição do fitoplâncton da Praia Nova, município (ilha) de Colares (PA), localizada na região estuarina da Baía de Marajó, a partir de amostras nictemerais, realizadas em fevereiro de 2010. O material biológico foi coletado com rede de plâncton de 20 µm de abertura de malha, através de arrastos subsuperficiais durante cinco minutos. As amostras concentradas foram fixadas com formol a 1%, neutralizado, e armazenadas em recipientes de 200 mL. O material foi analisado no Laboratório de Biologia Aquática (UFPA), com uso de microscópio óptico. Foram contabilizados 111 táxons pertencentes às classes Cyanophyceae, Chlorophyceae e Bacillariophyceae. Houve um aumento da concentração de Cyanophyceae durante as marés vazantes, as quais representaram 6% do total de células do horário de uma delas. Destacam-se os táxons *Oscillatoria* sp, *Anabaena* sp e *Mougeotia* sp. Não houve variação e quantidade expressiva da concentração de Chlorophyceae, mas o gênero *Pediastrum* esteve presente em todos os horários de coleta. Houve dominância das diatomáceas, estando a concentração destas acima de 90% do total de indivíduos em todos os horários de coleta. Dentre as espécies pertencentes à classe Bacillariophyceae identificadas, destacam-se *Polymyxus coronalis* L.W.Bailey 1862, *Campylosira cymbelliformis* (A.Schmidt) Grunow ex Van Heurck 1885 e *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen 1979, constatadas em todas as amostras e em elevadas densidades, sendo *Polymyxus coronalis* a espécie de maior densidade celular. Este grupo foi representado por células de origem marinha, estuarina e dulcícola.

Palavras-chave: Amazônia, estuário, plâncton.

CORAL INVASOR *Tubastraea* spp. EM RECIFES DE CORAIS E SUBSTRATOS ARTIFICIAIS NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS (BA)

Ricardo J. Miranda[1,2,3]; Lua Porto[3]; Igor C. S. Cruz[4]; Francisco Barros[2]

[1] ricardojdemiranda@gmail.com (Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Biomonitoramento, Universidade Federal da Bahia, Rua Barão de Geremoabo,s/n, 40.170-115, Salvador, BA)
[2] (Laboratório de Ecologia Bentônica, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Rua Barão de Geremoabo,147 , 40.170-290, Salvador, BA)
[3] (Organização Socioambientalista PRÓ-MAR, Av. Vital Soares, 13, 44470-000 Ilhota, Mar Grande, Vera Cruz)
[4] (Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier 524, PHLC Sala 220 Maracanã, 20559-900 Rio de Janeiro, RJ)

ABSTRACT

The invasive coral *Tubastraea* spp. known as orange cup coral, has the first occurrence in Brazil in 80s. It was introduced by oil platform at Campos basin (Rio de Janeiro) and it was observed in the states of São Paulo, Santa Catarina, and Espírito Santo. Recently, *Tubastraea* spp. was found at three sites in Baía de Todos os Santos (BTS), Bahia. Our goal in this work is to characterize two communities where orange cups corals are found and report three new sites of occurrence. We use the technique of video transect to describe communities. In our results, the abundances of these invaders corals in a coral reef varied between eight and in a pier war one percent. In this case, there was a greater preference for natural substrate, possibly due to the depth. We also found two new places of occurrence, both them near the site of an oil platform, which are considered possible routes of introduction. This indicates an expansion of these species in this bay. Corals invaders are expanding their distribution in the coral reefs and artificial environments BTS threatening local marine biodiversity.

Keywords: non indigenous species, *Tubastraea*, coral reefs, brazilian eastern coast.

INTRODUÇÃO

O aumento do comércio internacional devido a crescente globalização vem contribuindo para a transferência de espécies para outras regiões além da sua distribuição geográfica natural (Carlton, 1987). Estas espécies, consideradas exóticas, ao colonizarem uma nova área podem encontrar condições ambientais favoráveis ao seu desenvolvimento e em alguns casos, estas podem ser mais eficientes que as espécies nativas no uso de recursos (Lodge, 1993). Estas espécies são denominadas invasoras e causam problemas ecológicos, como o declínio de espécies nativas, perda da biodiversidade e alterações nas funções das comunidades e ecossistemas (Molnar *et al*., 2008).

No Brasil, as espécies de coral sol *Tubastraea tagusensis* e *T. coccinea* são consideradas exóticas (de Paula & Creed, 2004). Originárias do oceano Pacífico, teve seu primeiro registro no Brasil na década de 80 incrustado em plataformas de petróleo (Castro & Pires, 2001). Estas vêm expandindo sua distribuição e causando alterações em comunidades bentônicas dos costões rochosos da costa sul brasileira (nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Espírito Santo e Santa Catarina *cf.* de Paula & Creed, 2005; Creed *et al.*, 2008; Silva & Barros, 2011; Mantelatto *et al.*, 2011; Lages *et al.*, 2011).

Na Baía de Todos os Santos (BTS), o coral *Tubastraea* foi visto pela primeira vez em 2008 no naufrágio Cavo Artemidi e três anos depois da Marina de Itaparica e no recife de coral do Cascos (Sampaio *et al.*, 2012). Este foi o primeiro relato de *Tubastraea* em recifes de corais no Brasil. Compreender a distribuição e abundância das espécies exóticas do coral *Tubastraea* spp. na BTS é fundamental para implementação das ações de manejo e mitigação dos impactos (Bax, 2001). Por isso, o presente estudo teve como objetivo descrever a distribuição geográfica de *Tubastraea* spp. na BTS, apresentando os resultados parciais de abundância relativa desses corais invasores nesta baía.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A Baía de Todos os Santos localiza-se na costa leste do Brasil, a qual é caracterizada por ser a região de maior diversidade de corais do oceano Atlântico Sul Ocidental (Laborel, 1970). Os recifes de corais desta baía estão concentrados na área interna a nordeste e a na porção exterior a leste da Ilha de Itaparica (Barros *et al.*, 2009) (figura 1). Neste trabalho serão apresentados os dados de um recife de coral localizado na parte externa e um substrato artificial (píer) na parte interna da baía.

Coleta de dados

As coletas de dados foram realizadas nos meses de dezembro de 2011 e fevereiro de 2012. Nas estações Cascos e Marina de Itaparica, foram realizadas amostragens de abundância dos grupos macrobentônicos nativos assim como do coral invasor *Tubastraea* spp. Foi utilizada a técnica de Vídeo-Transecto (Cruz *et al.*, 2008). Foram registrados transectos em banda de 20 por 0,21 metros nas estações Cascos (seis, três no topo e três na parede do recife) e Marina de Itaparica ao longo de todo o substrato inferior dos flutuadores (oito).

Análise dos dados

Cada vídeo gerado foi transformado em arquivos de imagens (*.jpg) não sobrepostas pelo programa Windows Live Movie Maker, e analisadas no programa *Coral Point Counter with Excel Extensions* (CPCe) v4.0 (Kohler & Gill, 2006), utilizando 20 pontos aleatórios em cada imagem. Foi estimada a média de cobertura (%) do coral *Tubastraea* spp e de corais nativos, algas calcárias, algas filamentosas, macroalgas, octocorais e esponjas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No recife do Cascos foi encontrada apenas a espécie *Tubastraea tagusensis*, que apresentou cobertura relativa de 8,6±14,8 (média e desvio padrão) (Figura 2), sendo maior na parede (17,0±18,2) do que no topo (>1%). No topo recifal a cobertura de corais nativos foi maior (26,7±3,8) do que na parede (10,0±7,2). As espécies que predominaram no topo foram *Montastraea cavernosa* e *Mussismilia hispida* e, na parede, *Madracis decatis* e *M. cavernosa*. Foram registradas também as espécies *Favia leptophylla*, *Meandrina braziliensis*, *Siderastrea* sp. e *Phylangia americana* fora da área de amostragem.

Nesse recife a maior cobertura do coral sol encontrada na parede, possivelmente foi devido ao grau de inclinação como indicado por Paula & Creed (2005) que registraram maior cobertura desse coral em zonas verticais dos costões rochosos da costa sul do Brasil. Além disso, na parede do recife a abundância de corais nativos é menor, além de apresentar uma diferença em sua composição. Esta diferença pode estar oferecendo mais espaço disponível ao coral sol por esta zona estar mais livre de interações com outros corais do que o topo. Os corais invasores parecem se desenvolver bem nessa zona. De uma forma geral, a abundância do coral invasor no Cascos é relativamente menor do que a dos corais nativos porém similar a das algas calcárias nativas.

Na Marina de Itaparica foram registradas as espécies *T. tagusensis* e *T. coccinea* além das espécies de coral nativas *Phylangia americana* e *Astrangia brasiliensis*. A cobertura relativa média das espécies invasoras foi baixa (1,0±1,2) (Figura 2). Contudo, foram encontradas colônias vivas no fundo a cinco metros de profundidade logo abaixo dos flutuadores, onde são encontradas poitas de concreto e galhos de vegetação onde os corais invasores estavam incrustados.

Os dados deste trabalho descrevem a abundância relativa do coral sol *Tubastraea* spp. em dois dos três primeiros locais colonizados por este invasor na BTS registrados por Sampaio e colaboradores (2012). Além disso, o coral sol foi registrado ocorrendo em dois novos locais desta baía distantes entre si, no recife do Poste 4 e em dois píers localizados na foz do rio Paraguaçu, ambos no interior da BTS (Figura 1 e Tabela 1). Na foz do rio Paraguaçu existe um estaleiro de construção e manutenção de

plataformas de petróleo que são trazidas periodicamente para reparos nas suas estruturas. Essa atividade foi apontada por Cairns (2000) como fonte de introdução dessas espécies.

CONCLUSÕES

Os resultados deste trabalho mostraram uma ampla distribuição das espécies do coral invasor *Tubastraea* na BTS, onde ocupam recifes de corais e substratos artificiais. As eficientes estratégias de recrutamento e o crescimento acelerado desse coral (Creed & De Paula, 2007) podem estar causando aumento de suas populações e intensificando a competição por espaço com corais nativos nos recifes infestados. Caso as taxas de mortalidade dos corais nativos aumentem como resultado dessas interações (Creed, 2006), os recifes da BTS podem ser afetados em sua estrutura e como consequência, afetar todos os organismos que dependem destes recifes. Portanto, é necessário o desenvolvimento de estudos sobre os efeitos da competição entre esses corais e são imprescindíveis ações contínuas de monitoramento e manejo para controlar e erradicar esses corais invasores visando a conservação marinha dessa região.

AGRADECIMENTOS

GDK S/A, Marina de Itaparica, J.A. Reis-Filho, J.A.C.C. Nunes, B. Menezes, I. F. Andrade, R.D. Villegas, F.L. Lorders, R.M. Reis, R. Maia-Nogueira, C.L.S. Sampaio, J.C.B. Santos, J.C. Creed, M.C. Mantelatto, C. Menegola,.

REFERÊNCIAS

Barros, F.C.R.; Cruz, I.C.S.; Kikuchi, R.P.K. & Leão, Z.M.A.N. 2009. Ambiente Bentônico. In: Hatje, V. & Andrade, J.B. (ed.) Baía de Todos os Santos: aspectos oceanográficos. EDUFBA. 306p.

Bax, N.J. 2001. Invasive species and biodiversity management. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 257: 317-319.

Carlton, J. T. 1987. Patterns of transoceanic marine biological invasions in the Pacific- Ocean. B. Mar. Sci. 41(2): 452-465.

Castro, C.B., & Pires, D. 2001. Brazilian coral reefs : what we already know and what is still missing. B. Mar. Sci. 69(2): 357-371

Creed, J.C. 2006. Two invasive alien azooxanthellate corals, Tubastraea coccinea and Tubastraea tagusensis, dominate the native zooxanthellate Mussismilia hispida in Brazil. Coral Reefs. 25: 350-350.

Creed, J.C., Eduardo, A., Oliveira, S., & Paula, A.F.D. 2008. Cnidaria, Scleractinia, Tubastraea coccinea Lesson, 1829 and Tubastraea tagusensis Wells, 1982 : Distribution extension. Check List. 4(3): 297-300.

Creed, J.C. & De Paula, A.F.D. 2007. Substratum preference during recruitment of two invasive alien corals onto shallow-subtidal tropical rocky shores. Mar. Ecol. Prog. Ser. 330: 101-111.

Cruz, I.C.S.; Kikuchi, R.K.P. & Leão, Z. M. A. N. 2009. Caracterização dos Recifes de Corais da Área de Preservação Ambiental da Baía de Todos os Santos para Fins de Manejo, Characterization of Coral Reefs from Todos os Santos Bay Protected Area for Management Purpose , Bahia , Brazil. Revista Gestão Costeira Integrada. 9(3): 3-23.

Cruz, I. C. S., Kikuchi, R. K. P., & Leão, Z. M. A. N. 2008. Use of the video transect method for characterizing the. Braz. J. Ocea. 56(4): 271-280.

De Paula, A.F. & Creed, J.C. 2004. Two species of the coral Tubastraea (cnidaria , scleractinia) in Brazil : A case of accidental introduction. B. Mar. Sci. 74: 175-183.

De Paula, A. F., & Creed, J.C. 2005. Spatial distribution and abundance of nonindigenous coral genus Tubastraea (Cnidaria, Scleractinia) around Ilha Grande, Brazil. Braz. J. Biol. 65(4): 661-673.

Kohler, K.E.; Gill, S.M. 2006. Coral Point Count with Excel extensions (CPCe): A Visual Basic program for the determination of coral and substrate coverage using random point count methodology. Comput. Geosci. 32: 1259-1269.

Laborel, J. 1970. Les Peuplement de Madreporaires de Côtes Tropicales du Brésil. 260p., Annales de L'Université D'Abidjan, Serie E - II Fascicule 3, Abidjan, Costa do Marfim. ISBN 2-7166-0216.

Lages, B.; Fleury, B.; Menegola, C. & Creed, J. 2011. Change in tropical rocky shore communities due to an alien coral invasion. Mar. Ecol. Prog. Ser. 438: 85-96.

Lodge, D. M. 1993. Biological invasions: Lessons for ecology. Tree. 8(4): 133-136.

Mantelatto, M.C.; Creed, J.C.; Mourão, G.G.; Migotto, A.E. & Lindner, A. 2011. Range expansion of the invasive corals Tubastraea coccinea and Tubastraea tagusensis in the Southwest Atlantic. Coral Reefs. 30: 397-397.

Molnar, J.L., Gamboa, R.L., Revenga, C. & Spalding, M. D. 2008. Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity. Front. Ecol. Env. 6, 485-492.

Sampaio, C.L.S.; Miranda, R.J.; Maia-nogueira, R. & Nunes, J.A.C.C. 2012. New occurrences of the nonindigenous orange cup corals Tubastrea coccinea and T. tagusensis (Scleractinia: Dendrophylliidae) in Southwestern Atlantic. Check List. 8(3): 528-530.

Silva, E.C. & Barros, F. 2011. Macrofauna Bentônica Introduzida No Brasil: Lista de Espécies Marinhas e Dulcícolas e Distribuição Atual. Oecologia Australis. 15(2): 326-344.

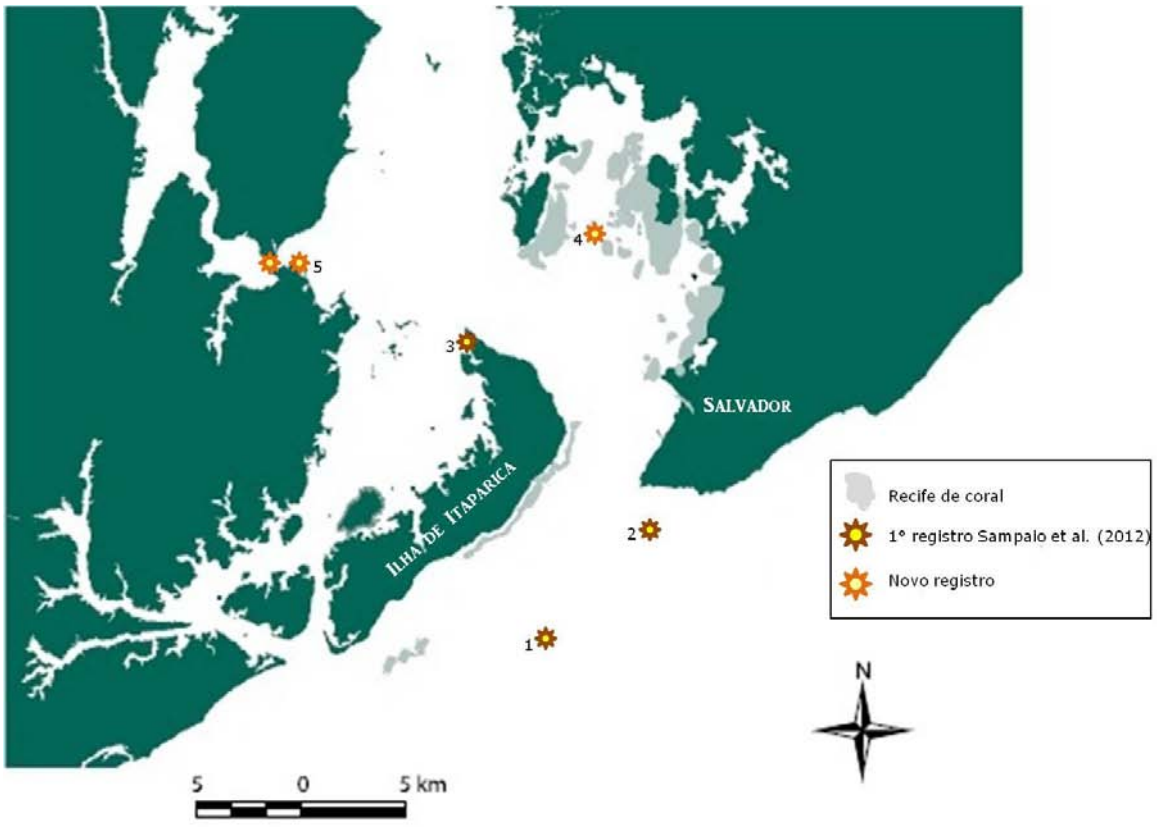


Figura 1. Locais de ocorrência do coral invasor *Tubastraea* spp. na Baía de Todos os Santos (1=Cascos, 2=Cavo Artemidi, 3=Marina de Itaparica, 4=Poste 4, 5=Paraguaçú). Adaptado de Barros *et al.* (2009).

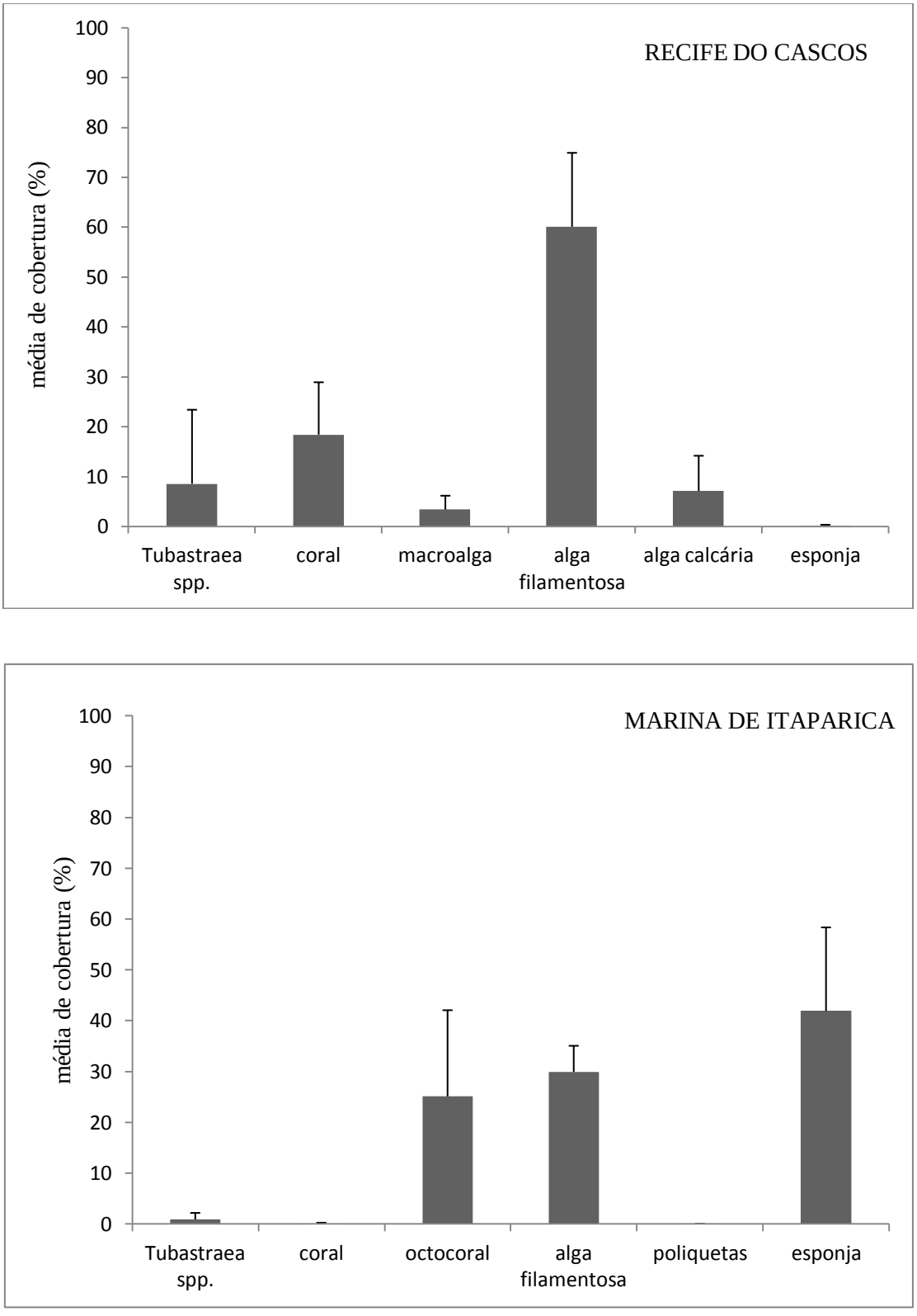


Figura 2. Abundância relativa em percentual cobertura de *Tubastraea* spp. e dos grupos macrobentônicos nativos (corais, octocorais, macroalgas, algas filamentosas, poliquetas e esponjas) no recife Cascos e píer da Marina de Itaparica.

Tabela 1. Locais registrados com a presença do coral exótico *Tubastraea* spp. na Baía de Todos os Santos com as coordenadas geográficas, município do local registrado, ano de registro, profundidade e o tipo de substrato.

Local	Ano de registro	Município	Coordenadas	Profundidade (m)	Tipo de substrato
Cavo Artemidi	2008	Salvador	13°3.31'S 38°31.551'W	15	naufrágio
Cascos	2011	Vera Cruz	13°7'27.34"S 38°38'17.44"W	21	recife de coral
Marina de Itaparica	2011	Itaparica	12°53'21.28"S 38°41'3.44"W	0,5	píer
Poste 4	2012	Madre de Deus	12°48'51.37"S 38°34'16.71"W	6	recife de coral
Barra do Paraguaçu	2012	Salinas da Margarida	12°50'25.02"S 38°47'40.44"W	2	píer

EROSÃO COSTEIRA NA PRAIA DE BOA VIAGEM, RECIFE, PE: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS ANOS DE 1974 A 2012

Taiana Regina S. de Oliveira[1]; Kenia Valença Correia[1]; Carine Antunes Correia Marinho[2]

[1] tayeee@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] keniaandaluz@gmail.com (Lab. de Etnoecologia e Educação Ambiental, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] carineacm@iousp.br (Companhia Hidro Elétrica do São Francisco, Recife, Pernambuco)

ABSTRACT

The paper aims to study the coastal erosion while morphogynamic implication cause of the great environmental and economic and social. To underestand the erosion, was analised the period of 1974 until 2012, before and after the construction works to curb coastal erosion observed at the beach of Boa Viagem - Pernambuco. The results indicated that the retaining walls and rapture changed several natural processes, most of that aggravating the problem and preventing the recreation area, perfectly displayed in the temporal comparison of photographs, letters and image.

Keywords: coastal erosion, retaining walls, Beach of Boa Viagem.

INTRODUÇÃO

O estado de Pernambuco está situado na região Nordeste do Brasil entre as coordenadas 8º 0603’79’’S, 34º 5307’98’’O, sua faixa costeira tem aproximadamente 187 km de extensão. Sob aspecto fisiográfico, sua costa pode ser dividida em três setores: Setor Norte, situado entre Olinda e o Estado da Paraíba; Setor Médio, que corresponde ao trecho entre Paulista e o Cabo de Santo Agostinho; e o Setor Sul, localizado entre o Cabo de Santo Agostinho e o extremo Sul do Estado (Coutinho *et al*, 1994).

As praias, sistemas transicionais dinâmicos e sensíveis, são formadas por sedimentos inconsolidados, que se ajustam constantemente a flutuações dos níveis de energia locais e sofrem retrabalhamento por processos eólicos, biológicos e hidráulicos (Hoefel, 1998).

A Erosão marinha atinge atualmente a grande maioria das zonas costeiras do nosso planeta, processo erosivo que se deve principalmente à intensificação do uso destas áreas nos últimos anos, aliada a sua extrema fragilidade ecológica. Constata-se ao longo do litoral do Estado de Pernambuco intensa ocupação da linha de praia por edificações privadas e a construção de obras de contenção, como muros de proteção, espigões, diques, quebra-mares. Estas obras, dimensionadas para corrigir um problema local (pontual), acabam induzindo ou acelerando a instalação de processos naturais de erosão marinha em áreas adjacentes. Desta forma, as intervenções antrópicas geralmente resultam no agravamento da situação costeira, com ônus para a comunidade, ocasionados por danos materiais. Funcionam, geralmente, apenas em caráter emergencial e na maioria das vezes são utilizadas para proteção de propriedades individuais.

Os sérios processos de erosão marinha pelo qual vem passando as praias do Estado de Pernambuco, devido à intensificação descontrolada do uso e ocupação destas áreas, com limitações impostas pelas variações da configuração na linha de costa, tem merecido a preocupação do poder público, como a Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco (CONDEPE/FINDEM), a Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (CPRH) e prefeitura local. Desta forma, a gestão integrada e o uso adequado da zona costeira são medidas essenciais, que implicam no conhecimento dos agentes que atuam e que determinam os processos. Tal conhecimento é imprescindível para destacar os fatores positivos e negativos da utilização das atuais medidas de contenção da erosão costeira no litoral da Praia de Boa Viagem.

Por conseguinte, o monitoramento correto da Praia de Boa viagem poderá fornecer subsídios para o entendimento da dinâmica do transporte sedimentar, possibilitar intervenções através de obras

de contenção, baseadas em métodos mais adequados para proteção contra a erosão costeira, e regeneração das praias que foram submetidas à degradação natural ou induzidas pelo homem.

Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo principal analisar a evolução da paisagem em um trecho da zona costeira da Praia de Boa viagem através da comparação de ortofotocartas e fotografias aéreas de diferentes épocas e imagens de satélite do período de 1974 a 2012.

Como objetivos específicos, observar as intervenções antrópicas realizadas na região através dos anos e realizar um diagnóstico ambiental da área para servir de fonte de informação para futuros estudos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Localização da Área de Estudo

A área do presente estudo, compreende o trecho da orla, entre o edifício Transatlântico (8°.108134"S e 34°888716" O) e o Clube dos Suboficiais da Aeronáutica (8°093646" S e 34°882665" O), situados na praia de Boa Viagem, região metropolitana do Recife (Pernambuco – Brasil) **(Fig. 1)**.

Levantamento de Dados

Os meios técnicos da investigação, adotados na pesquisa, resultaram da combinação de dois métodos: observacional e comparativo (Gil, 2009).

Os procedimentos metodológicos consistiram em levantamento de materiais bibliográficos, aquisição das ortofotocartas dos anos de 1974 e 1986, imagens de satélite do Google Earth do ano de 2012, material bibliográfico das décadas de 70,80,90, contendo fotografias da área investigada.

Para atualização de dados, em maio próximo passado, foi realizado caminhamento em toda a área de estudo e registros fotográficos dos impactos ambientais observados, utilizando-se a câmera Lumix, 12 mega pixels da Panasonic.

Do material coletado, foram realizadas análises e sistematização da bibliografia acerca da área.

Delimitação das áreas investigadas

As áreas de estudo foram determinadas através das análises das imagens dos locais afetados pela erosão costeira no período de 1974 a 2012, considerando-se os métodos utilizados para a contenção da erosão costeira.

Registros e georrefereciamento das imagens

Para o registro das imagens e ortofotocartas foi utilizado o software ERDAS imagine. Para a obtenção de uma única área de estudo (uma única imagem) de forma comparativa, com a mudança da costa relativa aos anos de 1974, 1986 e 2012, após serem calculadas as distancias máximas e mínimas entre as linhas de costa, as ortofotocartas digitalizadas e a imagem do Google Earth, foram sobrepostas.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Segundo Araújo (2008), em toda a extensão de Boa Viagem, o cordão arenoso é ocupado por uma avenida à beira mar e uma grande quantidade de estruturas urbanas associadas que foram construídas sobre a região de dunas.

Este modelo de uso e ocupação, associado às mudanças ambientais que vem sendo registradas, tem provocando em Pernambuco, como na maioria das regiões costeiras, problemas sérios devido à erosão. Tal fenômeno, na Praia de Boa Viagem, vem impactando fortemente a fisionomia da

paisagem, refletindo-se no comportamento da distância da linha de costa, o qual pode ser verificado através da análise dos intervalos dos anos de 1974, 1986 e 2012, apresentados na **tabela 1**.

Com a análise, evidenciam-se os recuos e avanços médios da faixa litorânea nos setores estudados, e que no período de 1974 a 1986, houve um avanço de 82,97m, indicativo de um possível avanço do mar, naquele período.

Nas imagens de 1986, registradas em 17/06/84 às 15h00m01s, e a de 2012, obtida através do Google Earth, observa-se que as linhas indicativas encontram-se próximas, com a distância de 31,82m, sugerindo que a maré estava baixa, quando estas imagens foram obtidas.

Corroborando o acima mencionado, na **Fig. 2** é possível observar que a linha de costa do ano de 1974 ficou muito afastada das demais. Quando analisamos a distância referente ao período de 1974 a 2012, temos 68,86m, indicativo de uma possível maré alta no dia 11/04/1975, data em que foram tiradas as várias fotos que formam a ortofotocarta.

Com base na bibliografia, observou-se que, na área de estudo, ao longo do período investigado, foram utilizados vários métodos para a proteção costeira entre os quais a estabilização dura e estabilização suave. Estabilização dura refere-se a qualquer estrutura permanente e dura, com uma localização fixa, tais como: as construídas perpendicularmente à linha de costa (espigões) e aquelas paralelas (seawalls, bulkheads, quebra-mares, revestimentos). Estabilização suave refere-se, principalmente, ao enchimento da praia, ou seja, o restabelecimento da praia que havia desaparecido (Pilkey & Wright, 1988).

Observou-se ainda que devido a utilização da estabilização dura, resultando na perda de grande parte da faixa arenosa, o tráfego de pessoas e a maior parte dos usos recreativos da praia foram prejudicados **(Fig. 3)**.

Na **Figura 4**, comparando-se o ano de 2012 com o de 1986, verifica-se um avanço da zona costeira, observado através do comprometimento das áreas de lazer, devido ao uso de muros de arrimo. Tal iniciativa, por parte do poder público e moradores, tem promovido interferência nas condições oceanográficas naturais da praia, com conseqüências negativas para os proprietários de imóveis, e para aqueles que se utilizam da praia.

Desta forma, a utilização de muros de arrimo tem se mostrado um paliativo à contenção da ação erosiva local e fator negativo concorrente ao agravamento do problema de erosão nas áreas subjacentes. Os motivos apontados por Pilkey Jr *et al*. (1984) são que tais estruturas desflexionam a energia da onda, removendo o que restou da praia e tornando o perfil submerso mais íngreme. Assim, aumentam a intensidade de correntes longitudinais na base da parede, aceleram a remoção da areia da praia; impedem a troca de areia entre a duna e a praia e; concentram a energia da onda e da corrente nas extremidades do muro, aumentando a erosão nesses pontos posteriormente. Por fim, realizando-se a comparação do avanço do mar até 2012, notou-se que, apesar da realização das obras de contenção, houve avanço significativo, na mesma área, no período de maré baixa. Avanço caracterizado pela falta de espaço para os banhistas e pela completa ocupação da orla por algum tipo de proteção.

CONCLUSÃO

O presente estudo corrobora a existência do inegável aumento do nível do mar, na área investigada. Corrobora ainda a bibliografia consultada, ao evidenciar que a erosão marítima na praia de Boa Viagem, ao longo dos anos, reflete não só as mudanças ambientais, mas também os impactos causados pela ação antrópica, traduzida na inadequação do uso e ocupação da orla. Desta forma, ressalta que a utilização de estabilização dura ou suave, como obras de contenção para proteger as áreas construídas, mostra-se como ações meramente paliativas e inadequadas, gerando impactos secundários.

Evidenciou também que se faz necessário o acompanhamento sistemático do comportamento das variáveis geoambientais que interagem e modificam o ambiente marinho e costeiro local. Considerando-se o principio da precaução, com base nos resultados obtidos no presente estudo, sugere-se para Boa Viagem, que a Prefeitura implemente um programa de gerenciamento costeiro focado no ordenamento e sustentabilidade do uso e ocupação do solo, em função das condições sócio-ambientais e econômicas, bem como a implementação da Legislação Federal que versa sobre a não ocupação de terrenos da União, o que irá evitar que obras e edificações

públicas/privadas venham a se estabelecer nestas, aumentando o significativo contingente populacional que hoje reside em áreas sob riscos de serem submetidas as ações das ondas, agravando os problemas futuros referentes a erosão costeira.

REFERÊNCIAS

Araújo, M. B. C. 2008. Praia da Boa Viagem, Recife – PE: análise sócio-ambiental e proposta de ordenamento. Tese de Doutorado – UFPE.

Coutinho, P. N. 1994. Coastal Quaternary of Pernambuco, Brazil. In: International Sedimentological Congress, 14. Recife. Proceedings... Recife: 31-32p.

Gil, A. C. 2009. Métodos e Técnicas de Pesquisa social. 6. Ed. São Paulo: Atlas 2009.

Gtáguas, a Revista das águas. 2008. PGR. Ano 2. 4º CCR. Nº5

http://www.prpe.mpf.gov.br/internet/Casos/Erosao-Costeira-Avanco-do-mar, acessado dia 20 de maio de 2012.

Hoefl, F. G. 1998. Morfodinâmica de praias arenosas oceânicas, uma revisão bibliográfica. Itajaí: Univali, 92 p.

Pilkey, H. O.; Wright, H. L. Seaws versus beaches. Jounal os Coastal Research, SI, n^0 4 . Charlottesville, Virgínia. 1988. 41-64p.

Pilkey Jr, O.H.; Sharma, AD. C.; Wanless, Dh. R.; Doyle, L. J.; Pilkey Sr, O.H.; Neal, W.J. 1984. Living With the East Florida Shore. Durham, North Carolina: Duke University Press. 255p.

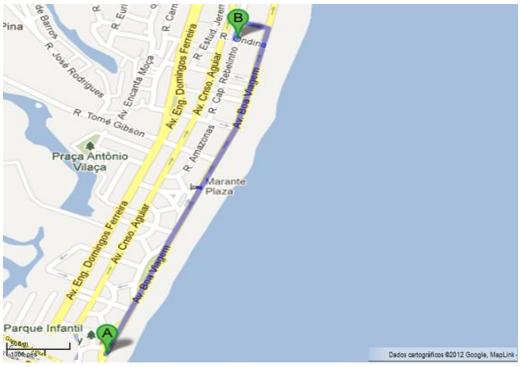


Figura 1. Dados Cartográficos 2012. Google Maps. Trecho principal do estudo.

Figura 2. Ano de 1974, linha demarcada de azul afastada das demais, período referente aos anos de 1974 a 1986 com uma distância de 82,97m.

Figura 3. Vista do muro de arrimo e avanço do mar em 2012

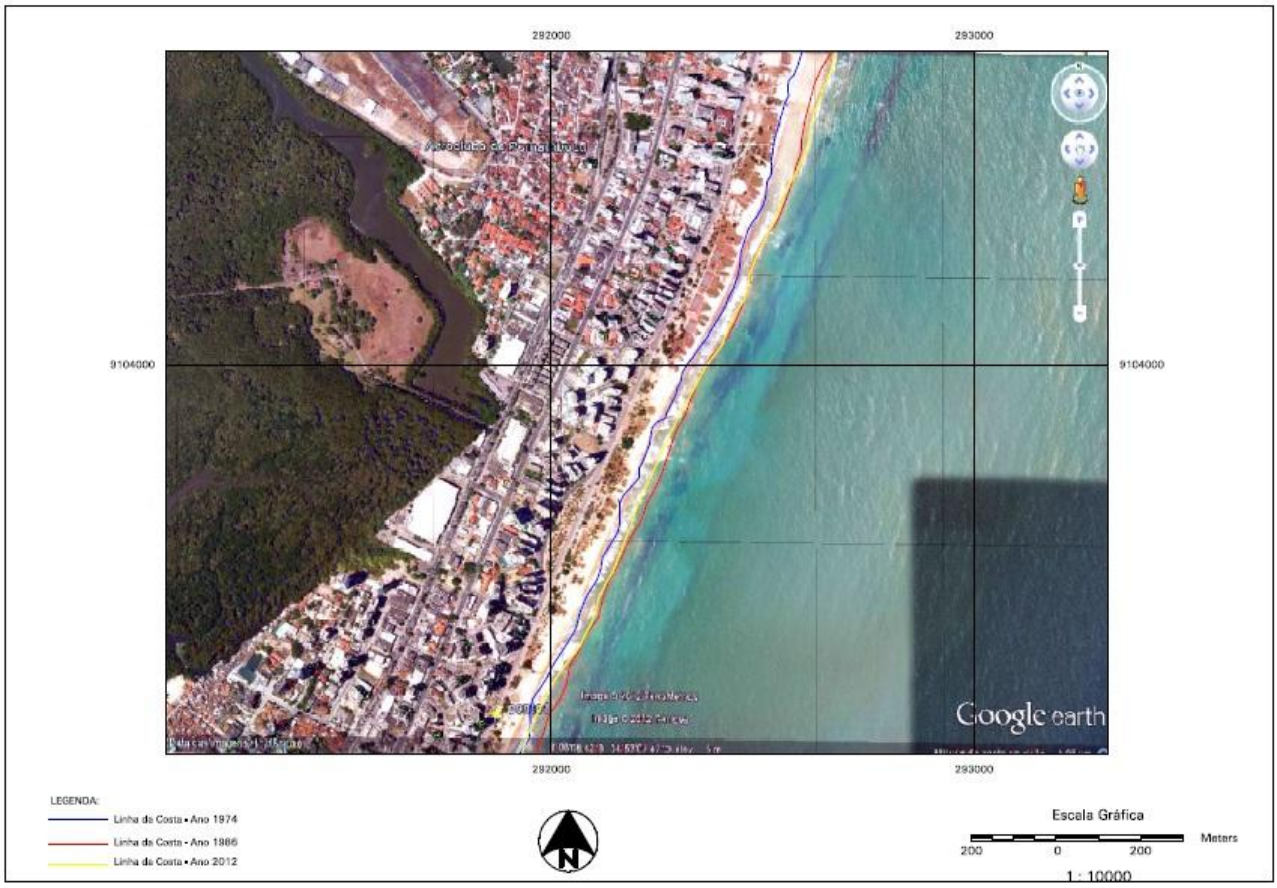


Figura 4. Linhas de costa observadas nos anos de 1974, 1986 e 2012. Ano de 1974, linha demarcada de azul. Linha de costa demarcada de vermelho, ano de 1986. Linha de costa demarcada de amarelo, ano de 2012.

Tabela 1. Comportamento da linha de costa de Boa Viagem nos anos de 1974, 1986 e 2012, obtidos através de ortofotocartas levantados na CONDEPE/FIDEM.

Distâncias entre Linhas	***Máxima (m)***	***Mínima (m)***
Linha 1947 – Linha 1986	*82,97*	*0*
Linha 1986 – Linha 2012	*31,82*	*0*
Linha 1974 – Linha 2012	*68,86*	*30,88*

COMPARAÇÃO DA DETERMINAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE ONDAS DE GRAVIDADE ATRAVÉS DA ANÁLISE DE IMAGENS DE VÍDEO E DE ONDÓGRAFO

Francisco T. F. Parente[1]; Pedro H. L. S. Morais[1]; Rhayan R. Ramalho[1]; Nayanna C. M. Chaves[1]; Lidriana de Souza Pinheiro[1]; Luis Parente Maia[1]; Maria O. B. Menezes[1]

[1] thiagop.oceano@gmail.com (Laboratório de Oceanografia Física, Labomar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] ph1189@hotmail.com (Laboratório de Oceanografia Física, Labomar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] rhayan27@gmail.com (Laboratório de Oceanografia Física, Labomar Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] nanazinhacris@hotmail.com (Laboratório de Oceanografia Física, Labomar Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] lidriana@ufc.br (Laboratório de Oceanografia Geológica, Labomar. Universidade Federal do Ceará)
[1] parente@ufc.br (Laboratório de Dinâmica Costeira. Labomar, Universidade Federal do Ceará)
[1] ozilea@gmail.com.br (Laboratório de Oceanografia Física, Labomar, Universidade Federal do Ceará)

O presente trabalho teve por objetivo comparar os dados obtidos da análise de imagem de vídeo e de um Ondógrafo RBR para obtenção das características de onda de superfície na Praia do Náutico – Fortaleza, CE. A utilização de imagens de vídeo para a monitorização da zona costeira vem sendo muito utilizada devido à possibilidade de uma aquisição de dados contínua aliada ao baixo custo do método. Neste contexto, este trabalho visa comparar dados visuais de parâmetros de onda com dados de um Ondógrafo RBR, para uma possível validação deste método. O trabalho foi realizado na sizígia no mês de maio, com ventos do quadrante leste e com a perspectiva de ondas do tipo sea. A aquisição das imagens de vídeo foi feita com o auxílio de uma filmadora digital SONY DCR-SX20 disposta em um tripé no 12º andar de um prédio em frente à zona costeira. Para o monitoramento da costa foram realizadas filmagens, por um período de 10 horas, com duração de 20 minutos a cada hora. Com a análise visual se pôde caracterizar o tipo de arrebentação, o período e a direção das ondas. Para isso, cada vídeo foi dividido em 04 partes equivalentes das quais foram cronometradas as passagens de 11 cristas por um ponto fixo. Com isso, realizou-se uma média dos períodos encontrados nas 04 partes, obtendo-se um período médio da hora. Posteriormente, foi retirada a média de todas as horas para a aquisição do período médio do dia. O período médio adquirido foi de 8,22 segundos. Foi caracterizado um tipo de arrebentação mergulhante e uma incidência das ondas na direção nordeste. Para critério de comparação foram coletados dados de onda com um Ondógrado RBR fundeado após a arrebentação, dentro da região monitorada, por um período de 07 horas. A cada 5 minutos o ondógrafo registrou um período de onda com altura significativa. Com isso, foi retirada a média dos períodos encontrados pelo ondógrafo, sendo obtido um período médio de 8,896s. Comparando-se dados de vídeo e do ondógrafo foi encontrado um erro de 7.6%. Com isso, observou-se um erro desprezável, podendo, assim, validar o método de monitorização de imagens de vídeo para a aquisição de parâmetros de onda.
Este trabalho é resultado do Projeto do Plano Básico Ambiental da Obra de Aprofundamento do Porto (Contrato Nº041/2010 Companhia Docas do Ceará-CDC/UFC-LABOMAR/FCPC e Secretaria Especial de Portos-SEP) Recebe Nº de contribuição 10.

Palavras-chave: ondas de gravidade, ondas sea, técnicas de obtenção de dados de onda

ESTUDO DA COMPOSIÇÃO FAUNÍSTICA ZOOPLANCTÔNICA NO ESTUARINO DO MUNICÍPIO DE ICATU, MARANHÃO, BRASIL

Leila Cristina A. de Sousa[1]; Ana Carolina Fiquene Lima da Silva[2]

[1] leila.sousa@ceuma.br (Ceuma Universidade, São Luis,MA)
[2] carolbiofiquene@hotmail.com. (Ceuma Universidade, São Luis, Maranhão)

Zooplâncton é um termo genérico para um grupo de animais de diferentes categorias sistemáticas que inclui representantes da maioria dos filos de animais. O estudo da comunidade zooplanctônica permite caracterizar as condições ambientais pela presença de espécies indicadoras. Tal estudo, portanto, é uma excelente ferramenta em monitoramento ambiental. Dessa forma, em áreas costeiras sujeitas a múltiplos usos, alterações na estrutura da comunidade e nas abundâncias das espécies podem indicar impactos antropogênico. No Estado do Maranhão a maioria dos trabalhos sobre zooplâncton se concentra na região estuarina e poucos são realizados na área da plataforma continental e em áreas oceânicas. Ressalta-se que a maioria destes está relacionada com levantamento taxonômico dando pouca ênfase ao aspecto ecológico. No Município de Icatu-MA foram realizadas coletas de zooplâncton com o objetivo de caracterizar a composição faunística do mesmo, assim como avaliar a estrutura da comunidade zooplanctônica como bioindicadora da qualidade ambiental no estuário de Icatu, para melhor compreensão da dinâmica estuarina. As coletas foram realizadas no período de 09/2009 a 07/2010 na Ilha do Cavalo e em frente ao Porto de Icatu, Município de Icatu - São Luis/MA. Com auxílio de uma rede de zooplâncton abertura de malha de 120 µm e dotada de fluxômetro. Os arrastos foram superficiais com duração de 5 minutos. A análise qualitativa permitiu a identificação de 27 táxons, os grupos mais representativos foram: Copepoda, Chaetognatha, Brachyura e Hidromedusas. Observou-se a dominância de copépodes sobre os demais grupos zooplanctônicos um fato comum nos ambientes marinhos e estuarinos. Os copépodes destacaram-se em número, dez espécies, tipicamente costeiras como: *Parvocalanus crassirostris*, *Acartia lilljeborgi*, *Oithona* sp *e Pseudodiaptomus* sp. A maior riqueza de espécies foi registrada no ponto 1-Ilha do Cavalo, com 14 espécies. Neste ponto de coleta foi registrado a presença do grupo Cladocera, representado pela espécie *Moina* sp. e do grupo Rotifera, representado pela espécie *Brachionus* sp., o que indica um aporte de água doce, já que estas espécies são tipicamente dulcícolas.

Palavras-chave: composição faunística, estuário, Município de Icatu.

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA DE ACETILCOLINESTERASE EM PEIXES EXPOSTOS A MERCÚRIO NA BAÍA DE GUANABARA-RJ, BRASIL

Ana Paula de Castro Rodrigues[1]; Rodrigo Guerra Carvalheira[1]; Vanessa Gomes[2]; Ana Rosa Linde Arias[2]; Nádia Regina Pereira Almosny[1]; Zuleica Carmen Castilhos[3]; Edison Dausacker Bidone[1]

[1] tantufaz17@gmail.com (Universidade Federal Fluminense. Niterói, RJ)
[2] (CESTEH, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ)
[3] (Centro de Tecnologia Mineral, Rio de Janeiro, RJ)

A atividade enzimática da acetilcolinesterase em peixes pode ser inibida devido a exposição a compostos orgânicos como organofosforados, carbamatos e outros pesticidas (Fonseca *et al*., 2008; Guimarães *et al*., 2007; Lavado *et al*., 2006; Moretto *et al*., 2004), resultando em um excesso de estímulo nos nervos colinérgicos, consequentemente causando alterações na natação dos peixes, tremores e convulsões (Fonseca *et al*., 2008).

Entretanto, poucas informações estão disponíveis sobre a ação nesta enzima por exposição ao mercúrio (Hg), considerado um dos metais mais tóxicos pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 1990), especialmente na forma de metilmercúrio (MeHg), uma substância neurotóxica e teratogênica (Gill *et al*., 1990). O objetivo geral deste estudo foi avaliar a atividade da acetilcolinesterase como biomarcador para avaliação de risco ecológico relacionada a contaminação por mercúrio em peixes.

A Baía de Guanabara é uma das maiores baías do Brasil e está localizada no Estado do Rio de Janeiro, abrangendo toda região metropolitana (entre as latitudes 22^{o} 40’ a 23^{o} 00’ S e longitude 43^{o} 00’ a 43^{o} 20’ O). Machado *et al*. (2008) demonstraram que há uma grande variação nas concentrações de mercúrio em sedimento superficiais ao longo da baía, de 61ng/g no estuário do rio Guapimirim a 7.500ng/g, no estuário do rio Meriti. No entanto, as concentrações em peixes tem sido consideradas baixas (Rodrigues *et al*., 2010; Kehrig *et al.*, 2009).

Os peixes foram coletados utilizando arrasto-de-fundo de porta em profundidade média de 5m, com duração de 30 minutos, entre 19/03/08 e 05/08/09, em quatro estações: a estação 1, Praia da Bica (22o49’7.71’’S; 43o11’8.24’’O) e a estação 2, Praia da Ribeira (22o49’4.83’’S; 43o09’3.72O), estão próximas a Ilha do Governador; a estação 3, Gradim (22°49'5.33"S; 43° 6'35.08"O), perto de São Gonçalo; e a estação 4, Enseada de Jurujuba (22°55'44.11"S; 43°06'28.50"O), local mais próximo a embocadura da baía.

Foram analisados 14 espécimes de *Genidens genidens* (bagre) e 16 espécimes de *Haemulon* sp. (cocoroca). Os bagres são oriundos das estações de 1 a 3, sendo a maioria da estação 3 (9 espécimes). As cocorocas são oriundas somente da estação 4. As amostras de músculo foram retiradas da parte dorsal dos animais, de acordo com a metodologia sugerida por “Standard Methods”. Amostras de rins foram coletadas após cortar a cavidade ventral do peixe a partir do ânus, com posterior identificação visual dos órgãos internos e retirada dos mesmos com ajuda de bisturis e tesouras (EATON et al., 1998). O comprimento total e o comprimento padrão (da boca até o início da nadadeira caudal), ambos expressos em cm, foram medidos em laboratório.

A determinação de Hg total em músculo e rins foi realizada no Centro de Tecnologia Mineral (CETEM, RJ). Foi utilizado um espectrofotômetro de absorção atômica portátil (LUMEX) acoplado a um reator de pirólise. As amostras úmidas de músculo foram homogeneizadas e analisadas em duplicatas. Concomitantemente, foram realizadas análises de material de referência (IEAE 407, com concentração certificada igual a 222ng/g), resultando em uma média de 218,4±14,3 ng/g (n=5).

A determinação da atividade de acetilcolinesterase (AChE) em músculo foi realizada no Centro de Estudo da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana (ESNP), na Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) segundo Oliveira Silva *et al*. (2000), com modificações, onde as mesmas são quantificadas com base na reação descrita por Ellman *et al*. (1961). Os valores de atividade de acetilcolinesterase foram divididos pela concentração total de proteína da amostra, sendo obtida a atividade específica da enzima expressa em µmoles.min^{-1}.mg^{-1} de proteína (Cunha *et al*., 1991).

As análises estatísticas dos dados foram realizadas utilizando o programa SPSS, versão 18.0, sendo investigadas as possíveis correlações entre os dados, utilizando correlações de Spearman e

diferenças entre as espécies e áreas para todos os parâmetros.

Os resultados podem ser observados na tabela 1. Os bagres *G. genidens* apresentaram maior atividade enzimática de AChE do que as cocorocas *Haemulon* sp. ($p<0,001$), ainda que ambas as espécies tenham apresentado concentrações de mercúrio similares. A espécie de bagre *Genidens genidens* também apresentou atividades mais elevadas de AChE do que outras espécies (*Micropogonias furnieri* e *Aspistor luniscutis*), em estudos prévios, realizados na Baía de Guanabara e na Baía da Ribeira (Rodrigues *et al*., 2010).

Nenhuma correlação entre as concentrações de mercúrio e a atividade de acetilcolinesterase foi encontrada para os bagres neste estudo, bem como não foram encontradas relações da atividade da enzima com o tamanho dos animais. Anteriormente, Rodrigues *et al.* (2010) encontraram uma correlação negativa entre a atividade de AChE e as concentrações de mercúrio no músculo e no sangue para o bagre *Genidens genidens* oriundos da Baía de Guanabara, o que sugeria sua possível inibição.

Uma das possíveis explicações pode ser a diferença no ano de coleta (entre os dois estudos há uma diferença de 4 anos) e no local de coleta dos animais, onde para o trabalho anterior os bagres foram coletados próximo a Ilha do Governador e para o presente trabalho, a maioria dos bagres é oriundo da estação 3, chamada de Gradim, próxima a São Gonçalo. Tanto a Ilha do Governador quanto Gradim possuem impactos ligados a esgoto doméstico, sofrem com assoreamento de áreas e, atualmente, a área do Gradim tem sido utilizada como bota fora para sedimentos oriundos de dragagem.

Esta ausência de correlação já foi observada anteriormente na literatura para outras espécies. Gill e colaboradores (1990) reportaram, em ensaios laboratoriais, que a atividade de acetilcolinesterase foi diminuída em razão a exposição ao mercúrio nos tecidos do cérebro, brânquias e fígado, mas não no músculo de peixes. Neste trabalho, uma correlação negativa entre a atividade da AChE no músculo e as concentrações de Hg nos rins dos bagres *Genidens genidens* foi encontrada, reforçando a possibilidade da inibição desta enzima devido a exposição ao mercúrio ($-0,55$; $p<0,05$; $n=14$).

Para a espécie de cocoroca *Haemulon* sp. da Baía de Guanabara houve correlação negativa significativa no presente trabalho entre a AChE e as concentrações de Hg no músculo ($r = -0,570$; $p<0,05$; $n=16$), sugerindo uma diminuição da atividade desta enzima nesta espécie com o aumento dos teores de mercúrio.

Diferenças na sensibilidade da acetilcolinesterase a exposição de substâncias tóxicas foram anteriormente reportadas para diferentes espécies de peixes e invertebrados (Monserrat *et al.*, 2007) e essas diferenças podem estar ligadas a muitos fatores, como a habilidade do sítio ativo da enzima se ligar à cadeia de alquil dos substratos como o iodeto de acetiltiocolina (AcSCh) e o iodeto de butiriltiocolina (BSCh). Então diferenças encontradas nas reações enzimáticas das duas espécies estudadas precisam ser avaliadas com maior profundidade para que se possa definir espécies mais sensíveis a exposição mercurial.

Uma análise comparativa foi realizada entre os valores encontrados para AChE no presente estudo e o estudo anterior (Rodrigues *et al*., 2010) realizado na Baía de Guanabara e na Baía da Ribeira (RJ) (Figuras 1 e 2). Pode-se observar que para o bagre *Genidens genidens* a atividade de AChE encontrada na Baía de Guanabara é similar a da Baía da Ribeira, entretanto as concentrações de mercúrio são maiores na Baía da Ribeira ($p<0,05$). Já para a espécie de cocoroca *Haemulon* sp. a atividade enzimática mostrou-se cinco vezes menor nos espécimes coletados na Baía de Guanabara, sendo significativamente diferentes ($p<0,05$), bem como os teores de Hg, que são 4 vezes maiores que nas cocorocas da Baía da Ribeira ($p<0,001$).

Como não há dados pretéritos da atividade de AChE para cocorocas na Baía de Guanabara, não é possível estabelecer se houve um aumento ou uma diminuição da atividade nesses 4 anos entre o presente estudo e o anterior. Já para o bagre *G. genidens*, esta comparação pode ser realizada. Em Rodrigues *et al.* (2010), a atividade média encontrada foi de $0,91\pm0,41$µmoles/min.mg ($n=39$), sendo 1,5 vezes maior do que a atividade encontrada para o presente trabalho ($p<0,05$) (Figura 2), mas os teores de Hg não são significativamente diferentes.

De forma geral, foi observado que a atividade de AChE é mais baixa na Baía de Guanabara para ambas as espécies de peixes. A cocoroca parece ser mais sensível, como indicado pelas diferenças mais claras em seus resultados. Apesar das correlações encontradas com o mercúrio, é importante salientar que as diferenças encontradas nas atividades de AChE podem estar ligadas não somente à exposição ao mercúrio, como também a substâncias orgânicas tóxicas presentes na Baía de

Guanabara. A diminuição significativa na atividade de AChE dos bagres *Genidens genidens* encontrada nos últimos anos na Baía de Guanabara deve ser melhor estudada, para que se possa afirmar que esteja ocorrendo uma piora no cenário de exposição ao mercúrio e/ou a outros poluentes, orgânicos e inorgânicos, ou mesmo da capacidade de suporte do sistema e do organismo para se recuperar desta exposição contínua.

Sugere-se que para evidenciar a possível contribuição do mercúrio, em especial do MeHg, na inibição da AChE nas espécies de peixes estudadas, sejam realizados bioensaios com as espécies selecionadas, buscando-se as relações dose-resposta.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a CAPES, pela bolsa de doutoramento concedida a Ana Paula Rodrigues; e ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – INCT-TMCOcean (CNPq/573-601/2008-9) pelo apoio financeiro ao projeto.

REFERÊNCIAS

Cunha, J.B.; Lima, J.S. & Faria, M.V.C. 1991. Brain acetylcholinesterase as an in vitro detector of organophosphorus and carbamate insecticides in water. Water Research, 25 (7): 835-840.

Eaton, A. D.; Greenberg, A. E. & Clesceri, L. S. 1998. 10600: Fish. In: Standard Methods for the examination of water and wastewater. Washington D. C.: APHA, p.1092-1107.

Elmann, G.L.; Courtney, K.; Andres, J.R.A. & Featherstone, R. 1961. A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity. Biochem. Pharmacol, 7: 89-95.

Fonseca, M. B.; Glusczak, L.; Moraes, B. S.; Menezes, C. C.; Pretto, A.; Tierno, M. A.; Zanella, R.; Gonçalves, F.F.; Loro, V.L. 2008. The 2,4-D herbicide effects on acetylcholinesterase activity and metabolic parameters of piava freshwater fish (*Leporinus obtusidens*). Ecotoxicol. Environ. Saf., 69: 416–420.

Gill, T *et al.* 1990. Use of the fish enzyme system in monitoring water quality: effects of mercury on tissue enzymes. Comp. Biochem. Physiol., 97C (2): 287-292.

Guimarães, A.T.B.; Silva De Assis, H.C. & Boeger, W. 2007. The effect of trichlorfon on acetylcholinesterase activity and histopathology of cultivated fish *Oreochromis niloticus*. Ecotoxicol. Environ. Saf., 68: 57–62.

Kehrig, H. A.; Seixas, T. G.; Palermo, E. A.; Baêta, A. P.; Castelo-Branco, C. W.; Malm, O.; Moreira, I. 2009. The relationships between mercury and selenium in plankton and fish from a tropical food web. Environ Sci Pollut Res, 16: 10–24.

Lavado, R.; Ureña, R.; Martin-Skilton, R.; Torreblanca, A.; Del Ramo, J.; Raldúa, D.; Porte, C. 2006. The combined use of chemical and biochemical markers to assess water quality along the Ebro River Ramo. Environ. Pollut., 139: 330-339.

Machado, W.; Santelli, R.E.; Loureiro, D.D.; Oliveira, E.P.; Borges, A.C.; Ma, V.K.; Lacerda, L.D. 2008. Mercury Accumulation in Sediments along an Eutrophication Gradient in Guanabara Bay, Southeast Brazil. J. Braz. Chem. Soc., 19 (3): 569-575.

Monserrat, J.M.; Martínez, P.E.; Geracitano, L.A.; Amado, L.L.; Martins, C.M.G.; Pinho, G.L.L.; Chaves, I.S.; Ferreira-Cravo, M.; Ventura-Lima, J.; Bianchini, A. 2007. Pollution biomarkers in estuarine animals: Critical review and new perspectives. Comparative Biochemistry and Physiology, 146: 221–234.

Moretto, M.B.; Lermen, C.L.; Morsch, V.M.; Bohrer, D.; Ineu, R.F.; Da Silva, A.C.; Balz, D.; Schetinger, M.R.C. 2004. Effect of subchronic treatment with mercury chloride on NTPDase, 5'-nucleotidase and acetylcholinesterase from cerebral cortex of rats. J. Trace Elem. Med. Biol., 17(4): 255-260.

Oliveira, M.M., Silva Filho, M.V., Bastos, V.L.F.C., Fernandes, F.C., Bastos, J.C. 2007. Brain acetylcholinesterase as a marine pesticide biomarker using Brazilian fishes. Marine Environmental Research, 63: 303–312.

Oliveira-Silva, J.J.; Alves, S.R.; Inácio, A.F.; Meyer, A.; Sarcinelli, P.N.; Ferreira, M.F.; Cunha, J.C.; Moreira, J.C. 2000. Cholinesterase activities determination in frozen blood samples: An improvement to the occupational monitoring in developing countries. Hum. Exp. Toxicol., 19(3): 173-177.

Rodrigues , A.P.C.; Maciel, P.O.; Pereira da Silva, L.C.C.; Albuquerque, C.; Inácio, A.F.; Freire, M.; Linde, A.R.; Almosny, N.R.P.; Andreata, J.V.; Bidone, E.D.; Castilhos, Z.C. 2010. Biomarkers for Mercury Exposure in Tropical Estuarine Fish. J. Braz. Soc. Ecotoxicol., 5(1): 9-18.

Rodrigues, A.P.C. 2010. Biomarcadores para avaliação de risco ecológico de mercúrio em peixes: sistema costeiro do estado do Rio de Janeiro e bioensaios. Tese de Doutorado. Geociências-Geoquímica ambiental, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 213p.

WHO. 1990. Environmental Health Criteria (EHC 101). Methylmercury. Geneva, 143p.

Tabela 1. Resultados encontrados para comprimento total (CT), comprimento padrão (CP), mercúrio total em músculo (HgM) e em rins (HgR) (peso úmido) e atividade enzimática da acetilcolinesterase em músculo (AChE) de 2 espécies de peixes oriundas da Baía de Guanabara. (n)= número de espécimes.

Espécies	**CT (cm)**	**CP (cm)**	**HgM (ng/g)**	**HgR (ng/g)**	**AChE (µmoles/min.mg)**
Bagre *G. genidens*	18,4±2,9 (14)	15,1±2,4 (14)	86,0±70,0 (11)	81,0±70,7 (14)	0,644±0,294 (14)
Cocoroca *Haemulon* sp.	14,4±2,7 (16)	11,7±2,3 (16)	64,7±63,4 (16)	-	0,151±0,052 (16)

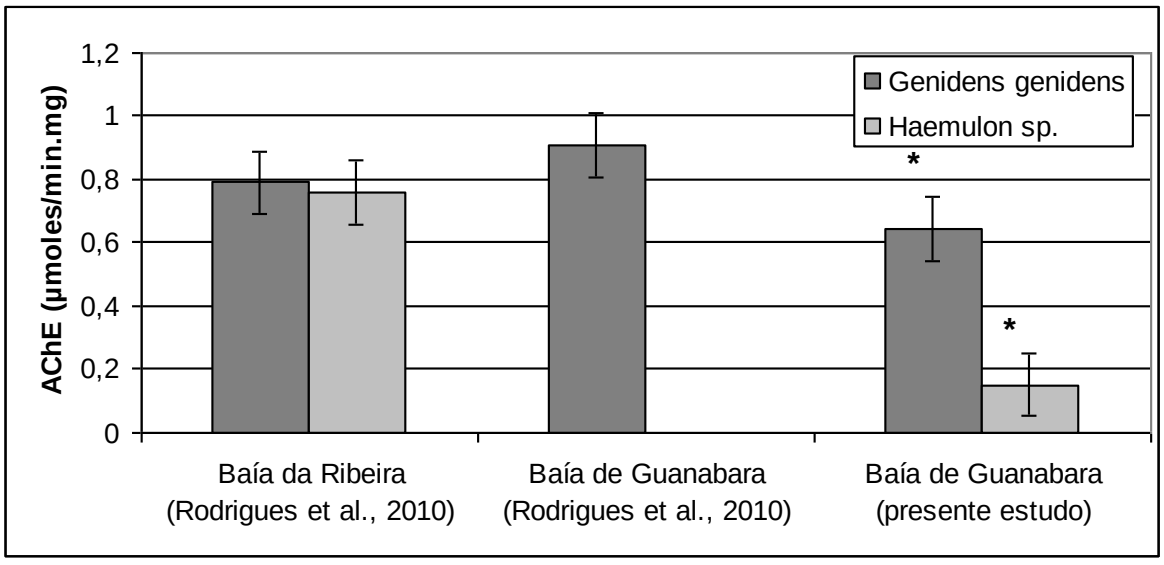


Figura 1. Atividade de acetilcolinesterase (AChE) em peixes da Baía da Ribeira e da Baía de Guanabara. *significativamente diferentes ($p<0,05$).

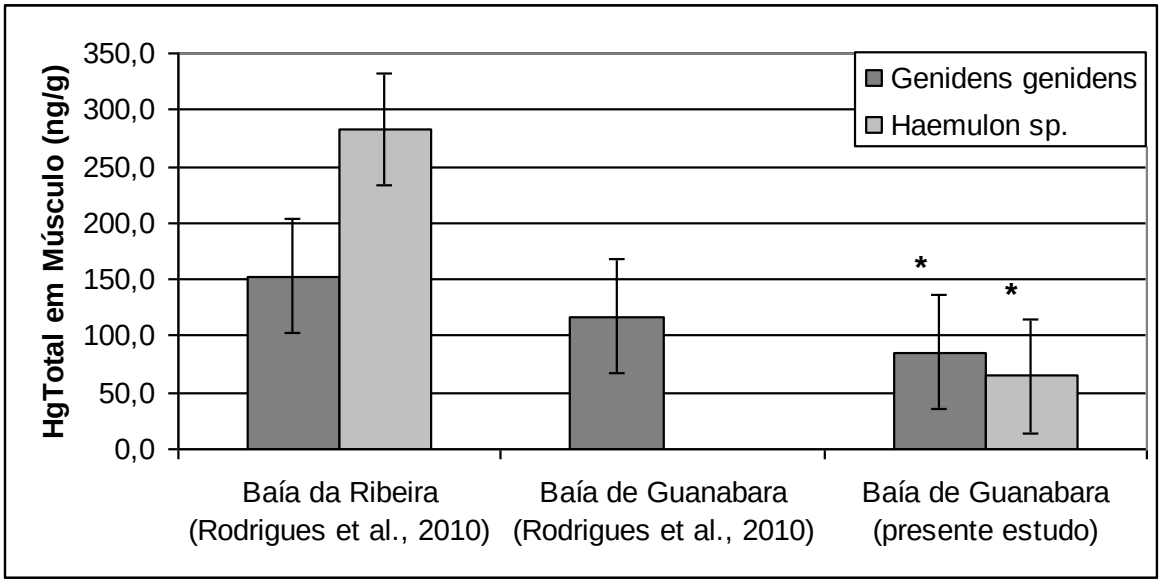


Figura 2. Concentrações de mercúrio (Hg) total em músculo de bagres *Genidens genidens* e de cocorocas *Haemulon* sp. na Baía da Ribeira e na Baía de Guanabara. *significativamente diferentes ($p<0,05$).

QUANTIFICAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DO FÓSFORO SEDIMENTAR E SUAS ESPECIAÇÕES QUÍMICAS NA ENSEADA DA ARMAÇÃO DO ITAPOCOROY, PENHA-SC

Kátia Naomi Kuroshima[1]; Gabriel Karagiannis de Souza[1]

[1] kuroshima@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)
[1] gabrielk@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)

As principais fontes de fósforo para os oceanos são os rios, além de processos como intemperismo de rochas e excesso de fertilização, decorrentes da poluição industrial e doméstica. É principalmente encontrado nos ambientes marinhos nas frações de fósforo dissolvido e particulado, em formas minerais, orgânicas e inorgânicas, e o estudo da sua distribuição e abundância em suas diferentes especiações químicas é de relevante importância nos ambientes costeiros. As atividades de mitilicultura se fazem presentes e vêm crescendo no Estado de Santa Catarina, interferindo na biogeoquímica local, pois intensificam as interações entre os processos da coluna d'água e camada sedimentar, além de alterar as características texturais dos sedimentos e promover a associação da matéria orgânica aos mesmos e interferir na dinâmica dos nutrientes na interface sedimento-água. Essas interações são determinantes no controle da produção primária destes ambientes, e consequentemente, na sustentação da produtividade da mitilicultura. O fósforo, no entanto, pode ser observado em diferentes formas na camada sedimentar, influenciando na sua biodisponibilidade. Desta forma, este estudo tem como principal objetivo avaliar as diferentes formas do fósforo na camada sedimentar superficial da enseada de Itapocoróy, Penha-SC, onde está localizado o cultivo de mitilicultura. Foram utilizadas 50 amostras ao longo da enseada, previamente coletadas e preservadas, onde foram feitas extrações sequenciais com reagentes específicos para a retirada do fósforo ligado ao ferro; fósforo fracamente adsorvido; fósforo ligado a Apatita autigênica, biogênica e ao carbonato de cálcio ($CaCO_3$); fósforo ligado a apatita detrítica e; fósforo orgânico. Após a extração de cada uma das etapas, a determinação do fósforo foi realizada a partir do fosfato (PO_4^{3-}) pelo método colorimétrico clássico, aplicando-se, através das absorbâncias adquiridas, projeções lineares e cálculos das concentrações a partir de uma curva de calibração. As concentrações médias observadas nestas amostras foram de 1,59mg ± 0,71 mg de P/g ; 28,62 ± 8,08 mg de P/g; 208,0 ± 19,29 mg de P/g; 1,17 ± 0,64 mg de P/g e; 1,82 ± 1,19 mg de P/g, respectivamente. A distribuição evidenciou a participação e a contribuição da maricultura na composição das distintas frações do fósforo no sedimento superficial da enseada, sobretudo, evidenciando a presença de aportes alóctones de material orgânico para esta região. Assim, a especiação do fósforo se torna um parâmetro importante para determinar as diferentes formas e fontes do mesmo, fazendo-se necessário para a melhor compreensão da biogeoquímica deste elemento em áreas de maricultura.

Palavras-chave: mitilicultura; material orgânico; cultivo

CARACTERIZAÇÃO DA DIETA ALIMENTAR DE OSTRAS *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING, 1828) COMO INDICADOR DE QUALIDADE DA ÁGUA EM PONTOS DE CAPTURA NO MUNICÍPIO DE RAPOSA - MA

Juliana Nogueira de Holanda[1]; Abraão Martins Terceiro[2]; Dayse Glória Silva Mendes[3].

[1] julianah2@hotmail.com; (Universidade Federal do Maranhão,São Luís, MA);
[2] abraaoterceiro@hotmail.com; (Universidade Federal do Rio Grande,Rio Grande, RS).
[3] daysegsm@gmail.com; (Universidade Federal do Maranhão,São Luís, MA);

O estudo trata-se da caracterização da dieta alimentar das ostras *Crassostrea rhizophorae* como indicador de qualidade ambiental, a partir da análise estomacal do organismo. Visou-se traçar um padrão de alimentação do animal com finalidade de aplicação de técnicas para implementação de dietas em sistemas de cutivos.
As ostras foram coletadas diretamente nas raízes dos manguezais situados no município de Raposa – MA, no mês de Maio de 2010. Para manutenção dos organismos vivos, as ostras foram transportadas em uma caixa isotérmica até o laboratório contendo água do local de coleta. Foi realizada, inicialmente, a biometria e análises macroscópicas dos animais, observando a integridade, numerando e medindo o volume dos mesmos, antes da fixação das amostras do trato digestivo. O "n" amostral foi de 60 indivíduos. Mediu-se o comprimento e o diâmetro, e pesaram-se as ostras individualmente. Após o procedimento, abriram-se as mesmas com auxílio de um bisturi inserido entre as valvas, para secção do músculo adutor. Os estômagos foram retirados e pesados em uma balança analítica, após aferido seu volume em uma proveta milimetrada. Colocaram-se os estômagos separados em pequenos recipientes identificados, conservando-os em formalina 4%. Para as análises microscópicas do conteúdo estomacal, foi necessário realizar um corte longitudinal e retirar todo o conteúdo com a ajuda de uma pinça. O material foi diluído em 15 ml de água deionizada. Em seguida, homogeneizaram-se as amostras e foram preparadas 20 lâminas de cada estômago para análise microscópica. Para uma melhor percepção do ambiente, foi utilizada uma amostra de água repleta de organismos fitoplactônicos do local, coletados com a ajuda de uma rede de plâncton de malha 25, onde se fixou 50 ml de água coletada do ambiente com corante de Lugol. Também prepararam e analisaram 20 lâminas da amostra. Foram identificadas microalgas do gênero *Euglena*, *Trachelomonas*, *Desmodesmus*, *Rhizosolenia* e Diatomáceas do gênero *Coscinodiscus*, *Navicula* e *Cyclotela*. O ponto de captura onde as amostras foram coletadas possui fortes indícios de eutrofização. A presença de um grande número de euglenáceas nas amostras estomacais e do ambiente indica a deterioração da qualidade da água, pois seu desenvolvimento é favorecido em grandes concentrações de nutrientes. Os organismos encontrados no interior das ostras refletem, em parte, a composição do fitoplâncton. Há uma semelhança quando se conflitam os resultados da amostra, mas ainda assim, não foi encontrado no trato digestivo cianobactérias que estavam presentes nas análises do meio. Isso pode evidenciar uma seletividade alimentar do organismo.

Palavras-chave: Ostra, dieta, poluição.

AVALIAÇÃO DO OXIGÊNIO DISSOLVIDO E DA DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO DE UM MANANCIAL NA REGIÃO AMAZÔNICA

Keila C.D.Teixeira[1]; Alessandra O. Benjamim[1]; Jean L. F. Soares[1]; Bruno K. S. Pinheiro[1]; Marcus V. T. de Lima[2]; Raquel G. Silva[1]; Maria L. S. Santos[1]

[1] keila.pa@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] benjamim.ufra@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] jean_louchard@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] brunokspinheiro@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] marcus_ufpa@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] kel19854@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] mdelssantos@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)

O parque ambiental do Utinga, pertencente ao município de Belém, situado em uma Zona de Proteção dos Recursos Naturais (ZPRN), abriga os lagos Bolonha e Água Preta, que juntos são responsáveis por parte do abastecimento de água da população de Belém (IDESP, 1991). As áreas de entorno do lago têm sofrido constantemente pressão e impactos negativos devido à ocupação desordenada, a deficiência na coleta de lixo doméstico e no tratamento de esgotos (FILHO et al., 2008). Cardoso et.al (2009) constataram um enorme crescimento de macrófitas aquáticas a partir do ano de 2004 e Vasconcelos e Souza (2011) verificou que as macrófitas cobrem cerca de 85% da área do Lago. O oxigênio dissolvido (OD) é muito usado para verificar a qualidade das águas, indicando as condições sanitárias básicas das águas superficiais (MACEDO, 2001). Neste contexto, a presente pesquisa tem como objetivo avaliar os valores de OD e da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) do Lago Bolonha. As coletas de águas superficiais foram realizadas no dia 17 de maio de 2012, que se encaixa no período chuvoso da região, que vai de dezembro a junho, e as amostras de água foram retiradas de 3 pontos. Posteriormente, foram analisadas no Laboratório de Química Ambiental- LQA da UFRA, com utilização da metodologia recomendada por APHA (1989). Os valores de OD oscilaram entre 0,9 $mg.L^{-1}$ e 5 $mg.L^{-1}$, e DBO de 6,8 $mg.L^{-1}$ a 7$mg.L^{-1}$. Valores encontrados por Vasconcelos e Souza (2011), obtiveram a menor média de 1,49 $mg.L^{-1}$, no ano de 2009, e a maior incidência de OD no manancial do Utinga ocorre nos meses de janeiro a março. Menezes *et al.*(2002), constataram que os valores de oxigênio dissolvido em superfície variaram de 4,1 a 6,2 $mg.L^{-1}$ de O_2, entre os meses de maio, outubro de 2000 e janeiro de 2001 , levando em consideração que nos pontos onde houveram menores valores, sofrem constante influência antrópica. Segundo o IEC-SAMAM, foram constatados valores também maiores que o mínimo de 5$mg.L^{-1}$ no ano de 2008. Tundisi e Matsumura-Tundisi (1992), Nascimento (2005), Figueiredo et al. (2007), atribuem a causa da formação de macrófitas em lagos brasileiros a despejos de descargas domésticas e/ou industriais. Dos pontos de coleta, o ponto 3 obteve uma significância relevante quanto ao consumo de OD (0,9$mg.L^{-1}$) onde a DBO foi de 6,8$mg.L^{-1}$, sugerindo que neste ponto há um maior índice de concentração de matéria orgânica proveniente das fontes de poluição.

Palavras-chave: macrófitas aquáticas, lago Bolonha, poluição

METODOLOGIA SIMPLES E DE BAIXO CUSTO PARA A DETERMINAÇÃO DE PARÂMETRO HIDROQUÍMICO (SULFATO).

Marcielly F. Bezerra[1]; Lucas S. Patrício[1]; Francisco J. N. S. Filho[1]; André H. B. de Oliveira[1]; Rivelino M. Cavalcante[1].

[1] marcielly_freitas@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] lucas_lsp_91@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] jailtonnogueira@msn.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] andrehbo@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] ribolix@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

O sulfato é um dos íons mais abundantes da natureza. É encontrado em altas concentrações em águas oceânicas, perdendo somente para o cloreto, devido ao potencial oxidante natural desse ambiente. Nas águas fluviais esse íon também esta em segundo lugar em termos de concentrações, atrás do bicarbonato. Acredita-se que em águas estuarinas a presença de sulfato esteja ligada à entrada de água oceânica. Este trabalho tem por principal objetivo desenvolver um método simples, rápido e de baixo custo para a determinação de sulfato em matrizes aquosas ambientais. A metodologia utilizada foi uma adaptação do método desenvolvido por Tabatabai (1974), que tem como fundamento a turbidimetria. O método fundamenta-se na reação do cloreto de bário com o sulfato em solução gelatinosa que formam um precipitado de sulfato de bário, o qual permanece suspenso, turvando a amostra. A partir das figuras de méritos analíticos (linearidade, precisão e limite de detecção e de quantificação) o método foi desenvolvido, de acordo com a resolução ANVISA e INMETRO. Foi feita uma curva de calibração com concentração 0 (branco), 10, 25, 50, 100, 500, 1000 ppm de sulfato, onde percebeu-se uma boa linearidade dos dados até 100 ppm com um coeficiente de correlação superior a 0,99, atendendo a portaria do INMETRO. A precisão do método foi estimada baseada no coeficiente de variância, o qual não ultrapassou os 2 %, atendendo a resolução da ANVISA. Os limites de detecção (LD) e quantificação (LQ) do método foram de 1,5 e 8,5 ppm, respectivamente. O método validado foi aplicado em amostras aquosas reais. A média de concentração de sulfato para água potável foi 3,56 ppm; para água de lagoa foi 46,91ppm e para água de estuário 332,19 ppm. O método apresenta facilidade de operação, tem baixo custo e atende em termos de limite de detecção, a portaria 518 (valor máximo de 250 ppm) do ministério da saúde.

Palavras-chave: matriz aquosa; turbidimetria; análise de água.

PANORAMA DA PESCA NO SISTEMA LAGUNAR DE SAQUAREMA, RJ

Beatriz Vanacôr de Mello[1]; Adriana Saad[2]; Francisco Guimarães Neto[2]; Lisia Vanacôr Barroso[3]

[1] beatriz_vanacor@hotmail.com (Colônia de Pescadores Z-24 de Saquarema)
[2] adrianasaad@terra.com.br (Ecodesign Consultoria Ambiental)
[3] uepa@yahoo.com.br (Ecodesign Consultoria Ambiental)
[3] lisiabarroso@ibama.gov.br (Divisão Técnico-Ambiental do IBAMA-RJ)

O sistema lagunar de Saquarema está situado no litoral Leste fluminense, a cerca de 100 Km da capital. Apresenta uma superfície de aproximadamente 23 Km^2, sendo composto por quatro espelhos d'água conectados entre si, dois maiores nas extremidades (Lagoa de Fora e Lagoa da Mombaça) e dois menores na parte central (Lagoa do Boqueirão e Lagoa do Jardim). Na Lagoa de Fora existe uma barra franca para o mar, predominando no bordo voltado para o oceano o ecossistema de restinga e no bordo interno florestas de Mata Atlântica sobre elevações argilosas, onde desembocam pequenos rios. Várias artes de pesca são disseminadas nos diversos setores das lagoas, permitindo a captura de peixes (marinhos e de água doce) e crustáceos. O presente estudo foi realizado buscando atender as orientações contidas no Termo de Referência determinado pelo órgão executivo do Comitê das Bacias Hidrográficas das Lagoas de Araruama e Saquarema e dos Rios São-João e Una, visando contribuir para o conhecimento da população de recursos pesqueiros do sistema lagunar de Saquarema. A amostragem foi realizada ao longo do ano de 2011 em pontos situados em cada uma das lagoas, que foram acessados utilizando uma embarcação de alumínio com motor de popa pertencente à Colônia de Pescadores local. Para a avaliação da biota aquática foram realizadas quatro campanhas para coleta de dados, uma para cada estação do ano. A captura das espécies foi realizada através da utilização de redes de emalhar (arte de pesca denominada cerco), com 70 metros de comprimento cada, e malhas de 20, 25, 30, 35, 40, 45 e 55 milímetros de distância entre nós. Foram utilizadas também redes de arrasto manual de dois calões (arrasto de praia), uma com 10 metros de comprimento e malha 12 milímetros e uma com 2 metros de comprimento e malhas de 3 milímetros. Em cada ponto amostral foi realizado um cerco e três réplicas de arrastos de praia. As espécies capturadas foram levadas para laboratório, onde foram identificadas, pesadas, medidas e observados os estádios de maturação gonadal. Foi detectada a presença de peixes de espécies marinhas, estuarinas e dulcícolas, destacando-se a corvina (*M. furnieri*), a carapeba (*E. brasilianus*), o parati *(Mugil curema*), a tainha ou tainhota *(Mugil liza*), o robalo (*Centropomus* spp), o acará *(Geophagus brasiliensis*) e a savelha (*Brevoortia aurea*). Dentre os crustáceos, ocorreram nas amostragens os siris em grande quantidade *(Callinectes* spp) e o camarão-rosa predominantemente juvenil *(Farfantepenaeus* spp). O presente monitoramento dos estoques pesqueiros deve ser contínuo para que se possa calibrar as ações da atividade pesqueira e identificar alterações ambientais que interfiram nos períodos de defeso e nos estoques populacionais.

Palavras-chave: Saquarema; litoral fluminense; sistema lagunar; atividade de pesca; recursos pesqueiros.

AVALIAÇAO DO GRAU DE AGITAÇÃO MARINHA NAS PROXIMIDADES DA RESERVA BIOLÓGICA MARINHA DO ARVOREDO (SANTA CATARINA) COM BASE NO CÁLCULO DA PISTA DE VENTO

Mariela Muler[1]; Felipe de L. L. de Amorim[1]; Jarbas Bonetti[1]

[1] muler.mariela@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] felipelamorim@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] jarbas.bonetti@ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)

A Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, localizada no setor central da costa catarinense, compreende um conjunto de ilhas (Arvoredo, Galés, Deserta e Calhau de São Pedro) e o ambiente marinho associado. Esta Unidade de Conservação (UC) é composta por um complexo mosaico de ecossistemas, fruto da interação de áreas sob influência oceânica e continental, abrigando cerca de 23 espécies ameaçadas de extinção. Nesse trabalho aplicou-se a extensão *Wind Fetch Model* (desenvolvida pelo U.S.Geological Survey), associada ao sistema ArcGIS 9.3, com o intuito de avaliar os diferentes graus de exposição às ondas na área de estudo. Para tal, foram gerados distintos cenários de pista de vento (*fetch*), tendo-se obtido os comprimentos da pista, em metros, para quatro direções distintas: sul, sudeste, leste e nordeste. Dados históricos foram utilizados na definição das direções de vento predominantes e serviram de entrada para o modelo. Os dados de direção e velocidade do vento utilizados constituem uma série de 34 anos de coleta (1964 a 1998), complementados por um ano adicional de registro (2004 a 2005). O modelo calcula o *fetch* a partir da direção de vento e da configuração da linha de costa. Assim, foi necessário também elaborar um mapa base de entrada, fundamentado na interpretação e imagens de alta resolução, delimitando continente e oceano. O *Wind Fetch Model* utiliza a metodologia proposta no *Shore Protection Manual* (SPM), que consiste na geração de raios separados por 3°, a partir de um ponto de interesse, que são prolongados até sua intersecção com a linha de costa, sendo que o resultado da pista de vento deriva da média desses raios. Nos produtos finais, observou-se que mais de 60% da linha de costa das ilhas da reserva está abrigada das direções de incidência de ondas nordeste e sudeste e, aproximadamente 30%, exposta. Com relação à direção sul, quase 50% está abrigada e os restantes 50% estão semi-abrigados, isto é, com pista reduzida devido à influência de diversas ilhas. Por fim, para a direção leste, aproximadamente 30% da linha de costa está abrigada e 30% exposta, estando o restante semi-abrigado. Esta análise de exposição às diferentes direções de onda contribui para a compreensão dos tipos de hábitat que podem ocorrem na UC. Assim, espera-se que esta pesquisa possa gerar subsídios para o seu plano de manejo, considerando que este tem como objetivo promover a gestão da reserva orientada pelo conhecimento disponível e/ou gerado.

Palavras-chave: Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, exposição às ondas, pista de vento

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DE SALINÓPOLIS

Soares, J. L. F.[1]; Teixeira, K. C. D.[1]; Benjamin, A. O.[1]; Figueiredo, B. L.[1]; Miranda, M. V. T.[2]; Santos, M. L. S.[1]

[1] jean_locuard@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] keilapesca@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] lessinha_maluk@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] bluna.figueiredo@yahoo.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] eng_marcus_ufpa@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] mdelssantos@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)

ABSTRACT

Located in northeast Pará state, in region of salt, important for possessing extensive coastline and rich in resource water. The city of Salinópolis is a point touristic important, because of its beautiful beaches of estuarine waters. In this work, the water sample was collected during the rainy season during high tide and low tide. in the data collecting, was obtained info from pH, salinity and temperature for the other parameters (turbidity, dissolved oxygen, biochemical oxygen demand, total nitrogen, total phosphorus, chlorophyll a, total coliform and fecal coliform) the analysis were processed in the laboratory. the results allowed observe variation in the concentration physical, chemical and biological, also allowed the application trofic state index, was observed the existence of human action with the possible presence of sewer pollution because high levels of nutrients(total phosphorus and total nitrogen) present in these waters, besides presenting characteristics high of DBO5,demonstrating the presence of pollution, but it concentration of fecal coliform remained below the established by CONAMA Resolution 274/2000 for bath. Also was natural variation and characteristic of the influence of tidal regime of the estuary regions.

Keywords: trophic state index, Physical and chemical quality, bath.

INTRODUÇÃO

Os estuários são regiões de transição ecológica que desempenham importante função de ligação e trocas genéticas entre os ecossistemas terrestres e marinhos, sendo rotas de entrada de nutrientes para o oceano, caracterizado como ambiente complexo, diversificado e de extrema importância para a sustentação da vida no mar. A elevada concentração de nutrientes e as condições ambientais favoráveis, como excepcionais condições de abrigo e suporte à reprodução e alimentação inicial das espécies oceânicas, transformaram os estuários em um dos principais focos de atenção no que diz respeito à conservação ambiental e manutenção da biodiversidade (MIRANDA, 2002).

Segundo Esteves (1998), o fósforo está entre os elementos nutreicos mais importantes para a vida dos organismos aquáticos. A distribuição das diversas formas de fósforo nas águas estuarinas é amplamente controlada pelos agentes biológicos, físicos e químicos específicos do ambiente. A depleção de nutrientes nos fluxos fluviais, especialmente de fósforo pode alterar a produtividade biológica do ecossistema estuarino, pois o fósforo é considerado o principal fator limitante da produtividade nas águas continentais.

No art.1º da resolução CONAMA 001 de 1986 está a definição de impactos ambientais, que é qualquer alteração das propriedades físicas químicas ou biológicas do meio ambiente, causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: a saúde, segurança e bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais (SEIFFERT, 2007).

No que se refere à poluição das águas, Zagatto e Bertoletti (2006) descrevem que as fontes de poluição pontuais (efluentes líquidos) e difusas (lixiviação dos terrenos agrícolas, sedimentos e águas

subterrâneas contaminadas, acidentes ambientais, águas pluviais e outras) têm contribuído significativamente para a modificação do ambiente, reduzindo a diversidade de espécies autóctones e aumentando desordenadamente a densidade de determinadas espécies indesejáveis. As frequentes florações de algas são exemplos típicos dessas modificações, o significativo decréscimo da qualidade das águas.

O Índice do estado trófico – IET tem por objetivo caracterizar os corpos de água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água pelo enriquecimento por nutrientes e os seus efeitos, os relacionando ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas (CETESB, 2006).

Para a região estuarina de Salinópolis, município localizado a nordeste do estado do Pará, possuidora de extensa rede de esgoto devido a sua crescente urbanização, o que gera uma descarga significativa de material orgânico, o qual pode causar danos ambientais. Dentro desse contexto este trabalho irá abordar a qualidade da água no estuário localizado na região nordeste do estado do Pará, município de Salinópolis, mais precisamente nas praias do Atalaia e do Farol Velho com base em dados abióticos e bióticos, em dois períodos de marés (baixamar e preamar), para a data de maior precipitação pluviométrica (fevereiro).

MATERIAL E METODOS

Este trabalho foi realizado em cinco pontos (Fig 01), distribuídos entre as praias do Atalaia (pontos de amostragem P1, P2 e P3), e praia do Farol Velho (pontos de amostragem P4 e P5), onde foram realizadas duas coletas de água em cada local, uma durante o período de baixamar e outra na preamar, no dia 02 de fevereiro de 2012, período de maior precipitação pluviométrica da região.

Os pontos foram georeferenciados com o auxílio de GPS modelo ETREX da marca GARMIN. Esses pontos de coleta foram escolhidos de forma aleatória com o interesse de descrever a maior área possível e utilizável pelos banhistas.

No momento da coleta foram obtidos dados de salinidade e temperatura com a utilização de uma sonda da marca HANNA. As informações quanto ao pH também foram obtidas no momento da coleta com um equipamento medidor de pH digital de bolso à prova de água modelo PH-1800 da marca INSTRUTHERM. Para os demais parâmetros as amostras foram transportadas para o Laboratório de Química Ambiental, da UFRA, em isopor refrigerado com gelo, onde posteriormente foram processadas. O oxigênio dissolvido foi transportado em frascos do tipo Âmbar.

Os dados de turbidez foram obtidos pela utilização do turbidímetro da marca Hach 2100P. O método utilizado para a determinação do teor do oxigênio dissolvido na coluna de água foi o de Winkler, descrito por Srickland & Parsons (1972). A metodologia utilizada para a determinação da demanda bioquímica de oxigênio em cinco dias, assim como nitrogênio total, coliformes totais e coliformes termotolerantes, foi a descrita em Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 1995). As amostras para a determinação da concentração de pigmentos fotossintetizantes foram filtradas através de filtro Whatman GF/F, com volume variando entre 0,3 e 4,0 L. O método a empregado foi o espectrofotométrico (UNESCO, 1966).

O índice de trofia descrito em Carlson (1977), modificado por Tolledo (1983), este sugerido para regiões de clima tropical, foi aplicado neste trabalho. Um dos principais processos causadores da degradação da qualidade das águas é a eutrofização que consiste no enriquecimento excessivo de nutrientes, tais como fósforo e nitrogênio, provocando o crescimento descontrolado da vegetação.

O IET é calculado pela fórmula:

$$IET\ (PT) = 10 \times \{6 - [\ln (80,32/PT) / \ln 2)]\}$$

$$IET\ (CL) = 10\ \{6 - [(2,04 – 0,695 \ln * CL) / \ln 2]$$

Onde:
CL: concentração de clorofila-a medida à superfície da água, em $\mu g.L^{-1}$;
PT: concentração de fósforo total medida à superfície da água, em $\mu g.L^{-1}$;
ln: logaritmo natural.

Com a média dos valores de IET (PT) e IET (CL) foi obtido à classificação do estado trófico, no qual o ambiente está inserido.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a distribuição da salinidade, houve um leve aumento deste parâmetro no ponto 4, nos outros locais de amostragem a variação ocorreu principalmente entre as marés. No período de preamar a media foi de 34,94. Durante a baixamar a média foi 35,48. Segundo a resolução CONAMA 357 de 2005 esta região ficou caracterizada como classe I das águas salinas.

A distribuição da temperatura obteve variação entre as marés, isso provavelmente devido à menor profundidade das águas nessa região que recebem forte isolação. O período de preamar apresentou média de 29,14ºC e em relação a baixamar a média 27,88ºC.

A distribuição do pH apresentou pequena variação durante o período de estudo, se manteve em caráter alcalino, os pontos de preamar apresentaram valores sensivelmente inferiores aos de baixamar. O período de preamar apresentou a media dos valores de 7,94. Para a baixamar, a média foi 8,03.

Os valores para a distribuição da turbidez apresentaram valores baixos, mesmo com a ocorrência de ondas no local, essa característica pode ter relação com à baixa quantidade de material em suspensão presente no local. O período de preamar apresentou medias de 21,6 UNT. Para a baixamar, a média foi 21,08 UNT.

A distribuição para o oxigênio dissolvido obteve valores elevados, isso devido provavelmente à presença de ambiente turbulento, está turbulência ocorre pela presença de ondas nessas praias, A resolução CONAMA 357 de 2005 caracteriza essas águas como ambiente lótico, essas características proporcionam uma boa oxigenação a esse ambiente. Na preamar, a média foi 4,43mg.L-^{1}. Para a baixamar, a média foi 4,08mg.L-^{1}.

Para a distribuição da demanda bioquímica de oxigênio (Fig. 02a) foi observado valores elevados, demonstrando possivelmente a presença de poluição, esse aumento ocorreu principalmente na baixamar dos pontos de amostragem P2, P4 e P5, sendo porem uma característica presente em todos os pontos amostrados. Esta poluição pode ser explicada pela forte presença de urbanização e pela construção de fossas diretamente nas praias.

O ponto de amostragem P3 apresentou aumento das concentrações de nitrogênio total, isso se deve provavelmente ao despejo de esgotos domésticos, caracterizado principalmente no período de preamar devido a lavagem das fossas pela maré alta. Para o período de preamar a média foi de 0,70 mg.L-^{1}. Para a baixamar, a média 0,61 mg.L-^{1}. Os valores do nitrogênio total estiveram acima do limite máximo de 0,040 mg.L-^{1} estabelecido pela resolução CONAMA 357 de 2005.

Para a distribuição do fósforo total (Fig. 02b), a ação antropica é a possível causa do aumento dos níveis no ponto de amostragem P3.

Os valores elevados para coliformes totais indicam a contaminação de uma amostra de água por fezes, devido à presença de excretas de humanos. Segundo Cardoso (2001) o índice de coliformes totais avalia as condições higiênicas do local, para o mesmo autor, o índice de coliformes termotolerantes (fig.03a) é empregado como indicador de contaminação fecal e avalia as condições higiênicas e sanitárias deficientes, visto presumir que a população deste grupo é constituída de uma alta proporção de E. coli.

Os resultados obtidos de clorofila-a indicam haver um padrão crescente na baixamar, das extremidades em direção ao ponto de amostragem P3, em relação a este parâmetro ao longo das praias. A preamar não demonstrou um padrão regular.

Para a distribuição do índice de estado trófico (Fig. 03b) da região amostrada ao longo das praias o ambiente ficou com características, em 70% das amostras, de supereutrófico, apenas a preamar do ponto de amostragem P1 foi caracterizada como eutrófico e o ponto de amostragem P3, em ambos os períodos de marés, o ambiente foi caracterizado como hipereutrófico.

CONCLUSÕES

As praias estuarinas de Salinópolis, segundo a resolução CONAMA 357 de 2005 foram classificadas como de águas salinas e ambiente lótico. As características de temperatura, salinidade, pH e oxigênio dissolvido apresentaram variação natural e característica da região. A turbidez não demonstrou valores elevados devido provavelmente a baixa concentração de sólidos em suspensão. Os resultados para demanda bioquímica de oxigênio demonstraram uma possível poluição de origem antropica.
A área de estudo apresenta indicadores de poluição, principalmente por efluentes com matéria orgânica, presentes em esgotos domésticos, isso é justificado pelas elevadas taxas de nutrientes presentes nestas águas. De acordo com o índice de estado trófico, foi verificado que em 70% das áreas amostradas, o ambiente está supereutrófisado, entretanto, apesar de haver fortes indicadores de poluição nas praias de Salinópolis, os níveis de contaminação de origem fecal estão abaixo do limite estipulado pela resolução CONAMA 274/2000 para a balneabilidade.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. 1995. ***Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.*** *Washington: Library of Congress.*

Cardoso, A.L.S.P., Tessari, E.N.C., Castro, A.G.M., Kanashiro, A.M.I., Gama, N.M.S.Q., 2001. **Pesquisa de coliformes totais e coliformes fecais analisados em ovos comerciais no laboratório de patologia avícola de descalvado.** Arq. Inst. Biol. São Paulo, v.68, n.1, p.19-22, jan/jun.

Carlson, R. E., 1977. ***A trophic state index for lakes.*** *Limnology and Oceanography,* v.22, p.361-369.

CETESB. 2006. Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo: 2006 **CETESB**, São Paulo.

Esteves, F. A., 1998. **Fundamentos da Limnologia.** Editora Interciência/FINEP - 2º ed. Rio de Janeiro: 602p.

Miranda, L.B.; Castro, B.M. & Kjerfve, B., 2002. **Princípios de Oceanografia Física de Estuários.** 1ed. Universidade de São Paulo – SP. 15-105p.

Seiffert, M. E. B. 2007. **Gestão ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental.** Atlas. São Paulo.

Strickland, J. D. H.; Parsons, T. R. A. 1972. ***practical handbook of sea water analysis.*** *Bulletim Fisheries research board of Canada, Ottawa*, n. 167, p. 1- 311.

Tolledo, A. P. 1983. Aplicação de modelos simplificados para avaliação de processos de eutrofização em lagos e reservatórios tropicais. **In:XII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA AMBIENTAL-ABES,** Camburiú (SC).

UNESCO. 1966. *Determination of photosynthetic pigments in sea water:* ***rapor of SCOR/UNESCO****, working group 17 with meat from to 6 June 1964.* Paris. 69 p.

Zagatto, P. A; Bertoletti, E. 2006. **Ecotoxicologia aquática – princípios e aplicações.** São Carlos: RIMA. 478 p.

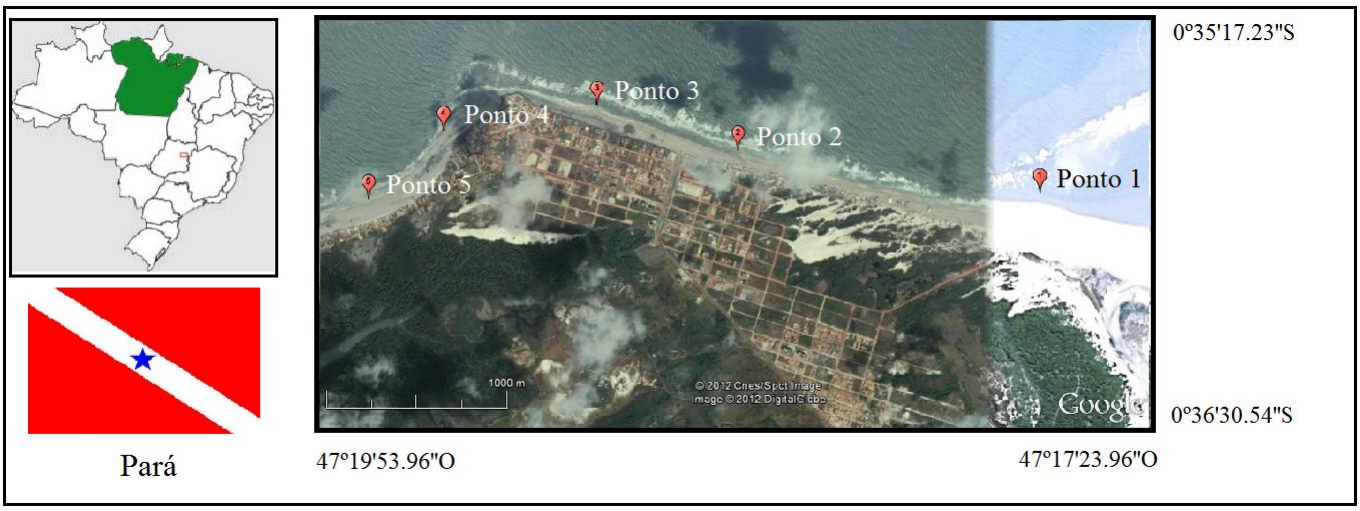


Figura 01: Pontos de amostragem nas praias do Atalaia e Farol Velho

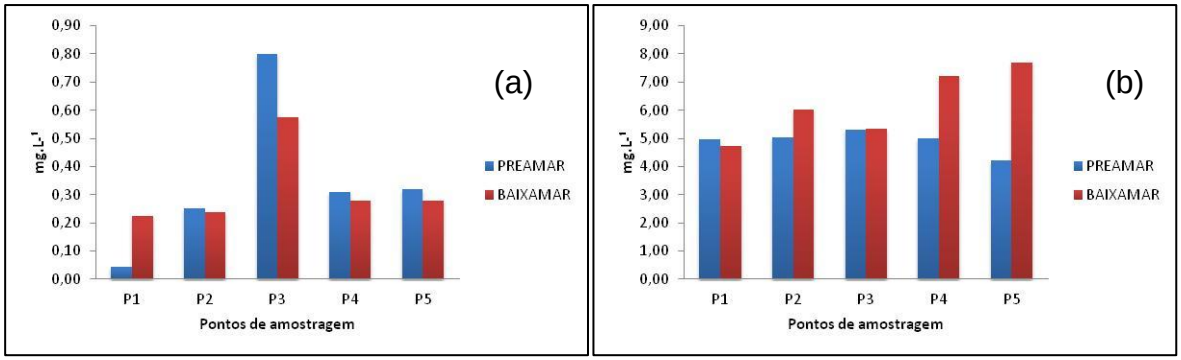


Figura 02 – Distribuição da demanda bioquímica de oxigênio (a) e de fósforo total (b).

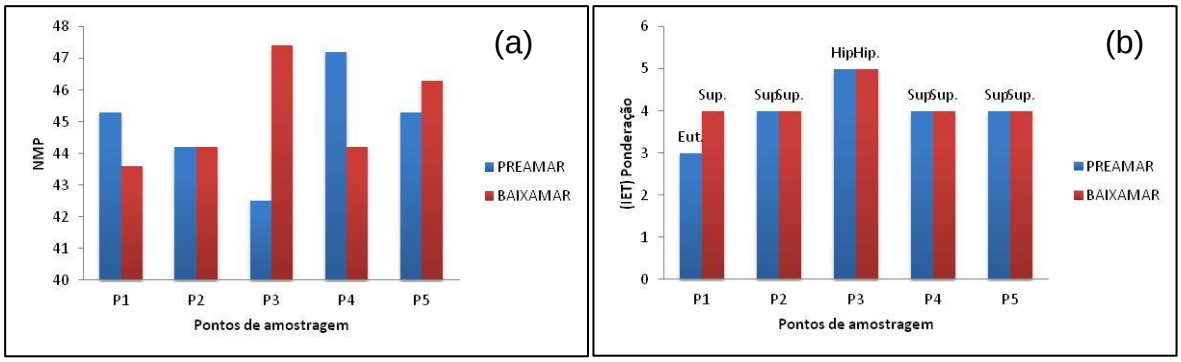


Figura 3 – Distribuição de coliformes termotolerantes (a) e índice de estado trófico (b).

AVALIANDO POTENCIAIS BIOINDICADORES PARA AMBIENTES DE PRAIAS ARENOSAS

Kleber da Silva Vasconcelos[1]; Leonardo Cruz da Rosa[2]

[1] kebinho14@hotmail.com (Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, Sergipe)
[2] leonardo.rosa@rocketmail.com (Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, Sergipe)

Perturbações causadas pela urbanização e o uso recreativo das praias arenosas têm afetado negativamente a fauna desses ambientes, resultando na redução das densidades principalmente dos organismos que habitam as porções superiores das praias. Neste estudo, nós avaliamos como dois organismos, o caranguejo *Ocypode quadrata* e o coleóptero *Bledius hermani*, respondem a tais perturbações e dessa forma a verificar suas potencialidades como bioindicadores. Esse estudo foi realizado em duas praias dissipativas (Aruana e Refúgio) localizadas na região centro-sul do litoral do Estado de Sergipe. Em cada praia foram estabelecidos dois setores: perturbado, situado em frente aos quiosques, e controle,distante aprox. 1 km e sem a presença de estabelecimentos. Em cada setor foram estabelecidos 5 transectos perpendiculares a linha d'água, distribuídos aleatoriamente. O número de tocas ativas de *O. quadrata* ao longo de cada transecto foi determinado com o auxílio de um quadrat (1 m² de área) distribuídos continuamente desde o limite superior, delimitado pela presença das dunas ou as calçadas dos quiosques, até o limite inferior de ocorrência das tocas. Ao longo das áreas dos transectos que correspondiam com as faixas de distribuição de *B. hermani*, foram realizadas amostragens nos quadrats (3 amostras de 0,0078 m² de área e 10 cm de profundidade por quadrat) para determinação de sua abundância. O número de tocas ativas de *O. quadrata* foi significativamente maior nas áreas perturbadas (Aruana =20,20 ± 6,61 e Refúgio=12,80 ± 4,71 tocas/m¹) comparado com as controles (Aruana = 14,20 ± 4,21 e Refúgio= 8,490 ± 1,34 tocas/m¹), enquanto que as abundâncias de *B. hermani* apresentaram um padrão inverso, sendo maiores nas áreas controles (Aruana = 70,62 ± 13,25 e Refúgio= 24,06 ± 3,82 ind. x 1000/m¹) do que nas perturbadas (Aruana = 37,46 ± 8,93 e Refúgio= 3,96 ± 0,86 ind. x 1000/m¹). Esses resultados sugerem que, *O. quadrata* provavelmente tenha sido beneficiado pelos restos de comida deixados pelos banhistas, enquanto que o pisoteio provocado pelo fluxo de frequentadores tenha afetado negativamente *B. hermani* nas áreas perturbadas. Nesse sentido, as características das espécies bem como dos tipos de perturbações devem ser consideradas na escolha e adoção de um eficiente bioindicador.

Palavras-chave: *Ocypode quadrata*, *Bledius hermani*, praias arenosas tropicais

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA COMUNIDAD DE PECES DE BAHÍA ANEGADA, ARGENTINA

Juan M. Molina[1]; Andrea Lopez Cazorla[1]

[1] jmmolina@criba.edu.ar (CONICET, Laboratorio de Zoología de Vertebrados, Departamento de Biología Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur, San Juan 670, Bahía Blanca, Bs. As., Argentina)
[1] acazorla@criba.edu.ar (CONICET, Laboratorio de Zoología de Vertebrados, Departamento de Biología Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur, San Juan 670, Bahía Blanca, Bs. As., Argentina)

La falta de conocimiento sobre la dinámica espacial y temporal de especies de peces costeros, especialmente en zonas templadas, dificulta la gestión y manejo de las pesquerías comerciales y recreativas. Bahía Anegada, ubicada al sur de la provincia de Buenos Aires, Argentina, tiene un valor ecológico importante debido a la alta diversidad y complejidad ambiental que presenta. El objetivo de este trabajo fue determinar la composición y la estructura de la comunidad de peces de bahía Anegada. El material fue recolectado en bahía Anegada estacionalmente durante el año 2008 en tres sitios de muestreo, San Blas, Ría del Inglés y Los Pocitos. Las capturas se realizaron con una batería de redes agalleras, con siete paños de 25 m de largo de relinga, dos m de alto y con las siguientes distancias entre nudos: 62, 70, 78, 105, 120, 150 y 170 mm. Las redes se calaron paralelas a la costa, en cada sitio de muestreo durante el atardecer y se recuperaron 12 horas después. En cada muestreo se identificaron las especies capturadas y a cada ejemplar se le registró la longitud total (Lt) al mm inferior, los que fueron agruparlos en clases de talla de 1 cm, y el peso total (Pt) en gramos. La estructura de la comunidad se caracterizó mediante el calculó de la riqueza (R) como número de especies, la diversidad (^{1}D) como número efectivo de especies y la uniformidad (U') como ^{1}D/R y la composición, mediante la abundancia relativa en número y peso por especie. Para evaluar las diferencias de estructura y composición de la comunidad por estación y sitio de muestreo, se realizó un análisis permutacional no paramétrico de la variancia, NPMANOVA. La relación entre la composición en número y peso por especies, estación y lugar de muestreo se ordenó mediante análisis de componentes principales (ACP) y análisis de correspondencia canónica (ACC). Se capturaron 2797 ejemplares, comprendidos en 13 especies de peces óseos y siete de cartilaginosos. La mayor diversidad se registró en primavera (^{1}D: 5,93) y verano (^{1}D: 5,12), mientras que otoño e invierno presentaron diversidades más bajas (^{1}D: 3,38 y 2,35 respectivamente). La uniformidad presentó un patrón inverso, con un máximo en invierno (U': 0,78) y un mínimo en primavera (U': 0,28). La composición de la íctiofauna presentó diferencias significativas entre estaciones (P<0,05) y no entre (P>0,1). El ACP realizado tanto con correlaciones como covarianzas y el ACC refuerzan estos resultados.

Palabras-clave: Comunidad de peces, Estructura, Bahía Anegada

DEVELOPING A DATABASE OF OIL INDUSTRY DEEPWATER CURRENT MEASUREMENTS

Magnell, B. A.; Ivanov, L. I.; Szabo; D.; Andrews, B.; Morrison, A. T.

livanov@whgrp.com (Woods Hole Group Inc., 81 Technology Park Dr., East Falmouth, MA, USA)

ABSTRACT

Since 2005 the US oil industry has collectively spent tens of millions of dollars to collect ocean current data in the Gulf of Mexico that are made public through NDBC. The program has resulted in the creation of a massive, multi-year archive of current data in deep areas of the Gulf of Mexico. A DeepStar Project focused on the development of a database of these data. This database is the first collection of quality-controlled and edited current data in a form convenient for analysis by oil industry engineers. At present, the database includes 546 quality-inspected and edited ADCP current records, a total of 151.5 years of ADCP measurements, with associated detailed and accurate (verified) metadata, where each record corresponds to a single, fixed measurement location, and a consistent ADCP setup. The database also includes time series plots of current speed and direction profiles for each record in the database, identification and plots of strong current events, as well as data and graphic access tools designed to assist users in locating specific records and plots of the data. This paper provides a summary of the approach and methods used to develop the database as well as a description of database architecture.

Keywords: deepwater current profiling, quality control (QC) of ADCP current data, data access tools, strong current events.

1. INTRODUCTION

Information on ocean currents is vitally important to the offshore oil industry. For example, this type of information is required for operational planning and production platform design purposes. Responding to this need and to Government regulations, the oil industry operators invest substantial resources to set up real-time current monitoring systems on offshore platforms. These data are being collected and transmitted in real time, and the historical archives of these data are of obvious value as a basis for engineering design and analysis.

The data collected by the oil industry in the Gulf of Mexico are transmitted in near real time to the National Data Buoy Center (NDBC) where the data are archived in both raw and processed form, but neither type of archived data are convenient to access or use. In 2011, Woods Hole Group Inc. (WHG) was contracted by DeepStar Technology Development for Deepwater Research (DeepStar) to create a database of deep ocean currents for the Gulf of Mexico, primarily based on the data collected by the oil industry. A key objective of that project was to clean and re-format the data for 2005-2010; so they can be used with confidence by oil industry engineers. This paper describes the approach and methods used to build a user-friendly and accurate database designed to help users locate, access, and visualize specific data records.

To meet the objectives of the project, WHG performed a thorough inspection of the data, including a review of the temporal and spatial continuity of current records, cross-checked with nearby stations and with satellite altimetry charts, and also verified the metadata using independent sources of information. The sources of information comprising the database as well as the approach and methods used to build the database are described in Section 2 (Material and Methods) of the paper. A detailed description of the database features and capabilities is provided in Section 3 (Results and Discussion).

2. MATERIAL AND METHODS

The primary data type included in the database is current data collected by the offshore oil industry under the mandate of a BOEM Notice to Lessees (NTL) that first took effect in 2005. This is a large data collection program, with typically between 30 and 60 separate platforms reporting at any given time. The individual data ensembles sent to NDBC from industry facilities are processed and quality checked at NDBC using an automated data QC algorithm, then concatenated into larger files, archived, and made available to the public through the NDBC website.

The NTL current data are collected primarily using TRDI ADCPs mounted on the structures or nearby. An offshore platform is a difficult environment for acoustic current profiling. Data quality may suffer due to side lobe and/or acoustic beam interactions with the structure, acoustic noise, erroneous input from an external heading data source, incorrect metadata, etc. (Magnell & Ivanov, 2008). In addition to these inherent measurement difficulties, real-time telemetry adds another layer of complexity to data QC.

Beginning in 2005, NDBC was given responsibility for processing, real-time QC, archiving and distribution of ocean current data collected by oil industry operators. NDBC's methodology for telemetry, processing and quality assurance of the NTL data is described in [Crout and Conlee, 2006]. The treatment of ADCP profile data received at NDBC is similar to that given to data collected from specialized data collection systems. NDBC performs real-time data QC using parameters supplied with the data and adds quality flags based on the automated QC procedure.

2.1 Data Inspection Procedure Implemented by NDBC

NDBC implements an automated data quality control procedure agreed upon by industry representatives and the government. The procedure is specific to externally-powered 38kHz Ocean Observer and 75kHz Long Ranger ADCPs, as typically used on Mobile Offshore Drilling Units (MODUs) and Floating Production Facilities (FPFs). Because the data are transmitted in real time NDBC's quality control of the data has in general been limited to automatic review of quality parameters measured by the ADCP on individual ensemble-averaged profiles. Basically, the procedure inspects the data and adds a set of quality flags. The QC algorithm handles each received ensemble file separately, producing ASCII data files in engineering-units with a 9-digit quality flag attached to each depth bin within each ensemble. Eight tests are performed on each bin of the ADCP data. Flag values for each test are: 1 = Bad, 2 = Suspect and 3 = Good. The sequence of tests and definition of corresponding flags is:

1) Built-in Test (BIT) – this test reports on the pass/fail results of the ADCP's internal test mechanism. This parameter is not always available, but if it is present, and the result is a "pass", the flag is set to Good (3).

2) Error Velocity Test (EV) – this measures the variance of vertical velocity between horizontally opposed pairs of acoustic beams. High Error Velocity can be caused by turbulence and/or strong velocity shears, or by objects (fish, whales, ROVs) that are moving in one beam. NDBC's thresholds for Error Velocity are:

- Good (3) if EV < 15 cm/s
- Suspect (2) if 15 < EV < 30 cm/s
- Bad (1) if EV > 30 cm/s

This test should be a primary measure of ADCP data quality. However, the Error Velocity parameter is not available when there is a three-beam solution since two estimates of vertical velocity are needed to produce an error velocity estimate. While 3-beam solutions may be deemed acceptable by the Percent Good test the absence of the Error Velocity estimate automatically triggers a 'Suspect' (2) flag. Many measurement systems installed on oil platforms are set with one beam (the beam facing the structure) disabled. With such a setup the data do not receive a 'pass' flag in the NDBC Error Velocity test and are all flagged as 'Suspect' and these data had to be re-examined before they could be copied into the database.

3) Percent Good Test (PG) – this measures the fraction of pings within the ensemble average that passed various error thresholds. The primary measure is the Percent Good 4-beam and 3-beam

solutions, which correspond to the optimal mode of operation of the ADCP. Different thresholds of this parameter apply to the 38kHz and 75kHz ADCPs.

4) Correlation Magnitude Test (CM) – this measures the quality of the received backscatter signal in each beam, and it is a measure of the precision of the Doppler measurement. Low CM is usually an indication of inadequate signal-to-noise ratio, which typically occurs at the outer limit of the ADCP's measurement range. High CM would indicate good data quality, if all other parameters are also good. However, high CM can occur in the presence of correlated side lobe echoes, or echoes from an object in the acoustic beam, so it is not an absolute indicator of data quality.

Some NTL data have been collected using narrowband ADCPs, which utilize a different processing method and do not have a Correlation Magnitude parameter. Such data have a format that differs from the standard TRDI "PD0" format expected by NDBC's processing software. NDBC's software processes this data, but assigns values of zero to the Correlation Magnitude. This in turn triggers application of the worst (lowest) data quality flag by the NDBC QC algorithm. Our inspection has shown that narrowband ADCP data may be of good quality even though NDBC's software flags them as Bad (1).

5) Vertical Velocity Test (VV) – this test utilizes the concept that vertical current velocities in the ocean are generally much lower than horizontal velocities. High vertical velocities are indicative of erroneous measurements or inhomogeneous flow conditions.

NDBC's VV criteria are:

- Good (3) if VV < 30 cm/s
- Suspect (2) if 30 cm/s < VV < 50 cm/s
- Bad (1) if VV > 50 cm/s

These criteria are not very stringent, especially in view of the fact that horizontal ocean velocities are often comparable to these values.

6) Horizontal Velocity Test (HV) – this is an out-of-range test that flags current speeds exceeding a certain value. The test is applied separately to the East and North components of horizontal velocity reported by the ADCP, resulting in 2 separate flags rather than just one.

NDBC's horizontal velocity criteria are:

- Good (3) if HV < 125 cm/s (2.5 kt)
- Suspect (2) if 200 cm/s > HV > 125 cm/s
- Bad (1) if HV > 200 cm/s (4 kt)

NDBC states [Crout and Conlee, 2006] that these criteria were specifically selected for the northern Gulf of Mexico, where the Loop Current (LC) and Loop Current Eddies (LCE) may be present. However, these criteria seem unreasonably stringent, since many LC and LCE events have current speeds near the surface exceeding 2.5 kt (125 cm/s), and speeds exceeding 4 kt (200 cm/s) have been observed. Thus these criteria could result in elimination of the energetic events that are of greatest interest to the oil industry.

7) Echo Intensity Test (EI) –is a measure of backscatter signal strength in each acoustic beam, in arbitrary units of counts. Low Echo Intensity indicates that not enough scatterrers are present to provide adequate signal-to-noise ratio at the receiver to measure the Doppler shift. High Echo Intensity, particularly over a limited depth range, may indicate the presence of some object such as an ROV, riser, or fish in a beam. It may also indicate the presence of the sea floor, if that is within range of the ADCP. NDBC's test is applied by scanning the ADCP bins, starting with the 15^{th} bin away from the ADCP, and computing the change in Echo Intensity (D EI) relative to the previous bin. This QC process detects and 'bad-flags' bins showing a rapid increase of Echo Intensity with range, consistent with the presence of the sea floor. Once such an increase is detected, the QC system flags all bins beyond that point as Bad for that particular profile. Since this QC check only looks for increases in Echo Intensity at the outer bins, it can only detect the sea floor, or other large objects near the sea floor. In many cases however the procedure fails to detect the bottom, which results in data erroneously identified as good at and beyond the sea floor.

NDBC's QC procedure does not check to see if the Echo Intensity behaves as it should near the ADCP, or at intermediate ranges. First, it does not look for approximate equality of Echo Intensity between beams. Imbalance in the Echo Intensity between the beams would be an indication of a problem with the ADCP's configuration or acoustic environment. In some installations on FPFs, one

beam is deliberately disabled to avoid insonifying some part of the platform structure, and the ADCP relies on 3-beam solutions. In other cases, inequality of beam echo intensities may indicate a problem with the instrument or the presence of significant side lobe contamination. Second, the test does not look for the expected pattern of decreasing Echo Intensity from bin to bin with increasing range. This pattern is a necessary condition for the ADCP to have a measureable signal.

8) ***Overall Bin Quality Flag*** **-** After the individual tests are completed, an overall bin quality flag is assigned as the first flag digit. This flag, as claimed in [Crout and Conlee, 2006], is taken to be the worst (lowest) flag of any of the 8 tests. However, we discovered that, in some cases, the overall bin quality flag was assigned a higher value than the lowest flag of the eight tests.

Due to the some deficiencies in the automated data QC another round of data quality inspection had to be applied to insure satisfactory quality of the data entered into the database.

2.2. Data Inspection and Data Editing Procedures Implemented by WHG

The overall approach to developing the DeepStar database of deep ocean currents is illustrated by Figure 1. The metadata associated with current records were verified against independent sources of station position information to exclude or minimize the risk of entering an incorrect station position into the database, discussed in Section 2.2.1. The current data themselves were subjected to two basic data quality checks: 'internal' and 'external' data inspections discussed in detail in Sections 2.2.2 and 2.2.3.

Although the raw NTL data files are available from NDBC, we chose to work with the processed data in order to avoid duplication of NDBC's processing and QC system. This allowed WHG to add value to the QC process by going beyond ensemble-by-ensemble automated QC as well as to review the efficacy of the automated data QC procedure.

2.2.1 Initial Inspection

The initial inspection of the data was implemented to catch a common metadata error of wrongful station position information. The MODU station position data supplied with each current profile were compared with the MODU position data from Rigzone and from BOEM well-bore logs. A report was purchased from Rigzone (see http://www.rigzone.com) that provides an historical record of the activity of each rig that had worked in the GOM. Most of the position data in the Rigzone data come from BOEM's Well Activity Reports, which then is cross-referenced with information from other sources. Overall we have found the Rigzone report to be highly accurate. One of the limitations of the report however is that the time resolution is one day. Therefore if there is a quick rig move to a new location taking less than a day it is difficult to determine when the position should be changed in the data, so other inspection procedures have to be applied in such a case. Data from BOEM well-bore logs were used to confirm the accuracy of Rigzone data.

2.2.2 Internal Data Inspection

The processed yearly NTL data files were dissected into separate station files and a specialized Matlab based software tool was used to help access and visualize the current data and its associated TRDI ADCP internal quality indicators. This tool allows selection of a station data file (in Matlab format) through a user-friendly graphical interface and generating color-coded time series plots of:

- NDBC data quality flags.
- Percent of good four-beam and three-beam solutions and percent of rejected pings.
- Correlation magnitude for four ADCP beams.
- Echo amplitude for four ADCP beams.
- Profiles of mean echo amplitude and mean error velocity for the entire deployment period.
- Vertical and error velocities.
- Current direction screened according to NDBC QC flags, showing (i) all data, (ii) 'good' and 'questionable' data, and (iii) 'good' data only.
- Current speed screened according to NDBC QC flags, showing (i) all data, (ii) 'good' and 'questionable' data, and (iii) 'good' data only.

A set of these plots was created for each station data file and reviewed by a WHG oceanographer for evidence of data deterioration from acoustic interference and/or other factors. The

results of the review were written into an ancillary database. The choice of data status flags was as follows:

- 1 – Record has no useful data
- 2 – Data need editing
- 3 – Data are acceptable for the next QC step ('external' QC).

Editing of the data that was assigned flag 2 during the internal QC review was done using a Matlab-based GUI. The tool allows easy data access and several options for data editing, such as using the NDBC quality flags by selecting 'all', 'good and questionable', or 'good' data only; masking data in the user specified bins; masking pieces of the record by graphically selecting them; masking data in the cells that do not meet a user specified threshold for error velocity. The tool also allows visualization of the results, so several options and thresholds can be tried before the data are saved into a new, corrected file.

The internal data review helped identify data contaminated due to acoustic side lobe interference with fixed (platform hull) and/or moving (ROV) objects as well as errors caused by short-lived rig moves. In the latter cases, the record had to be re-trimmed, split, or other data editing had to be performed. An example of such a case is shown in Figure 2. The time series of current speed recorded on the *Discoverer Enterprise*, shown in the figure, reveals a stripe of high current speed that extends throughout the entire water column, which is a clear indication of a rig move that occurred with the ADCP still deployed. However, the ADCP metadata as well as Rigzone records do not show changes in rig position at that time.

This case required a careful examination before the data could be used any further. As evidenced by the current speed data shown in the figure, strong inertial oscillations developed at the time of the platform move, suggesting the occurrence of a high wind speed event at that time. We looked into the hurricane history for the central Gulf of Mexico and found out that Hurricane Gustav did pass through the central Gulf around this time. While the rig position was ~ 28.2N, 88.5W, the eye center positions of Gustav at midnight were: 22.7N, 83.4W on the 31st of August and 27.9N, 89.0W on September 1st, suggesting the eye of the hurricane passed near the rig. Apparently, as the safety of operations was threatened by the approaching hurricane, the riser was disconnected from the well and the platform moved away from the well location, then moved back to its initial location when the hurricane was no longer a threat. To correct the data in this record, the four-hour piece of the record that showed signs of the platform being moving were discarded. The data from the upper two bins, which showed apparent signs of contamination from side lobe reflections, were also discarded.

2.2.3 External Data QC Methodology

The internal data quality review process was a necessary step toward quality assessment of the data. However, that procedure cannot uncover errors that are not detectable by inspection of parameters within the data. Thus, it is possible that data meeting all internal QC criteria may nevertheless contain significant errors. To detect such errors, current data that passed the internal inspection review were then subjected to a second round of review, referred to as external QC, which essentially means checking if velocity time series fit into the context of regional circulation patterns. The primary objective of the external data QC procedure was to identify gross errors in current velocity measurements. The procedure involved station inter-comparison and comparison of weekly current vectors with Sea Surface Height and Sea Surface Temperature (SSH/SST) charts produced by Louisiana State University/Earth Scan Laboratory (LSU/ESL). The LSU/ESL maps show contours of SSH (from CCAR real-time satellite altimetry analysis) with superimposed color-filled SST. LSU/ESL provides weekly composite charts (http://www.esl.lsu.edu/research/CMI-GOES/weekly_archive.php). These maps are useful to show the location of major current features such as the Loop Current and Loop Current Eddies.

The external QC process was based largely on expert assessment of the physical reasonableness of the data sets. Currents measured at spatially separated locations are certainly not expected to be identical, nor would a high correlation be expected when the ambient current regime is weak and disorganized. The external QC evaluation therefore focused on comparing adjacent stations during time periods when strong currents were present.

For station intercomparison we identified all station pairs for which the distance between stations did not exceed 2, 5, or 10 nautical miles. A total of 283 station pairs were found to have

overlapping data with separation distance of 10 n.mi. or less. However, intercomparison of station pairs separated by up to 10 n.mi. have to be interpreted very carefully, as this separation may be comparable to the de-correlation scale, especially at the edge of a current system. Therefore data from stations separated by more than 5 n.mi. were used sparingly and only when other data (SSH/SST) suggested that correlation should be high across these separation distances.

To perform the intercomparisons, we plotted the overlapping time series of current speed and direction in the valid depth bin nearest to the surface for each pair whose separation distance was 5 n.mi. or less. In some cases, the search radius was extended to 10 miles, based on comparison with satellite data. When current time series from two nearby stations do not agree often it is difficult to conclude which record has an error. Therefore some reference information is required to identify the unbiased records. The LSU/ESL SSH/SST charts were used as such a reference.

The charts for May 2005 through December 2010 were digitized and geo-referenced to allow current vectors to be plotted at the measurement locations. The current data from near-surface depths at each station were averaged weekly, to match the averaging periods for the LSU charts, and weekly current vectors were plotted on the charts. The LSU weekly SSH/SST charts with the current vectors overlaid (an example shown in Figure 3) were reviewed by a WHG oceanographer to identify stations for which the current vector did not align with the SSH contours on the chart, or which disagreed significantly with other measurements, or both. The review focused on gross discrepancies between the SSH/SST charts and the measurement data. Minor and/or transient discrepancies between measured current vectors and SSH contours were not considered, mainly because the SSH charts are not accurate enough to confirm a minor disagreement in current direction, for example.

2.2.4 De-spiking of the Current Data

The internal and external data QC steps, described in Sections 2.2.2 and 2.2.3, could not detect short-lived data outliers, which may occur for a variety of reasons. Therefore, one of the project tasks was to develop an automated procedure that would ‘clean’ the datasets by detecting and eliminating such outliers (spikes). The criteria for detection of outliers have to be such that no valid data points at and around current peaks are discarded. We elected to apply a phase-space threshold method, which uses a concept of a phase-space plot in which the variable and its derivative are plotted against each other [Goring & Nikora, 2002]. The points on the dU/dt versus U plane are enclosed by an ellipse defined by the universal threshold criterion and the points outside the ellipse are flagged as outliers and discarded.

In this approach, a usual data range test (on a current speed time series) is combined with a data trend/consistency test (on the rate of change for the current speed). Both the range and trend/consistency tests performed are based on comparison of the difference between a single data point and a background value with the expected maximum for such difference, $\sigma \cdot \lambda_U$, defined by the universal threshold, $\lambda_U = \sqrt{2\ln(n)}$, where n is the record length and σ is the standard deviation for the variable tested. Since the task is to detect short-lived (transient) outliers, a low-pass filtered data series is used to define the background value against which a current value is compared. The period of the filter was set to two hours, so that a valid current speed peak could not be identified as an outlier. We also relaxed the rate of change threshold by 25% to allow larger point-to-point current speed variations that occur due to elevated measurement noise for platform-based measurements.

An example showing results of the de-spiking procedure is provided in Figure 4. Apparently, the de-spiking algorithm in this example was able to detect obvious outliers.

3. RESULTS AND DISCUSSION

After the NTL current data were quality inspected and edited they were re-formatted for the inclusion into the database of deepwater ocean currents. The description of the database is provided below.

3.1 Basic Database Architecture

The final data set consists of a collection of files, of two types: ASCII text files (.txt) and Matlab files (.mat) files. Each data file contains data from a single instrument (i.e., an ADCP) during a single deployment. A data file for a deployment thus represents measurements obtained at one location during a time period when the instrument was providing consistently-sampled data (for example, a single well-drilling interval for a MODU). Individual text data files contain only actual observations; that is, the text data files do not contain any metadata such as measurement location or anything else. Some of that information is in the data file name (described in Section 3.1.1). Complementing the text data file, there is a text metadata file containing all the supplementary information about that deployment. The same metadata information is contained within the .mat file. Thus there are three kinds of files for each current record in the database.

3.1.1 File-naming Convention

Each deployment-specific instrument data file has a unique file name. Filenames contain a summary description of the data, including FPF or MODU name (abbreviated), location, start and end date of the station record, NDBC ID number, NDBC instrument number, and the number of strong current events in the record. These pieces of information are separated by dashes, as shown by example in Figure 5.

In this example, the file name describes data from the rig Ocean Star, at 27.18^{o} N, 93.34^{o} W, with a start date of June 28th, 2005 and an end date of September 18th, 2005, NDBC Station No. 42876, NDBC Instrument Number 00, and there are no events in this data set meeting the criteria for strong current events. This file-naming convention provides a unique identifier for each instrument and each deployment at a particular location, and this is traceable back to the NDBC data archive through the NDBC station number and instrument number. The filenames are structured for human readability, so a user can easily determine file contents just by looking at the filename. Matlab data files use this name with a .mat extension, while ASCII text files have a .txt extension, and metadata files have a "-meta" suffix and a ".txt" extension.

3.2 Data Access Tools

The data file names are structured so that the filename itself is descriptive of the data, so the users can (if necessary) locate any particular data record by searching on filenames in the database using a basic file manager. To provide easier and quicker access to the data, we designed and built two data access tools – a Google Earth-based tool that provides a geographic entry point, and a spreadsheet-based tool with a GUI interface that provides a platform-vs-time entry point to access any desired station record. A description of each tool is provided below in Sections 3.2.1 and 3.2.2.

3.2.1 Google Earth Data Access Tool

The purpose of this tool is to allow the user to search through the database from a primarily spatial viewpoint using Google Earth. The user may view data sets from any year or combination of years. The user may also choose to view all the data sets that contain strong current events, inspect metadata, and view plots of the entire data set or plots of a strong current event. The tool also allows easy copying of either text or Matlab files from the database to a user specified location.

Information about the database is displayed in the Google Earth sidebar as well as the main display (Figure 6). The sidebar is also used to control what is visible in the main display. Placing the cursor over a symbol causes the platform name to be displayed.

Clicking on the symbol will cause a balloon to appear (see Figure 6). The balloon contains further information about the data set, together with various links that allow the user to take actions such as copying the station data file to another disk drive, viewing a plot of the entire data set, viewing plots of any strong current events that the file may contain.

3.2.2 Flat-Table Interface Search Tool

The Flat-Table Interface Search Tool (FIST) supports access to the data based primarily on temporal coverage and secondarily on rig name and the presence of strong current events. The tool consists of an Excel spreadsheet and a Matlab GUI interface. To use the tool the user selects data sets of interest through inspection of the spreadsheet. Then, using the GUI, the user can load data into

Matlab or Excel for analysis, view (and use) data and meta-data text files, or view images of the full data set or of a particular strong current event.

The FIST GUI, Figure 7, includes brief instructions for use. A data set is selected using the year, month, and rig name pull-down menus or the base file name field located in the lower-left panel. Database access selections are made in the right-hand panel. Those buttons are initially disabled; that is, if a file has not been selected yet.

In the worksheets of the FIST spreadsheet the first three columns list rig names (alphabetically), associated station ID Numbers, and associated instrument numbers. The remaining columns are time, by year and month, advancing from left to right and covering the period of all the datasets in the database. In the body of the table, the filled cells indicate the existence of data associated with the rig and instrument listed at the left of the row during the month and year listed at the top of the column. An empty cell indicates that no (usable) data are available.

4. CONCLUSIONS

A database of deep ocean current data collected by the oil industry in the Gulf of Mexico has been created in the framework of a DeepStar Project. The database was designed and built with the main purpose of allowing easy access to good quality, clean data that can be used with confidence to develop engineering criteria and for operational planning.

This database is the first collection of quality-controlled and edited NTL current data in a form convenient for analysis by oil industry engineers. At present, the database includes:

- 546 quality-verified and edited ADCP current records (in ASCII and Matlab format), where each record corresponds to a single, fixed measurement location, a quasi-continuous period of time and a consistent ADCP setup. These records include all valid NTL data collected from 2005 through 2010, a total of 151.5 years of ADCP measurements.
- Detailed and accurate (verified) metadata corresponding to each record
- Time series plots of current speed and direction profiles for each record in the database
- Results of the analysis of strong current (‘energetic’) events
- Time series plots of current speed and direction profiles for each of the 557 ‘energetic’ events in the database
- Data and graphics access tools (spreadsheet and Google Earth interfaces) to assist users in locating specific records

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was funded and performed for DeepStar® (Phase X – CTR 10803) Deepwater Technology Development Project by Woods Hole Group Inc. Authors would like to acknowledge technical guidance and contributions of DeepStar® Met-Ocean Committee chaired by Cort Cooper; and thank DeepStar® for permission to publish the results of the study.

REFERENCES

Crout, R.L., and D.T. Conlee. 2006. “Quality Control of Minerals Management Service-Oil Company ADCP Data at NDBC: A Successful Partnership Implementation”, *Proceedings of OCEANS ’06 MTS/IEEE Boston*, IEEE Publication No. 1-4244-0115-1/06, September 2006, 5 pgs.

Goring, D.G., and Nikora, V.I. 2002. *Despiking Acoustic Doppler Velocimeter*. Jl of Hyd. Engrg., ASCE, Vol. 128, No. 1, pp. 117-126. Discussion: Vol. 129, No. 6, pp. 484-489.

Magnell, B.A. and L.I. Ivanov. 2008. Performance of the 75kHz Long Ranger ADCP in a Low Scattering Environment. In Proceedings of the IEEE/EOS/CMTC Ninth Working Conference on Current Measurement technology, 17-19 March 2008, Charleston, SC.

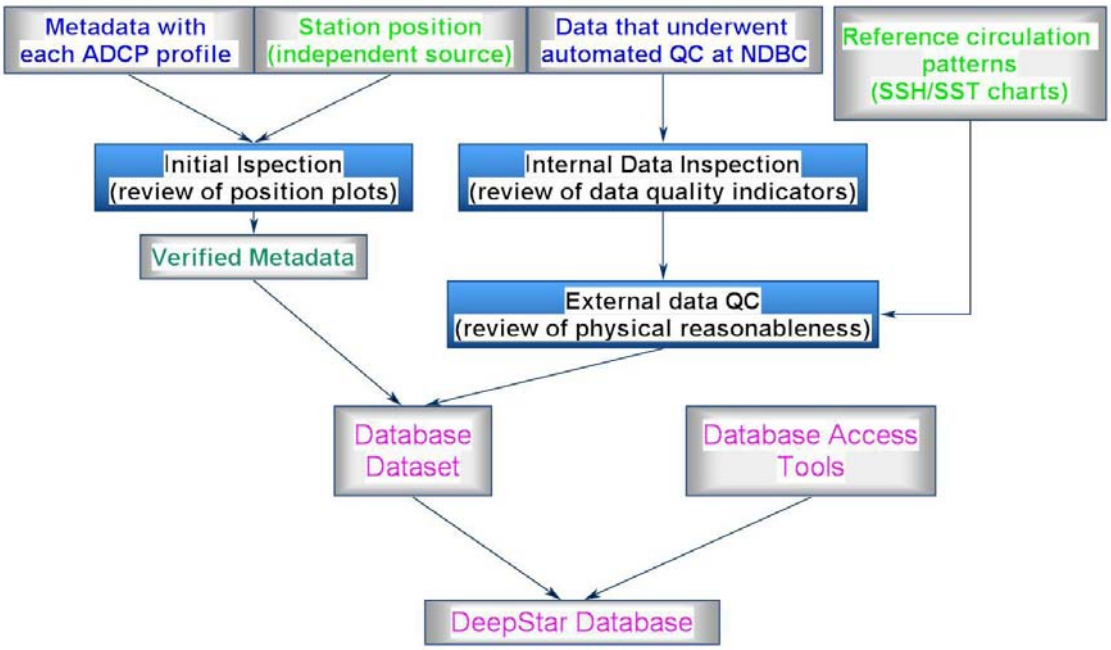


Figure 1. A schematic description of the data sources, sequence of data tests, and of the various links between elements of the database

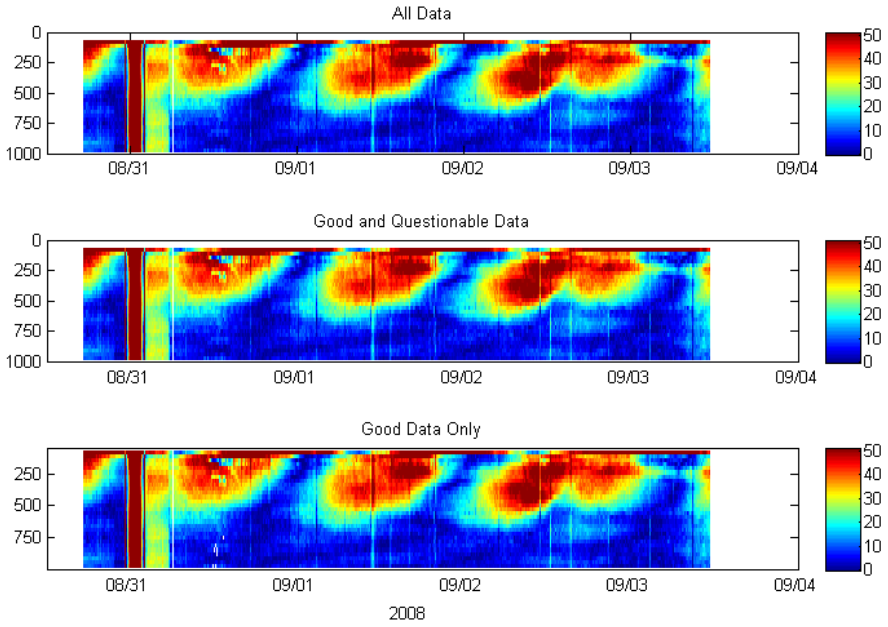


Figure 2. Time series of current speed profiles collected from the *Discoverer Enterprise* oil platform for August – September 2008 showing all data (upper panel), 'good' and 'questionable' data (middle panel), and 'good' data as flagged by the NDBC QC procedure. Note a stripe of high current speed throughout the entire water column on August 31st and spurious data in Bin 1 in all three panels, showing that the rig move was not caught by the automated QC algorithm.

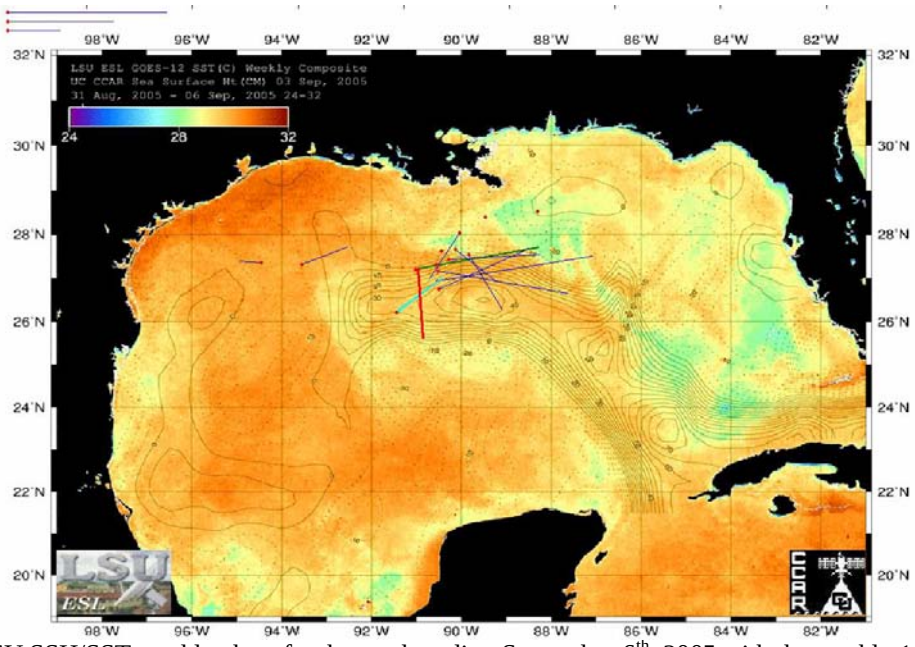


Figure 3. LSU SSH/SST weekly chart for the week ending September 6th, 2005 with the weekly 100m current vectors for all NTL datasets available for that week. The vector for the *Noble Amos Runner* is highlighted in green and the vector for the *Ocean Star* is in red. The vector in light blue is for the *Discoverer Deep Seas.* The chart illustrates a problem with the *Ocean Star* and the *Discoverer Deep Seas* current direction measurements for that week.

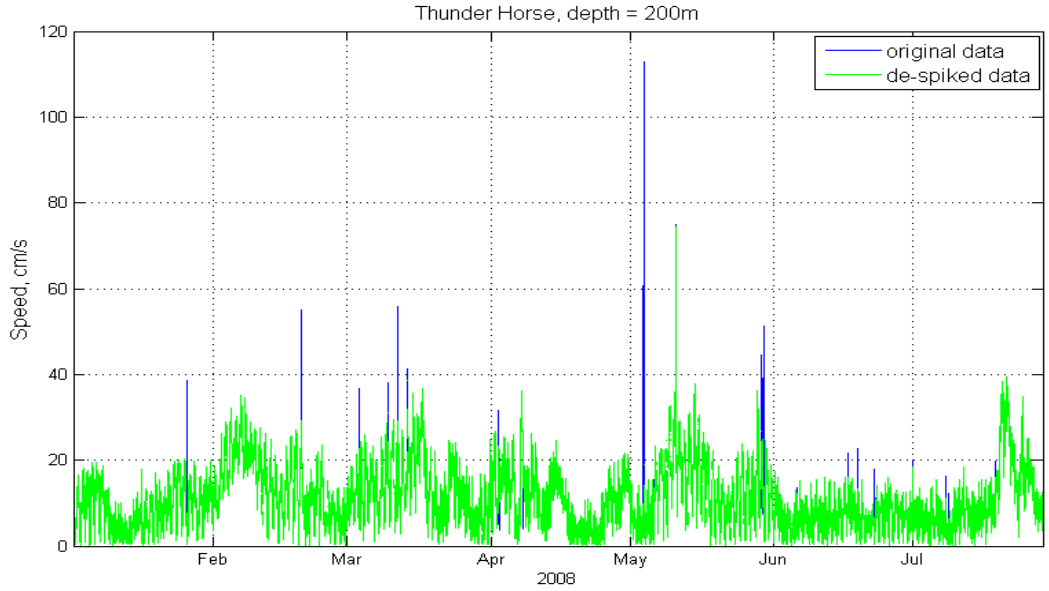


Figure 4. The original (blue) time series of current speed for the *Thunder Horse* oil platform for January – July 2008 (200m depth) and the same time series after the application of the de-spiking algorithm (green).

Ocn Star -2718-9334-050628-050918-42876-00-00

A B C D E F G H

A = Rig or Platform Name (abbreviated, 12 characters)

B = North Latitude, decimal degrees N x 100 (4 characters)

C = West Longitude, decimal degrees W x 100 (4 characters)

D = Record Start Date, YYMMDD (6 characters)

E = Record End Date, YYMMDD (6 characters)

F = NDBC Station ID No. (5 characters)

G = NDBC Instrument No. (2 characters)

H = Number of Energetic Events (2 characters)

Figure 5. Structure of the file names.

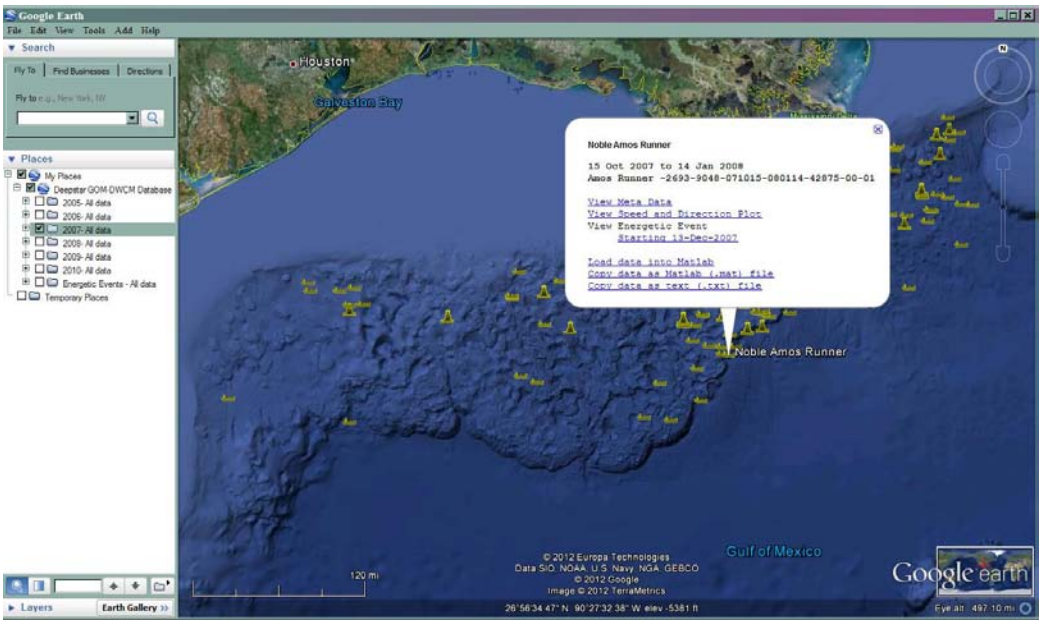


Figure 6. Google Earth balloon display of links to actions for a particular data set.

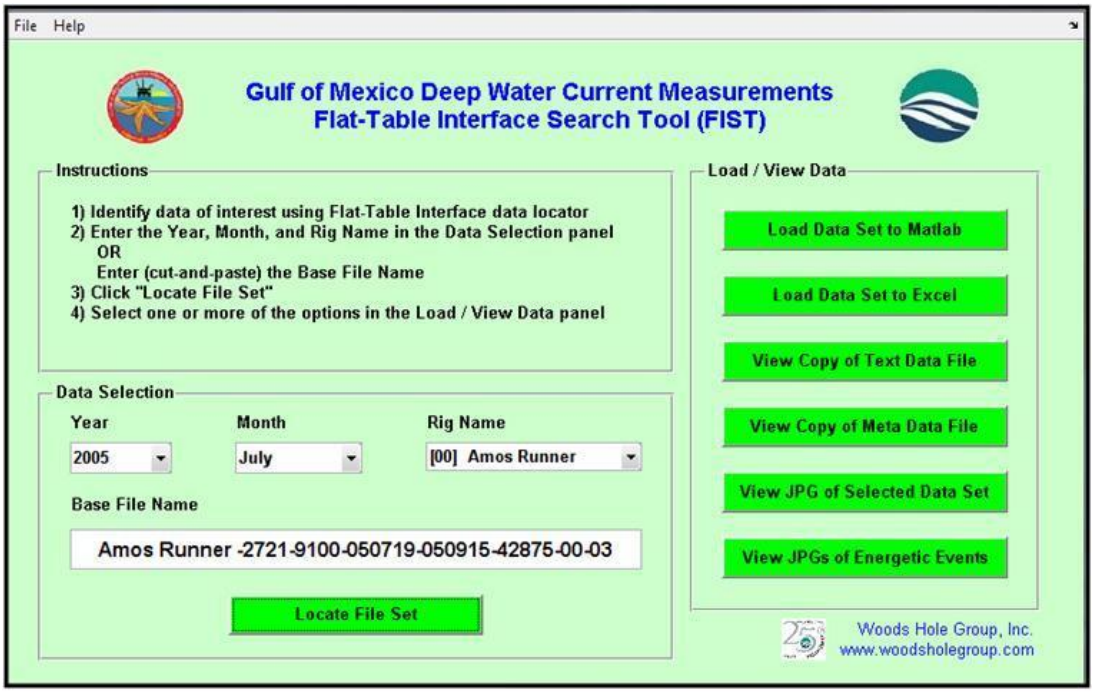


Figure 7. Initial appearance of the FIST GUI that allows inspection of metadata and visualization of the time series of current speed and direction profiles.

A CONDUÇÃO DO GERENCIAMENTO COSTEIRO PELA UNIÃO, ESTADOS E MUNICÍPIOS NO BRASIL: A NECESSIDADE DE INTEGRAL IMPLEMENTAÇÃO DOS SEUS INSTRUMENTOS COM VISTAS À GARANTIA DOS ATRIBUTOS NATURAIS DO LITORAL

Roger Fabre

rogerfabre@hotmail.com (Ministério Público Federal)

ABSTRACT

This paper aims to clarify the main legal outlines of the Coastal Management National Plan (GERCO) by highlighting functions of Federal Government, State Government and Municipalities on the implementation of its tools. We point out that States and Municipalities cannot misrepresent the principles and tools of GERCO in order to fit to any regional or local interests. Federal rules must be applied rigorously as well as the implementation of a democratic and participatory management according to a previously defined model that includes an open dialogue with society.

Keywords: Management, Coastal Zone, Participation, National Plan

1. INTRODUÇÃO

A Constituição Federal de 1988, inovando a sistemática então vigente, dedicou um capítulo próprio ao meio ambiente, conferindo a todos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, daí a imposição ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (art. 225 da Constituição Federal).

A lei fundamental preocupou-se, de modo especial, com os ecossistemas representativos do território nacional, merecendo destaque, para o presente trabalho, o tratamento dado à Zona Costeira, a qual constitui, na forma do art. 225, §4º, patrimônio nacional. Sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

No ano de 1988, também foi editada a Lei Federal n. 7.661, que instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, definindo diretrizes básicas aplicáveis aos bens jurídicos costeiros e à sua gestão pela União, Estados e Municípios.

Posteriormente, o Poder Executivo federal regulamentou a lei, por meio do Decreto n. 5.300/2004, que explicitou princípios, objetivos e incumbências em relação ao uso e ocupação da Zona Costeira, estabelecendo, ainda, critérios de gestão da orla marítima.

Ocorre que a concretização dos principais instrumentos do gerenciamento costeiro nacional não é tarefa simples, daí a conveniência da participação expressiva da sociedade na fiscalização de obediência - pela União, Estados e Municípios - aos princípios e objetivos delineados no plano nacional de gerenciamento costeiro.

Assim, o presente artigo procederá à análise da disciplina normativa da matéria, com a preocupação em identificar as dificuldades na implementação dos instrumentos do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, em ordem a contribuir para a discussão sobre esse tema.

2. A ZONA COSTEIRA E SUA IMPORTÂNCIA

Os atributos e a importância ambiental da Zona Costeira foram reconhecidos pelo legislador constituinte, que a enquadrou como patrimônio nacional (CF, art. 225, §4º), merecendo destaque a lição de Machado, para quem:

> A Constituição quis enfocar algumas partes do território para insistir que devam ser utilizadas dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente. Há de se reconhecer que são áreas frágeis e possuidoras de expressiva diversidade biológica. [...] O texto é pedagógico no dizer que essas áreas integram o patrimônio nacional, indicando que os regionalismos não se devem sobrepor aos interesses ambientais nacionais. (MACHADO, 2011, p. 152).

A Zona Costeira constitui região intensamente pressionada pelos setores produtivos e econômicos - guardadas as peculiaridades regionais do extenso litoral nacional -, de inegável importância estratégica, o que motivou o Governo Federal a fixar diretrizes e normas gerais a nortear o uso sustentável dos recursos costeiros, com clara preocupação na articulação entre a União, Estados e Municípios para a consecução dos objetivos de gestão delineados no plano nacional.

A importância dos mares e da Zona Costeira foi destacada, com detalhamento, no capítulo 17 da Agenda 21, onde ficou evidenciada a necessidade de os Estados costeiros comprometerem-se a praticar um gerenciamento integrado e sustentável das zonas costeiras, com a inclusão de todos os setores envolvidos, com o objetivo de promover compatibilidade e equilíbrio entre as diversas utilizações (Agenda 21, capitulo 17, item 17.5).

3. O PLANO NACIONAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO

A Lei n. 7.661/88, que instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, em seu artigo 2º, esclareceu que o PNGC visa a orientar a utilização nacional dos recursos da Zona Costeira, de forma a contribuir para elevar a qualidade de vida de sua população, e a proteção do seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural.

A Zona Costeira foi conceituada como o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e outra terrestre, que serão definidas no Decreto (art. 2º da Lei n. 7.661/88).

Na forma do art. 3º da Lei n. 7.661/88, o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro deverá dar prioridade à conservação e proteção, entre outros, dos seguintes bens:

> I – recursos naturais, renováveis e não renováveis; recifes, parcéis e bancos de algas; ilhas costeiras e oceânicas, sistemas fluviais, estuarinos e lagunares; baías e enseadas; praias, promontórios, costões e grutas marinhas; restingas e dunas; florestas litorâneas, manguezais e pradarias submersas;
> II – sítios ecológicos de relevância cultural e demais unidades naturais de preservação permanente;
> III – monumentos que integrem o patrimônio natural, histórico, paleontológico, espeleológico, arqueológico, étnico, cultural e paisagístico.

Anote-se, portanto, que a aludida lei federal assegurou a tais bens jurídico-ambientais conservação em caráter prioritário, regra de observância obrigatória pelos Estados e Municípios, por força dos parágrafos 1º e 2º do artigo 5º da Lei n. 7.661/88.

Por outro lado, destaque-se que o Decreto federal n. 5.300, de 7 de dezembro de 2004, regulamentou a Lei n. 7.661/88, dispondo sobre regras de uso e ocupação da zona costeira, critérios de gestão da orla marítima, princípios, conceitos, objetivos e instrumentos a serem observados nas diferentes esferas (federal, estadual e municipal).

No que se refere à regulamentação feita pela União (Decreto n. 5.300/2004), merece registro que os seguintes princípios foram expressamente consagrados em seu artigo 5º:

> [...] III - a utilização sustentável dos recursos costeiros em observância aos critérios previstos em lei e neste Decreto;
> IV – a integração da gestão dos ambientes terrestres e marinhos da zona costeira, com a construção e manutenção de mecanismos participativos e na compatibilidade das políticas públicas, em todas as esferas de atuação.

> [...] IX - a preservação, conservação e controle de áreas que sejam representativas dos ecossistemas da zona costeira, com recuperação e reabilitação das áreas degradadas ou descaracterizadas;
> X - a aplicação do princípio da precaução tal como definido na Agenda 21, adotando-se medidas eficazes para impedir ou minimizar a degradação do meio ambiente, sempre que houver perigo de dano grave ou irreversível, mesmo na falta de dados científicos completos atualizados;
> XI – o comprometimento e a cooperação entre as esferas de governo, e dessas com a sociedade, no estabelecimento de políticas, planos e programas federais, estaduais e municipais.

São objetivos da gestão da zona costeira, na forma do art. 6º do Decreto n. 5.300/2004:

> I – a promoção do ordenamento do uso dos recursos naturais e da ocupação dos espaços costeiros, subsidiando e otimizando a aplicação dos instrumentos de controle e de gestão da zona costeira;
> II – o estabelecimento do processo de gestão, de forma integrada, descentralizada e participativa, das atividades socioeconômicas na zona costeira, de modo a contribuir para elevar a qualidade de vida de sua população e a proteção de seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural;
> [...]

Por outro lado, constam como instrumentos de gestão costeira, observado o artigo 7º do Decreto n. 5.300/2004, entre outros, o PAF (Plano de Ação Federal da Zona Costeira), o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, o Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro, o SIGERCO (Sistema de informações do GERCO) e o Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro.

Ao Ministério do Meio Ambiente compete acompanhar permanentemente o Plano Nacional, observando a compatibilização dos Planos Estaduais e Municipais com o PNGC e demais normas federais, sem prejuízo da competência de outros órgãos (art. 11, inciso I, do Decreto n. 5.300/2004).

Registre-se que o Ministério do Meio Ambiente, ao exercer a supervisão dos Planos Estaduais e Municipais de gerenciamento costeiro, deve analisar se a legislação e zoneamento eventualmente elaborados contemplam a proteção dos ecossistemas protegidos pelo art. 3º da Lei n. 7.661/88. Não é de exigir-se que o MMA imponha a normatização da matéria pelos Estados e Municípios, unidades autônomas, sob pena de mácula ao princípio federativo, mas que aponte a omissão, em tempo de ser sanada.

Ao Poder Público Estadual cabe elaborar, implementar, executar e acompanhar o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, obedecidas a legislação federal e o PNGC (art. 13, inciso II, do Decreto n. 5.300/2004).

Ao Poder Público Municipal, por sua vez, cabe implementar o Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro, observadas as diretrizes do PNGC e do PEGC, em articulação com os órgãos estaduais, federais e com a sociedade e com observância das normas e padrões federais e estaduais (art. 14 do Decreto n. 5.300/2004).

4. PLANOS ESTADUAIS E MUNICIPAIS DE GERENCIAMENTO COSTEIRO

Lembre-se que artigo 5º, §1º, da Lei n. 7.661/88, determinou que:

> Os Estados e Municípios poderão instituir, através de lei, os respectivos Planos Estaduais ou Municipais de Gerenciamento Costeiro, observadas as normas de diretrizes do Plano Nacional e o disposto nesta lei, e designar os órgãos competentes para a execução desses Planos.

Inicialmente, anote-se que a lei nacional de gerenciamento costeiro não impõe que Estados e Municípios instituam os Planos de Gerenciamento Costeiro Estadual e Municipal, justamente em razão da autonomia das unidades político-administrativas da República (Constituição Federal, artigo 18, “caput”).

Se houver vontade política - preferencialmente diagnosticada em fóruns que detenham legitimação social -, os Estados e Municípios deverão submeter-se aos instrumentos e princípios consagrados no Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, o que não impede a estruturação dos seus planos em atenção às peculiaridades regionais/locais, no exercício da competência suplementar prevista na Constituição Federal, artigos 24, §2º, e 30, II.

Não há espaço, contudo, para o enfraquecimento da proteção incidente sobre a zona costeira ou para a inobservância dos princípios e objetivos destacados no Decreto n. 5.300/2004, no que se refere, a título de exemplo, à gestão integrada e participativa e à necessidade de compatibilização das políticas públicas das esferas das três esferas de governo.

Registre-se, ainda, que, na forma do art. 5º, §2º, da Lei n. 7.661/88:

> Normas e diretrizes sobre o uso do solo, dos subsolo e das águas, bem como limitações à utilização de imóveis, poderão ser estabelecidas nos Planos de Gerenciamento Costeiro, Nacional, Estadual e Municipal, **prevalecendo sempre as disposições de natureza mais restritiva** (grifo nosso).

Dessa forma, não se afigura possível que, a pretexto de disciplinar o uso dos ecossistemas costeiros, Estados e Municípios flexibilizem a utilização de tais recursos, negando vigência à normatização federal da matéria.

No que se refere especificamente ao papel desempenhado pelos Municípios, há a necessidade de observância das normas federais e estaduais, com a possibilidade de serem complementadas, observados o interesse local e a prerrogativa que possuem de concretizar o seu planejamento territorial.

Os Planos Municipais de Gerenciamento Costeiro, assim, deverão observar os instrumentos, princípios e objetivos do Plano Nacional, fazendo uma leitura e apreciação sistemáticas do seu Plano Diretor e/ou Lei de Zoneamento, atentando-se, ainda, para a proteção legal já definida, em normas federais e estaduais, para determinados ecossistemas.

Não se justifica, por outro lado, a flexibilização das disposições legais do Estatuto das Cidades com vistas a introduzir Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro que seja pouco preocupado em concretizar o processo participativo previsto pela Lei n. 10.257/2001.

Tem-se, assim, que se faz necessária a análise dos Planos Estaduais e Municipais, comparando-os com as disposições da Lei n. 7.661/88 e princípios, objetivos e conceitos consagrados em sua regulamentação (Decreto n. 5.300/2004), com o objetivo de perceber se Estados e Municípios, legitimamente, consideraram as particularidades regionais e locais para a concretização dos instrumentos do PNGC ou, ao contrário, utilizaram-se da previsão normativa da matéria para enfraquecer o espectro de proteção legal incidente sobre a Zona Costeira, desconsiderando a legislação ambiental federal em vigor.

5. A GESTÃO INTEGRADA, DESCENTRALIZADA E PARTICIPATIVA

Dentre os princípios fundamentais norteadores do Plano Nacional de Gerenciamento estão os seguintes:

> Integração da gestão dos ambientes terrestres e marinhos da zona costeira, com a construção e manutenção de mecanismos participativos e na compatibilidade das políticas públicas, em todas as esferas de atuação (inciso IV do art. 5º do Decreto n. 5.300/2004);
> [...] o comprometimento e a cooperação entre as esferas de governo, e dessas com a sociedade, no estabelecimento de políticas, planos e programas federais, estaduais e municipais (inciso IX do art. 5º do Decreto n. 5.300/2004).

Constitui, por outro lado, objetivo da gestão costeira o estabelecimento do processo de gestão, de forma integrada, descentralizada e participativa, das atividades socioeconômicas da zona costeira, de modo a contribuir par elevar a qualidade de vida de sua população e a proteção de seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural (art. 6º, inciso II, do Decreto n. 5.300/2004).

Tal previsão normativa encerra um desafio ao Poder Público e à sociedade para que construam um processo de discussão que realmente envolva os atores sociais presentes na comunidade, não se justificando a entrega de produtos (ZEEC, v.g.) prontos e acabados, alijando a população da discussão profunda sobre os rumos da gestão costeira.

Como observa VIEIRA *et al:*

> Muito frequentemente as intervenções governamentais no campo do planejamento e da gestão ambiental acabam produzindo o desinteresse e a desresponsabilização das populações locais, sem chegar a oferecer soluções efetivas para os seus problemas. Torna-se evidente, portanto, a necessidade de se levar em conta as condições gerais de viabilidade de sistemas alternativos, ao mesmo tempo mais integrados e descentralizados, num cenário de globalização "perversa" de circuitos econômico-financeiros (VIEIRA et al, 2005)

Tem-se, em verdade, que é necessário que os Estado e Municípios, contando com o auxílio da União, definam, juntamente com a sociedade, os contornos do processo participativo, antes mesmo de ser iniciada a elaboração do zoneamento, plano de gestão e outros instrumentos.

6. REFERÊNCIAS

AGENDA 21. Eco-92. Capítulo 17. Disponível em: www.direitoshumanos.usp.br/index.php/table/Agenda- 21-ECO-92-ou RIO-92. Acesso em 27 de junho de 2012.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

_____. Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. *Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências*. Brasília, DF, Brasil.

_____. Lei n. 7.661, de 16 de maio de 1988. *Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências*. Brasília, DF, Brasil.

_____, Decreto n. 5.300, de 7 de dezembro de 2004. *Regulamenta a Lei n. 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC*. Brasília, DF, Brasil.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*. 19. ed. São Paulo: Malheiros, 2011.

VIEIRA, Paulo Freire; BERKES, Fikret; SEIXAS, Cristina S. *Gestão Integrada e Participativa de Recursos Naturais*: Conceitos, Métodos e Experiências. Florianópolis: Secco/APED, 2005.

FITOSSOCIOLOGIA DA DUNA FRONTAL DA PRAIA DE CABIÚNAS, PARQUE NACIONAL DA RESTINGA DE JURUBATIBA, MACAÉ, RJ

Thalita G. Zimmermann[1]; Ana Beatriz R. Viveiros[2]; Rafael F. M. Silva[3]; Janice R. V. Peixoto[4]

[1] thalitagabriella@gmail.com (Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro)
[2] beatrizromanav@gmail.com (Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro)
[3] rfafm@hotmail.com (Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro)
[4] tartbr@yahoo.com.br (Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro)

A vegetação de duna frontal apresenta adaptações para resistir ao alto teor de salinidade, ação dos ventos e marés. Ao longo de um mesmo arco praial podem existir diferenças de energia e na morfodinâmica da praia, o que também interfere na estrutura da comunidade de plantas. Apesar de serem áreas de proteção permanente, as dunas estão intensamente alteradas pela ação antrópica. Este trabalho teve como objetivo caracterizar a estrutura e a coberura da comunidade vegetal na duna frontal de três setores da praia de Cabiúnas, no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (Macaé, RJ). Na amostragem da vegetação foi utilizado o "método do ponto", que consiste da projeção vertical de um pino sobre um ponto de superfície, registrando-se a cada ponto as espécies interceptadas pelo pino. Em cada área foram realizados três transectos tranversais a praia (12 m de comprimento x 2 m de largura). Foi calculado a freqüência absoluta e relativa, cobertura absoluta e relativa, e o índice de valor de importância (VI) de cada espécie. Foi avaliado a riqueza e calculado o índice de diversidade de shannon (H') em cada área. Foram inventariadas 10 famílias botânicas, sendo Poaceae a família mais representada, com quatro espécies. Foram encontradas 16 espécies, entre as quais, uma exótica (Asteraceae). Houve diferença na riqueza (entre 8 e 12 espécies) e na diversidade (H'= 0,72 a 0,87) entre as áreas. A riqueza de espécies aumentou com o distanciamento do mar, alcançando maior valor entre sete e 12 m. A cobertura da vegetação variou entre 52% (área onde só havia espécies herbáceas) e 95% (área em que 67% das espécies eram arbustos). Cinco espécies concentraram 68% do total do valor de importância: *Ipomoea pes-caprae* (26,6%), *Schinus terebinthifolius* (13,5%), *Alternanthera maritima* (11,7%), e as gramíneas *Panicum racemosum* (9,2%) e *Sporobolus virginucus* (7,0%). Houve uma mudança na composição da vegetação com o distanciamento da praia, sendo que apenas três espécies foram registradas nos primeiros três metros, *Ipomoea pes-caprae*, *Blutaparon portulacoides* e *Alternanthera maritima*, enquanto outras ocorreram somente nas linhas mais distantes da praia, formando moitas de vegetação, como *Schinus terebinthifolius*, *Dalbergia ecastaphyllum*, *Bromelia antiacantha* e *Sophora tomentosa*, e sugere-se que essas espécies possam inibir o crescimento de *Ipomoea pes-caprae* e de outras espécies herbáceas. Acredita-se que as diferenças na comunidade vegetal nas dunas frontais pode ser devido às diferenças na morfodinâmicas da praia, disponibilidade de nutrientes, spray salino, soterramento por deposição eólica e estado de conservação.

Palavras-chave: duna frontal, vegetação, restinga.

CONTROLE DE QUALIDADE DE DADOS GEOREFERENCIADOS PROVENIENTES DE FOLHAS DE BORDO DA DHN

Gabriel Santos da Silva; Carlos Eduardo Pereira Pacheco; Alberto Garcia de Figueiredo Jr.

gabrielsdssurf@globo.com (Universidade Gama Filho)

O controle de qualidade de dados geográficos é uma das categorias de gerenciamento da geoinformação. Este tipo de gestão aplicada visa uma melhoria no tratamento de dados e controle dos desvios, pois quanto menor forem os desvios, maior será a precisão dos dados, e, consequentemente, mais preciso serão os resultados dos trabalhos realizados. Atualmente no Departamento de Geologia da Universidade Federal Fluminense está sendo realizado um projeto de mapeamento da bacia de Santos no Laboratório de Geologia e Geofísica Marinha (LAGEMAR) em colaboração com a Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) através da digitalização de dados batimétricos e o controle da qualidade destes dados encontrados nas folhas de bordo históricas (FBs) disponibilizadas pela própria DHN que recobrem a área de aproximadamente 127.000 Km² correspondentes à porção da plataforma continental brasileira entre o Alto de Cabo Frio (ao Norte), e Alto de Florianópolis (ao Sul), onde está localizada a bacia. O objetivo da digitalização e do controle de qualidade dos dados batimétricos das FBs é de contribuir para uma melhoria da precisão da espacialização dos dados em formato XYZ que vão ser interpolados para gerar o mapeamento da batimetria da Bacia de Santos. A projeção geográfica utilizada no georeferenciamento dos dados das FBs foi o datum WGS-84 no software Arc GIS 10. Além disso, foi criado outro projeto no mesmo programa com o objetivo de copiar os shapes das FBs WGS-84 e converte-los para outra projeção, neste caso, para UTM (Sistema Universal Transverso de Mercator) SAD-69 na zona 23S e, em seguida, organizar os dados em planilhas eletrônicas do programa Excel do Microsoft Office de acordo com os números das séries das FBs e visualizar as conversões realizadas com a identificação do sujeito que foi responsável pelo processo. Este controle e organização dos dados de profundidade visam também à quantificação de FBs que foram completamente digitalizadas. Outra ferramenta utilizada foi Arc Catalog do mesmo software Arc GIS 10. Este programa tem como função o gerenciamento dos SIGs (Sistemas de Informações Geográficas). Espera-se deste trabalho resultados significativos para o aperfeiçoamento de projetos em softwares de geoprocessamento para mapeamentos de diversas temáticas encontradas dentro do quadro das ciências marinhas. Além disso, levantar uma questão de importância do resgate de dados históricos da Marinha e da transferência para o meio digital. Posteriormente, da sua aplicação em qualquer área da plataforma continental do Brasil.

Palavras-chave: Geotecnologias, Controle de Qualidade e Batimetria.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE *Cetengraulis edentulus* (CUVIER, 1828), NA BAÍA DE GUANABARA (RIO DE JANEIRO, BRASIL)

Magda Fernandes de Andrade-Tubino, Kaio de Paula Galvão; Marcelo Vianna

magdatubino@biologia.ufrj.br; kaiogalvao@gmail.com (Laboratório de Biologia e Tecnologia Pesqueira, Departamento de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil)

ABSTRACT

The relative abundance and spatial distribution of *Cetengraulis edentulus* occurring in the Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil, were studied to determine the usage patterns of the continental margin. Two annual cycles (July/2005 – June/2007) were studied by samples of otter-trawl, distributed in five sampling sites in the Bay, two of them located in the inner Bay, two in the middle and one in the outer and near the boundary with the sea. Spatially, *C. edentulus* is distributed in the inner Bay. Seasonally, the species did not show a definite pattern.

Keywords: *Cetengraulis edentulous,* Guanabara Bay, estuaries, distribution.

INTRODUÇÃO

Os ambientes estuarinos têm grande relevância ecológica para as comunidades de peixes, uma vez que são áreas de proteção para juvenis, refúgio para adultos em reprodução e apresentam alta disponibilidade de alimentos. Os estuários são caracterizados por possuírem poucas espécies residentes, mas elevada biomassa, além de apresentarem diversificada ictiofauna em diferentes fases de seus ciclos de vida. Essas espécies compensam o *stress* fisiológico causado pelas constantes variações do estuário pela riqueza de alimento e grande quantidade de abrigo contra possíveis predadores (Blaber, 2000).

Em geral os engraulídeos são componentes importantes da comunidade de peixes nestes ecossistemas. A sardinha-boca-torta, *Cetengraulis edentulus* (Cuvier, 1828), apresenta ampla distribuição geográfica, ocorrendo desde o Caribe e Panamá até a costa do estado de Santa Catarina, no Brasil (Fiqueiredo & Menezes, 1978). No Brasil, a espécie atrai a atenção por causa de sua importância comercial em termos de volume de produção, além de ser frequente em enseadas, baías e lagoas costeiras. Na baía de Guanabara, *C. edentulus* foi a espécie dominante nas pescarias comerciais entre os anos 2001-2002, representando 69% (=12.427ton) dos desembarques totais, sendo processada industrialmente como farinha e óleo (Jablonski et al., 2006).

Com a finalidade de gerar informações que apoiem a gestão sustentável deste importante recurso, o objetivo deste trabalho foi determinar a distribuição espaço-temporal de *C. edentulus* na baía de Guanabara com base em arrastos-de-fundo, além de identificar possíveis influências das variáveis ambientais em sua distribuição, de forma que possam embasar o manejo e conservação desta espécie.

MATERIAIS E MÉTODOS

A baía de Guanabara, localizada no estado do Rio de Janeiro, entre 22º40'-23º00'S e 43º00'-43º18'W, possui mais de 384 km² de espelho d'água, extensão máxima de 28 km no eixo leste-oeste e 30 km no eixo norte-sul. Suas profundidades variam de menos de um metro nas margens, até 30 m no Canal Central. É um dos maiores estuários do país, possuindo 45 rios e córregos na bacia de drenagem local, além de águas oceânicas que circulam por sua estreita entrada através do Canal Central da baía (Kjerfve et al., 1997).

Além das variações naturais oriundas pelo regime de chuvas, concentradas nos meses de verão (dezembro-fevereiro), há forte influência do aporte de esgoto doméstico e industrial (Valentin et al.,

1999).

O presente estudo estava inserido no programa "Avaliação Ambiental da Baía de Guanabara", coordenado e financiado pelo CENPES-Petrobrás. Para tal, foram escolhidas cinco áreas que representam o baixo, médio e alto estuário para as amostragens (Figura 1).

Entre julho de 2005 e junho de 2007 foram realizados arrastos-de-fundo bimensais, com um barco de 9,5 m e motor de 36 HP, com três cilindros. A rede-de-arrasto utilizada possuiu sete metros de comprimento, o peso de cada porta de 23 kg e a malha do pano do corpo e saco da rede de 18 mm. A coleta de sedimento foi realizada com auxílio de um aparelho busca-fundo modelo Eckman. Dados de precipitação local foram adquiridos junto à estação meteorológica da Praça Mauá (Rio de Janeiro), através do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

A composição e estrutura da população de *C. edentulus* foi registrada bimestralmente a partir do número de indivíduos por classes de comprimento total (Ct-cm), com os sexos agrupados para comparações sazonais. O peso total (Pt- g) de cada individuo também foi obtido.

A abundancia relativa calculada pela Captura Por Unidade de Esforço em numero de indivíduos (CPUEn, nº/h) e em peso (CPUEp, kg/h) foi avaliada por bimestre. Comparações espaciais e sazonais foram feitas para as CPUEs. Para estimar o grau de associação linear entre abundância e precipitação foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram mensurados 3.954 indivíduos de *C. edentulus* com biomassa total de 61.121,1g. A espécie representou 5,3% do total de indivíduos (=74.331) e 2,8% do peso total (=2.080,1 kg) amostrado e esteve presente em todas as coletas. A amplitude do peso total variou entre 0,3 e 46,3 g (=15,5±8,3 g) e o comprimento total entre 4,0 e 16,7 cm (=11,8±2,1 cm). Na Figura 2 observamos que a distribuição do comprimento é do tipo bimodal, nas classes de 11,0 e 14,0 cm, nos dois anos de estudo. Sendo que há um predomínio de indivíduos na classe de 11,0 cm no primeiro ano e na classe de 14,0 cm no segundo ano. Silva et al. (2003) registraram exemplares entre 7,0 e 20,0 cm na baía de Sepetiba (RJ) e Souza-Conceição et al. (2005), no Saco dos Limões (SC), registraram indivíduos entre 7,0 e 18,0 cm, com modas em 9,0 e 15,0 cm.

Considerando o tamanho de primeira maturidade sexual igual a 11,8 cm (Souza-Conceição et al., 2005), em ambos os anos de amostragem a proporção entre jovens e adultos foi de 1:1. As distribuições de frequências de comprimento (Figura 3) mostram que as modas apresentam tamanhos inferiores aquelas dos bimestres seguintes, sugerindo o crescimento da espécie na área de estudo. Os menores indivíduos capturados ocorreram nos meses de janeiro-fevereiro, setembro-outubro/2006 e maio-junho/2007, a partir da classe de 5,0 cm. Não foi possível avaliar a época de recrutamento para a espécie, devido às oscilações sazonais da distribuição de frequência do comprimento total, ao longo dos dois anos de estudo. Mazzetti (1983) encontrou uma grande abundância de adultos e ovos na baía de Guanabara, sugerindo que a espécie tenha todo o seu ciclo de vida no seu interior. Segundo Castro et al., (2005) as larvas de *C. edentulus* apresentaram grande abundância na região, indicando que possa ser considerada uma espécie estuarina residente, como também foi sugerido por Souza-Conceição et al. (2005) no Saco dos Limões.

A abundância relativa (CPUE) apresentou uma correlação negativa com a pluviosidade ($r_{Pearson}$ = -0,051) ao longo tempo, assim como não apresentou um padrão sazonal definido (Figura 4).

Na Tabela I verifica-se que a CPUE, tanto em número de indivíduos como em peso, concentrou-se nas áreas que possuíam sedimento lamoso (93%), seguida das estações sem definição do sedimento (4,3%), com areia muito fina (2,4%) e de areia fina (0,3%). As áreas mais rasas, com valores médios de salinidade e fundo lamoso do alto estuário, correspondente às localidades de Duque de Caxias e ilha de Paquetá foram preferenciais (Figura 5), corroborando com Figueiredo & Menezes (1978) que apontam a ocorrência desta espécie em áreas de baixa salinidade e até mesmo em ambientes duIcícolas. Sergipense & Sazima (1995), em estudos na baía de Sepetiba/RJ, constataram a ocorrência da espécie em áreas pouco profundas e em águas turvas, assim como Silva et al. (2003) consideraram a espécie como frequentadora sazonal dos fundos lodoso de baías, que serviriam como áreas de alimentação. Mazetti (1983), igualmente atribui a ocorrência de *C edentulus* na baía de Guanabara às mesmas condições ambientais. No manguezal de Itacorubi (SC), o fundo lodoso também

apresenta importância ecológica para esta espécie (Clezar et aI., 1993). De acordo com Able (2005), esta estratégia de ocupação do estuário visa minimizar o risco de predação que é dificultada nas áreas mais rasas.

Verificam-se diferenças no número de indivíduos entre as distintas zonas dos estuários brasileiros, com um crescente aumento no número de indivíduos nos ambientes mais internos e uma diminuição destes valores nos locais mais externos e próximos do limite com o mar (Andrade-Tubino et al., 2008).

O presente estudo reforça a ideia de que águas pouco profundas, turvas e de baixa salinidade constituem o ambiente preferencialmente utilizado por *Cetengraulis edentulus*, na baía de Guanabara.

Conclusões

Cetengraulis edentulus, ocorreu principalmente nas regiões rasas, turvas e de fundo lamoso do alto estuário. A distribuição de comprimento dos indivíduos sugere ser a espécie estuarina residente, estando adaptada às condições ambientais da área amostrada. Entretanto, estudos sobre aspectos biológicos da espécie e suas interações com o ambiente são necessários, visto que se trata de um recurso com elevada importância comercial e pesqueira local e que necessita de manejo sustentado.

REFERÊNCIAS

Able, K.W. 2005. A re-examination of fish estuarine dependence: evidence for connectivity between estuary and ocean habitats. Estuar. Coast. Shelf Sci. 64: 5-17.

Andrade-Tubino, M.F.; Ribeiro, A.L.R. & Vianna, M. 2008. Organização espaço-temporal das ictiocenoses demersais nos ecossistemas estuarinos brasileiros: uma síntese. Oecol. Bras. 12(4): 640-661.

Blaber, S.J.M. 2000. Tropical Estuarine Fishes. Ecology, Exploitation and Conservation. Fish and Aquatic Resources Series 7. Blackwell Science, Oxford, 372pp.

Castro, M.S.; Bonecker, A.C.T. & Valentin, J.L. 2005. Seasonal in fish larvae at the entrance of Guanabara Bay, Brazil. Braz. Arch. Biol. Tech. 48(1): 121-128.

Clezar, L. 1998. Crescimento de *Cetengraulis edentulus* (Cuvier 1829) (Clupeiformes, Engraulidae) no Manguezal de Itacorubí, SC, Brasil. 229-238. *In*: E.J. Soriano-Sierra & B. Sierra de Ledo (eds.). Ecologia e Gerenciamento do Manguezal de Itacorubí. NEMAR/CCB/UFSC, SDM/FEPEMA, 440p.

Figueiredo, J. L. & N. A. Menezes. 1978. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (I). Museu de Zoologia da Universidade de Sâo Paulo, São Paulo. 110p.

Gay, D.; Sergipense, S. & Rocha, C.F.D. 2000. Ocorrência e distribuição de *Cetengraulis edentulus* (Cuvier) (Teleostei, Engraulidae) na Laguna de Itaipu, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. Rev. Bras. Zool 17(2): 463-472.

Jablonski, S. Azevedo, A.F. Moreira, L.H.A. 2006. Fisheries and conflicts in Guanabara Bay, Rio de Janeiro. Brazil. Braz Arch. Biol. Tech. 49(1): 79-91.

Kjerfve, B.; Ribeiro, C. H. A.; Dias, G. T.; Filippo, A. M. & Quaresma, V. S. 1997. Oceanographic characteristics of an impacted coastal bay: Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brazil. Cont. Shelf Res. 17(13):1609-1643.

Sergipense, S. & Sazima, I. 1995. Variações sazonais de ocorrência e tamanho em duas espécies de Engraulidae (Osteichthyes) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Biologia 55:491-501.

Silva, M.A.; Araujo, F.G.; Azevedo, M.C.C. & Mendonça, P. 2003. Distribuição espacial e temporal de *Cetengraulis edentulus* (Cuvier) (Actinopterygii, Engraulidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. Rev. Bras. Zool 20(4): 577-581.

Souza-Conceição, J.M.; Rodrigues-Ribeiro, M. & Castro-Silva, M.A. 2005. Dinâmica populacional, biologia reprodutiva e o ictioplâncton de *Cetengraulis edentulus* Cuvier (Pisces, Clupeiformes, Engraulidae) na enseada do Saco dos Limões, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. Rev. Bras. Zool.

22(4): 953-961.

Valentin, J.L.; Tenenbaum, D.R.; Bonecker, S.L.C.; Bonecker, A.C.T.; Nogueira, C.R. & Villac, M.C. 1999. O sistema planctônico da Baía de Guanabara: síntese do conhecimento. Oecologia Brasiliensis 7: 35-59.

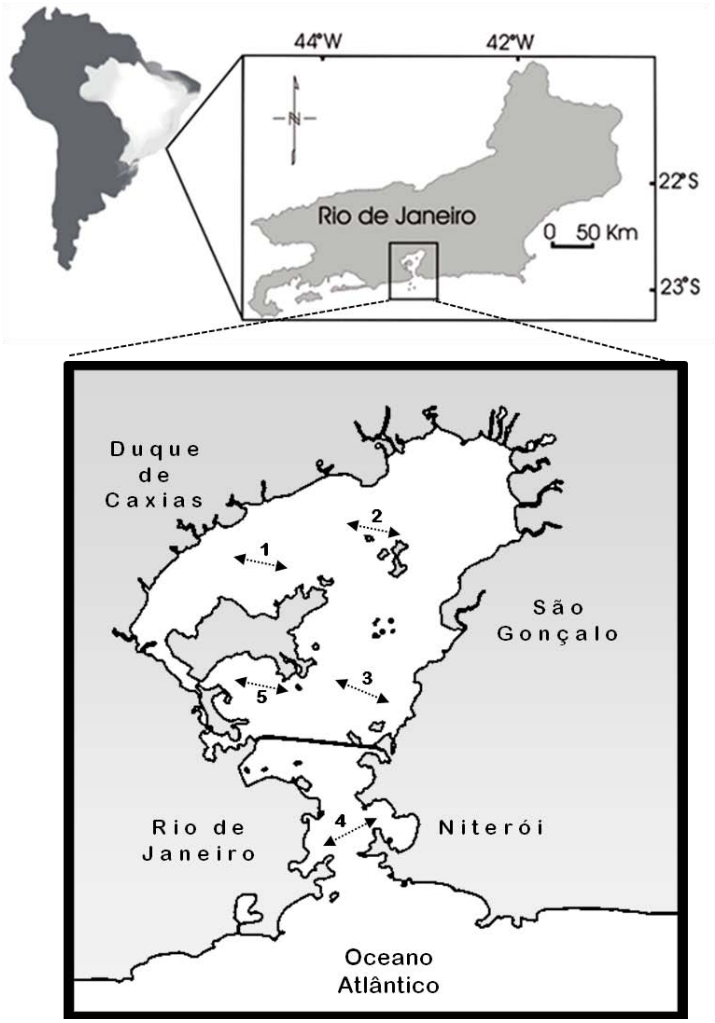


Figura 1: Área de estudo, baía de Guanabara (RJ), com indicação das áreas de arrasto, onde: 1 – Duque de Caixas; 2 – Ilha de Paquetá; 3 – Canal Central e Gradim; 4 – Enseada de Botafogo e Jurujuba; e 5 – Ilha do Governador.

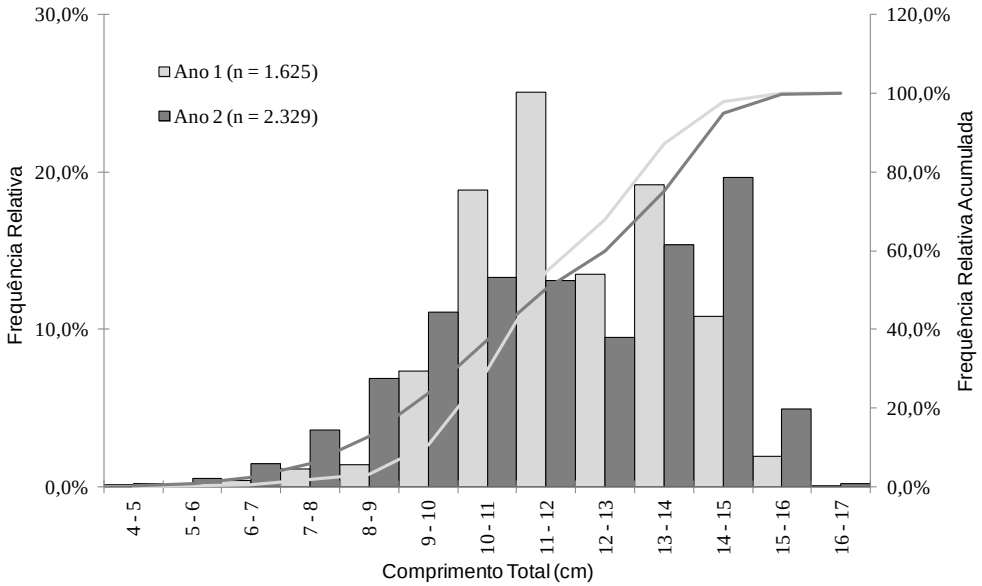


Figura 2: Histograma de frequência de classes de comprimento total (cm) de *Cetengraulis edentulus*, capturados na baía de Guanabara (RJ), entre julho de 2005 e junho de 2007.

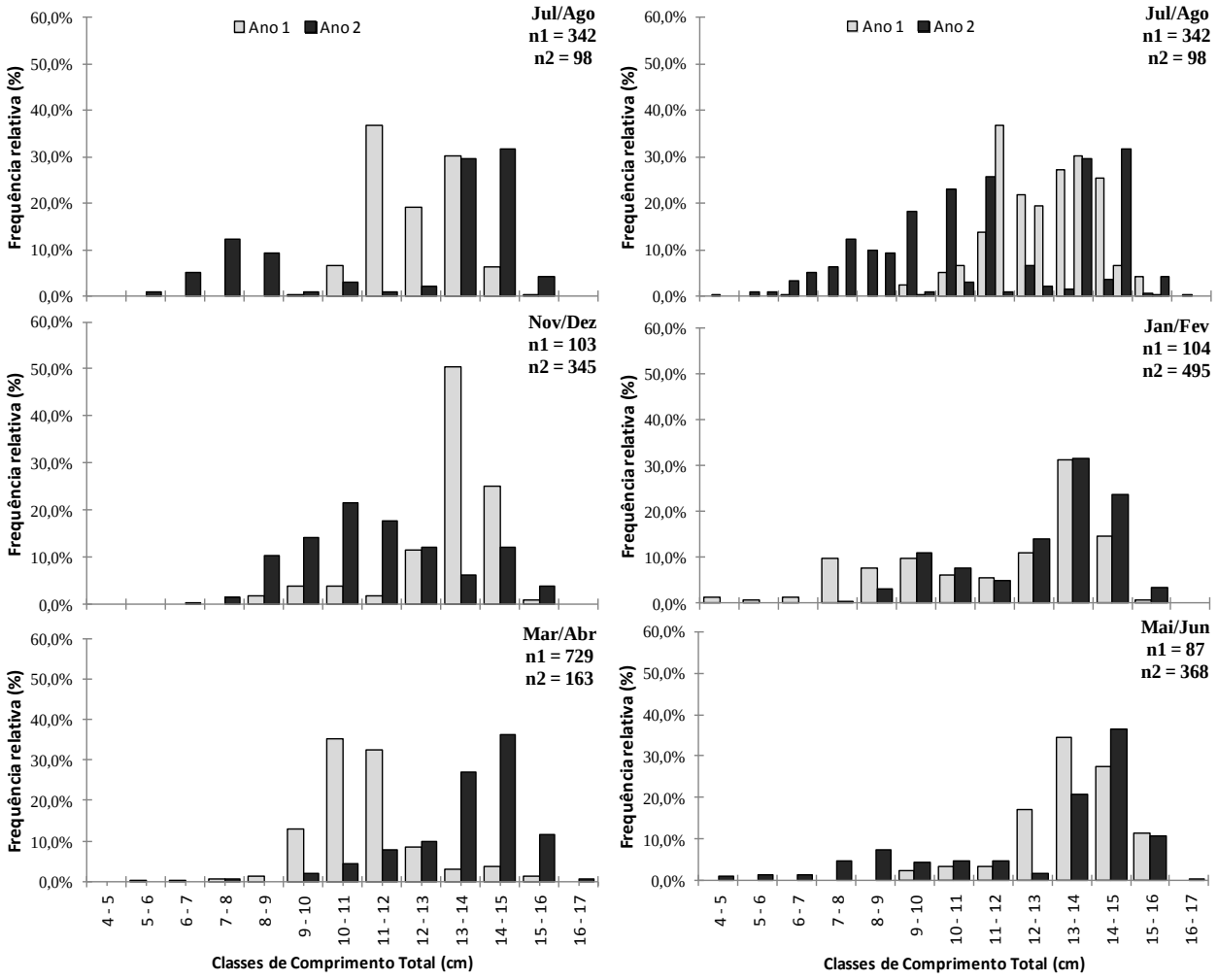


Figura 3: Distribuição bimestral do comprimento total (cm) dos exemplares de *Cetengraulis edentulus*, capturados na baía de Guanabara (RJ), através de arrasto-de-fundo, entre julho de 2005 e junho de 2007.

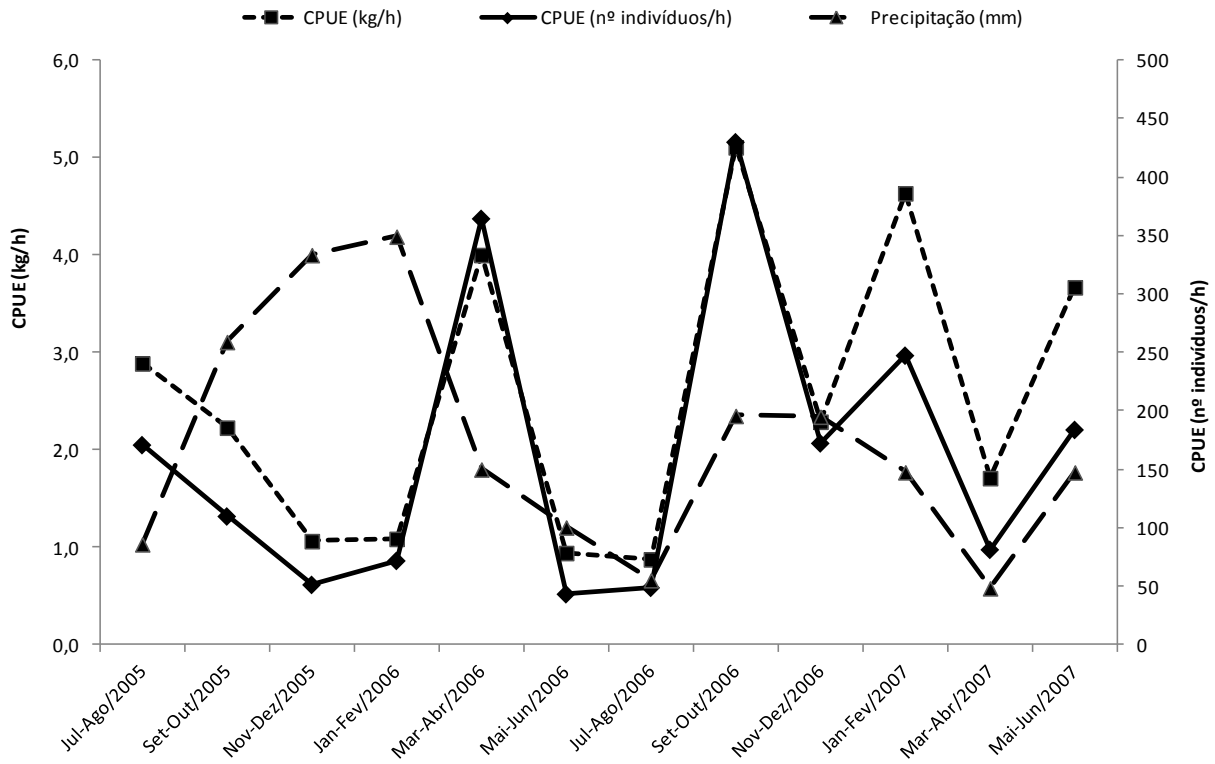


Figura 4: Abundancia relativa (CPUE) em número de indivíduos (nº ind./h) e em biomassa (kg/h) de *Cetengraulis edentulus* na baía de Guanabara (RJ), e precipitação (mm) bimestral, entre julho de 2005 e junho de 2007.

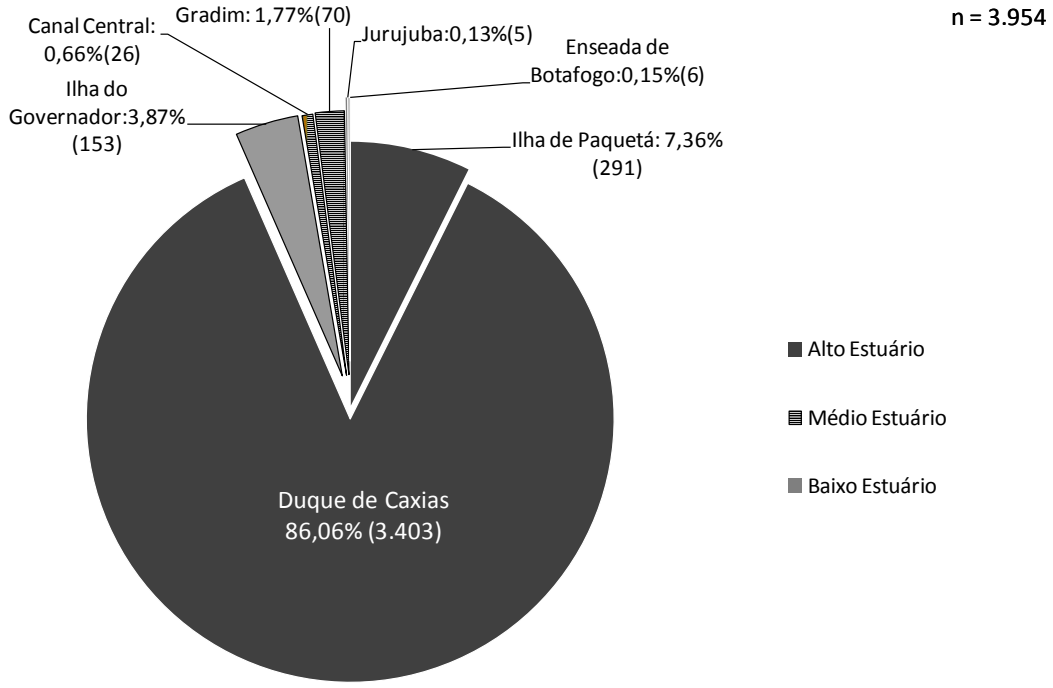


Figura 5: Distribuição espacial dos exemplares de *Cetengraulis edentulus*, capturados na baía de Guanabara (RJ), entre julho de 2005 e junho de 2007.

Tabela 1: Intervalos de classes para os parâmetros ambientais analisados para as distintas zonas estuarinas da baía de Guanabara, Rio de Janeiro.

Parâmetros/Localidades	Duque de Caxias	Ilha de Paquetá	Gradim	Canal Central	Ilha do Governador	Jurujuba	Enseada de Botafogo
Zona do Estuário	Alto	Alto	Médio	Médio	Médio	Baixo	Baixo
Tipo de Sedimento	Lamoso	#N/D	Areia muito fina	Areia muito fina	Lamoso	Areia fina	Areia fina
Amplitude Profundidade (m)	1,1 - 6,4	3,8 - 8,2	2,8 - 27,9	4,3 - 32,9	4 - 8,4	6,6 - 12,8	5,6 - 11,1
Salinidade Superfície (ppt)	16 - 35	12,7 - 35	20,7 - 35	22,9 - 36	21,5 - 36	26,2 - 38	25,6 - 37
Salinidade Fundo (ppt)	21,7 - 38,45	26 - 37	26,8 - 37	29,4 - 37	23 - 37	28 - 38	29,1 - 38
Biomassa (g)	48.431,2	6.904,2	1.811,4	553,6	3.124,8	130,3	165,6
CPUE (g/h)	2.018,0	287,7	151,0	46,1	130,2	10,9	13,8
Nº indivíduos	3.403	291	70	26	153	5	6
CPUE (nº ind./h)	141,8	12,1	5,8	2,2	6,4	0,4	0,5

DETECÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE *Streptococcus* E *Enterococcus* spp. ISOLADOS DE UMA GALERIA PLUVIAL E DE ÁGUA MARINHA RECEPTORA NA CIDADE DE FORTALEZA, CEARÁ, BRASIL

Marina T. Torres[1]; Edirsana M. R. Carvalho[2]; Oscarina V. Sousa[3]; Regine H. S. F. Vieira[1]

[1] marinatorresrodriguezm@gmail.com (Instituto de Ciências do Mar/LABOMAR/UFC)
[2] edirsana@yahoo.com.br (Instituto de Ciências do Mar/LABOMAR/UFC)
[3] oscarinasousa@yahoo.com.br (Instituto de Ciências do Mar/LABOMAR/UFC)
[4] reginevieira@terra.com.br (Instituto de Ciências do Mar/LABOMAR/UFC)

Na cidade de Fortaleza, as galerias pluviais desempenham um papel importante como carreadores de agentes patogênicos para a região costeira representando um risco para a saúde do homem e do ambiente. O gênero *Enterococcus* apresenta amplo tempo de sobrevivência na água de mar e maior resistência às condições adversas quando comparado com coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*. Os *Streptococos* são um importante grupo de bactérias causadoras de infecções do trato aéreo superior, estando relacionado com um dos principais problemas de saúde pública dos países em desenvolvimento. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo, detectar e identificar estirpes de *Enterococcus e Streptococcus* isolados de uma galeria e de um ponto de água de mar da cidade de Fortaleza, Ceará, Brasil. Foram coletadas e analisadas duas amostras de água: Galeria Riacho Maceió e ponto de água de mar adjacente. Parâmetros físico-químicos como temperatura, salinidade e pH foram verificados. Para cada amostra foram quantificados, o grupo indicador de contaminação fecal, enterococos (método de Número Mais Provável-NMP) e bactérias *Streptococcus* (técnica de *Pour Plate*). A partir dos meios de cultura foram feitos isolamentos de estirpes para posterior identificação através de provas bioquímicas convencionais, baseadas na fermentação dos carboidratos: manitol, sorbitol, arabinose, rafinose, sacarose e lactose; na descarboxilação da arginina; detecção da produção de pigmento amarelo e motilidade. O NMP de enterococos das amostras de água analisadas variou de 9,20 x 10^5 mL (galeria) a 2,2 x 10^4 mL (água de mar). De 40 isolados, a espécie predominante nos pontos analisados foi *E. faecium* (95%) seguido de *E. raffinosus* (5%), o que indica uma alta carga de fezes humanas e de animais na água residual e de mar. Uma única cepa de *Streptococcus* spp. foi isolada a partir das amostras o que pode estar relacionado a pouca seletividade do meio utilizado (Agar KF-streptococcus) e também as elevadas necessidades nutricionais que esse grupo bacteriano exige para sua sobrevivência. Além disso, a variação da salinidade nos pontos analisados (0 e 40‰) também pode ser um fator limitante para o isolamento desse grupo bacteriano.A metodologia utilizada foi viável para as amostragens nos diferentes tipos de água.

Palavras-chave: contaminação, salinidade, agentes patogênicos.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO GRUPO "PET OCEANOGRAFIA" DESDE A SUA CRIAÇÃO

Thaysa Portela de Carvalho[1]; Iury Tércio Simões de Sousa; Pedro Paulo de Freitas[1]; Daysiane Barbosa Brandão; Gabrielle Melo Fernandes; Gaia Tavares Machado; Marcus Vinicius Alves Pinheiro; Natalia de Sousa Castro; Italo Cesar Camelo Soares Lima; Fiamma Eugenia Lemos Abreu; Barbara Pereira Paiva; Rhayan Rocha Ramalho

[1] thaysapc@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] pedropaulo.oceano@gmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

O Programa de Educação Tutorial da Oceanografia (PET Oceano) UFC foi criado em 2010 e, desde então, destaca-se na organização e realização de atividades que visam o incremento da formação acadêmica dos alunos e a redução da evasão das turmas do curso de Oceanografia do Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR) da UFC. Inicialmente, o grupo era composto por quatro integrantes, e em 2012 já totaliza 12, os quais são articulados pela tutora Maria Ozilea Bezerra Menezes. As atividades realizadas pelo grupo em 2010 foram: Seminários palestrados por professores e alunos da pós-graduação em Ciências Marinhas Tropicais, no intuito de divulgar o trabalho dos pesquisadores e estimular os alunos à iniciação científica; Dia do Oceanógrafo; I Semana do Meio Ambiente do Labomar; e colaboração na organização do "Workshop N e NE: O Brasil e o Mar no século XXI". Em 2011, o grupo consolidou-se no pilar Ensino, Pesquisa e Extensão, através da realização de diversas atividades, tanto no ensino, através de Oficinas de produção de textos científicos; Curso de ecologia de praias arenosas; Cartas náuticas e auxílio à navegação; e Curso de teoria e práticas de monitoramento de praias arenosas; na pesquisa, com o Monitoramento hidrometeorológico da praia do Náutico e Monitoramento da comunidade bentônica do costão rochoso do Náutico; e na extensão, com a realização do Dia do oceanógrafo; palestra "educação tutorial", palestra "A política de assistência estudantil na UFC"; organização da II Semana de ciências do mar; Curso de nós; e Seminários em experimentos em estuários: metodologia para estudos hidrodinâmicos e hidrográficos. Em 2012, o PET Oceano colocou em ação novos projetos, como o CinePET e o Grupo de conversação em língua Inglesa. Nesse ano, já realizou o OceanocomPET (recepção dos calouros); Curso de Matlab; Curso de arqueologia subaquática; Seminários com a pós-graduação em Ciências Marinhas Tropicais; colaboração na organização da III Semana do Meio Ambiente do Labomar; e implantação de um portal virtual (http://www.petoceanografia.ufc.br/portal/). Até o fim de 2012, pretende-se realizar a III Semana de Ciências do Mar; PET Solidário; II Encontro dos PET's UFC; e o projeto de extensão "Descobrindo a Oceanografia" (para diversos públicos), e Programa integrado de extensão para o ensino e a divulgação da Oceanografia - PRO-OCEANO (Programa de rádio para divulgação da Oceanografia). As atividades já realizadas contribuíram na formação e na qualificação dos petianos da Oceanografia e demais alunos envolvidos, estimulando a cidadania e a formação complementar do curso de Oceanografia.

Palavras-chave: Tutoria, Educação, Extensão.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL PORTUÁRIA: UMA APLICAÇÃO NAS ESCOLAS PÚBLICAS DO ENTORNO DO PORTO DE FORTALEZA-CE

Carvalho, T. P.[1]; Garcez, D. S.[1]

[1] thaysapc@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará);
[1]dsgarcez@gmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará);

O Porto de Fortaleza (Ceará), conhecido também como Porto do Mucuripe, movimenta, anualmente, cerca de 4 milhões de toneladas em cargas. Para aumentar a capacidade na movimentação de cargas em 30% e receber navios maiores, foi realizada uma obra de dragagem no Porto de Fortaleza no 1º semestre/2011. No intuito de divulgar as atividades praticadas na obra de aprofundamento do Porto de Fortaleza, a Educação Ambiental (EA) foi a ferramenta utilizada para destacar a interferência positiva da obra na economia do estado do Ceará; a preocupação com minimização de possíveis impactos; as tecnologias e estudos prévios e de monitoramento realizados pelo Instituto Ciências do Mar (Labomar); e promover práticas condizentes com a política ambiental interna do Porto. Ao todo, cinco escolas públicas participaram do programa de EA da obra de aprofundamento do Porto de Fortaleza, escolhidas por localizarem-se na área de entorno do Porto e receber maior influência deste. As atividades desenvolvidas pelo programa foram palestras sobre atividades portuárias, importância socioeconômica da atividade portuária, produtos transportados, sendo ressaltada a biota marinha no entorno do Porto e especificamente no Parque Estadual da Pedra da Risca do Meio. Além disso, abordaram-se conceitos básicos em ecologia, como biodiversidade e preservação, para cerca de 400 alunos de 12 a 17 anos. Foram produzidos folders educativos sobre o Porto e minimização da poluição marinha. Aplicou-se também questionários para analisar a percepção ambiental dos alunos, os quais mostraram que a maioria é ciente dos problemas que afetam o meio ambiente e reconhecem a importância da EA. Porém, a maioria desconhecia atividades realizadas em um porto, apesar de muitos terem algum parente trabalhador do Porto de Fortaleza. Conclui-se que o Programa de EA transmitiu o contexto socioeconômico da obra, permitindo aos alunos conhecer os principais portos do Brasil e do mundo, e a biota marinha ao redor do Porto de Fortaleza. Este trabalho é resultado do Projeto do Plano Básico Ambiental da Obra de Aprofundamento do Porto (Contrato Nº041/2010 Companhia Docas do Ceará-CDC/UFC-LABOMAR/FCPC e Secretaria Especial de Portos-SEP). Recebe Nº de contribuição 17.

Palavras-chave: Dragagem, Impactos, Compensação.

ANÁLISE DAS FEIÇÕES MORFOLÓGICAS DE FALÉSIAS NA ZONA COSTEIRA DE BAÍA FORMOSA/RN

Carlos de Souza Júnior[1]; Olavo F. dos Santos Jr[2], Ada Cristina Scudelari[3]

[1] carlosjr.souza@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN)
[2] olavo@ct.ufrn.br (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN)
[3] ada@ct.ufrn.br (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN)

ABSTRACT

The natural and anthropic changes that have occurred in the coastal zone around the world pose a major problem for society in this century. The most important step for the success of any intervention to protect the current shoreline consists in identifying the processes installed and its causes. The objective of this paper is to evaluate the morphology of cliffs located in the coastal of Baía Formosa / RN, with the intention of to support future studies of coastal erosion and slope stability. To reach this objective, the area was subdivided into 04 sections, taking into account the following aspects: occupation, vegetation cover, height, slope inclination, material composition, erosion processes and landscape features. From the research conducted, in general terms, it appears that in the study area, the cliffs have height at around 8m to 12m with an inclination of 90°, in the sections 02 and 03, and from 3m to 6m with variable inclination in sections 01 and 04. Concerning the erosive processes installed, it is concluded that there is a predominance of pluvial erosion in sections 01 and 02, and coastal erosion in sections 03 and 04, being that in the section 03 the base erosion is very strong.

Keywords: Coastal erosion, Retreat cliffs, Coastal morphology.

INTRODUÇÃO

As mudanças naturais e antrópicas que vêm ocorrendo na zona costeira em todo o mundo representam um dos maiores problemas para a sociedade neste século. Essa importância se torna mais evidente devido à elevada densidade das cidades litorâneas e a crescente especulação turístico-imobiliária dessas áreas.

No Brasil, várias regiões da costa estão sofrendo modificações e processos erosivos intensos. No entanto, devido à diversidade das variáveis envolvidas e às variadas unidades geomorfológicas presentes no País, torna-se complexa a compreensão e análise do processo como um todo. Dessa forma, estudos regionais e locais são cada vez mais necessários para uma avaliação integral do fenômeno no Brasil.

Dentro desse contexto, no estado do Rio Grande do Norte, esses mecanismos já vêm sendo estudados na última década no estado com o intuito de identificar os processos atuantes na zona costeira: no litoral oriental-norte, na praia de Pititinga, Rio do Fogo/RN por Lima (2010), no litoral oriental-sul, na praia de Pirangi, Parnamirim/RN por Nascimento (2009) e em Tibau do Sul/RN por Silva (2003), Braga (2005) e Severo (2005).

De fato, o passo mais importante para o sucesso de qualquer intervenção no sentido de proteger a linha de costa atual consiste na identificação dos processos instalados e de suas causas.

A área de estudo deste artigo localiza-se na zona costeira do município de Baía Formosa/RN, no litoral oriental-sul. Nesta região é verificada a presença de falésias vivas cujo recuo pode ser associado a processos erosivos costeiros juntamente aos processos erosivos pluviais.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é avaliar a morfologia dessas falésias, com o intuito de servir como subsídio para estudos posteriores de erosão costeira e de estabilidade de encostas.

DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Localização e configuração regional

A área de estudo consiste em um trecho de aproximadamente 1200m de falésias e está localizada próxima à sede de Baía Formosa/RN (Figura 01).

Geologia e geomorfologia

A zona costeira dessa região está inserida na área de abrangência do grupo Barreiras, com idade do Terciário-Superior onde predominam argilas, siltitos e arenitos conglomeráticos e caulínicos inconsolidados (IDEMA, 2008).

Em geral, a região possui uma altitude de menos de 100 metros e os tipos de relevo encontrados são os tabuleiros costeiros e as planícies costeiras.

Clima e temperatura

A faixa costeira analisada possui um clima tropical chuvoso, com estação chuvosa concentrada entre fevereiro e agosto. A precipitação média anual varia de 1200 mm/ano a 1400 mm/ano (EMPARN, 2011).

As temperaturas médias anuais registradas ao longo dessa faixa estão compreendidas no intervalo de 24º C a 26º C, com temperaturas mínimas anuais em torno de 21º C e máximas de 32º C (EMPARN, 2011).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para atender aos objetivos deste trabalho, a área foi subdividida em 04 trechos, levando em consideração os seguintes aspectos: ocupação, cobertura vegetal, altura, inclinação da escarpa, materiais constituintes, processos erosivos e feições paisagísticas (Figura 02).

A metodologia consiste em investigações em campo, registros fotográficos e preenchimento de check-list conforme modelo utilizado por Nascimento (2009) adaptado de Braga (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Trecho 01

O trecho 01 possui uma extensão de aproximadamente 100 m e falésias com diferentes graus de inclinação e altura, de 3,00 m a 8,00 m (Figura 03). Caracteriza-se pela ocupação e urbanização acentuada comparada a outros trechos. No que diz respeito à constituição das falésias, percebe-se a predominância de um material areno-argiloso de coloração avermelhada, e a presença de vegetação em praticamente toda a face da encosta.

Os tipos de movimentos de massa identificados são quedas de detritos e pequenos escorregamentos.

Trecho 02

O trecho 02 possui uma extensão de aproximadamente 500 m e falésias com altura entre 8,00 m e 12,00 m. Possui grande quantidade de árvores de maior porte na base e face da falésia e, em geral, perfis com inclinação de 90º.

Em quase toda a extensão analisada, os principais mecanismos instalados são quedas de blocos, tombamentos e deslizamentos. Em relação aos materiais constituintes, percebe-se a predominância de dois tipos: o primeiro, no topo, consiste em uma areia argilosa de coloração avermelhada; já o segundo, na base, constitui-se de um material argiloso de cor variegada (Figura 04). No entanto, existem locais em que foi constatada apenas a presença do material do topo.

Apesar de grande parte do trecho possuir muro de proteção, o qual varia até uma altura de 2,00 m, existe um setor em que o muro não é mais aparente, tendo sido soterrado por sedimentos de praia. Na configuração atual, as ondas não atingem o pé da falésia, mesmo sem a proteção do muro de arrimo.

Trecho 03

Esse trecho é caracterizado pela ação direta das ondas no pé da falésia, com várias partes erodidas por erosão basal. Possui uma extensão de aproximadamente 400 m, formado por falésias com intervalo de altura compreendido entre 9 e 12 m e inclinação de 90° na maior parte do trecho (Figura 05). Além desse processo foram identificados vários segmentos de falésia com indícios de tombamentos e quedas de blocos e detritos. O trecho 03 já não possui mais muro de proteção, o qual foi destruído pela ação do mar.

No que diz respeito a sua constituição, o trecho 03 é bastante complexo, destacam-se 04 tipos de perfis. O primeiro perfil apresenta as mesmas feições presentes no trecho anterior. Já o segundo, é constituído por 03 camadas diferentes: no topo da falésia, existe um material arenoso; em seguida, um material areno-argiloso em estágio de cimentação mais avançado; e no pé da falésia, existe um material argiloso semelhante ao do trecho 02, estando em parte saturado quando em contato com o mar (Figura 06). O terceiro perfil apresenta 06 camadas com características aparentes distintas. Analisando-se mais detalhadamente, percebe-se que se trata de dois tipos de materiais em estágios de cimentação aparentemente diferentes. Os materiais à medida que se aproximam do pé da falésia, aumentam o grau de cimentação, sendo perceptível através de seu escurecimento. Tal mecanismo ocorre tanto do topo para o meio quanto do meio para a base da falésia, como se pode constatar na Figura 07. Por fim, o quarto tipo de perfil possui as mesmas camadas do perfil anterior com diferentes disposições, mas, além disso, destaca-se a existência de uma camada cimentada intermediária constituída de seixos (Figura 08).

Trecho 04

Em geral, as falésias possuem alturas variáveis, de 4,00 m a 8,00m, estão em contato direto com o mar em alguns trechos e não apresenta nenhum tipo de vegetação na base e na face.

O trecho 04 se estende até o final da área estudada, com aproximadamente 200 m, e possui dois perfis típicos no que concerne à sua constituição: um apresenta características similares ao final do trecho 03, o outro é constituído de material arenoso e visivelmente em processos iniciais de formação (Figura 09). Esse fenômeno é resultado da ação erosiva dos campos de dunas, o que provavelmente deu origem, através de processos químicos de cimentação, ao material presente no topo das falésias da área de estudo.

No que diz respeito aos mecanismos de ruptura e erosão de falésias, destacam-se praticamente todos os observados nos trechos anteriores: quedas, escorregamentos e, principalmente, solapamento de base.

CONCLUSÕES

A partir do levantamento efetuado, em termos gerais, verifica-se que, na área estudada, as falésias possuem altura em torno de 8m a 12 m com inclinação de 90°, nos trechos 02 e 03. Nos trechos 01 e 04, a altura média varia de 3m a 8m e a inclinação é variável.

No tocante aos processos erosivos instalados, conclui-se que há uma predominância da erosão pluvial nos trechos 01 e 02, e da erosão costeira nos trechos 03 e 04, sendo que no trecho 03 a erosão basal é bastante acentuada.

REFERÊNCIAS

BRAGA, K. G. 2005. **O Uso do Checklist na Identificação de Processos Erosivos**. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-graduação em Engenharia Sanitária - UFRN. 99p.

EMPARN – Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, disponível em http://www.emparn.rn.gov.br , acesso em 30/11/2011.

IDEMA – Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. Perfil do seu Município – Tibau do Sul/Baía Formosa. V-10, 2008. 21p.

IDEMA – Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte. Anuário Estatístico do Rio Grande do Norte. Natal/RN, 2010.

LIMA, E. Q. 2010. **Vulnerabilidade Ambiental da Zona Costeira de Pititinga, Rio do Fogo, Rio Grande do Norte.** Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 116p.

NASCIMENTO, K. C. 2009. **Monitoramento por DGPS e Análise dos Processos Erosivos da Linha de Costa na Praia de Pirangi do Norte - Parnamirim / RN.** Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-graduação em Engenharia Sanitária - UFRN. 112p.

SEVERO, R. N. F. 2005. **Análise da Estabilidade das Falésias entre Tibau do Sul e Pipa/RN.** Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-graduação em Engenharia Sanitária - UFRN. 139p.

SILVA, W. de S. 2003. **Estudo da Dinâmica Superficial e Geotécnico das Falésias do Município de Tibau do Sul – Litoral Oriental do RN.** Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-graduação em Engenharia Sanitária, UFRN.

Figura 01 Localização e inserção regional da área de estudo.
Adaptado de Google Mapas

Figura 02 Subdivisão da área de estudo.

Figura 03 Variação de altura da falésia no trecho 01.

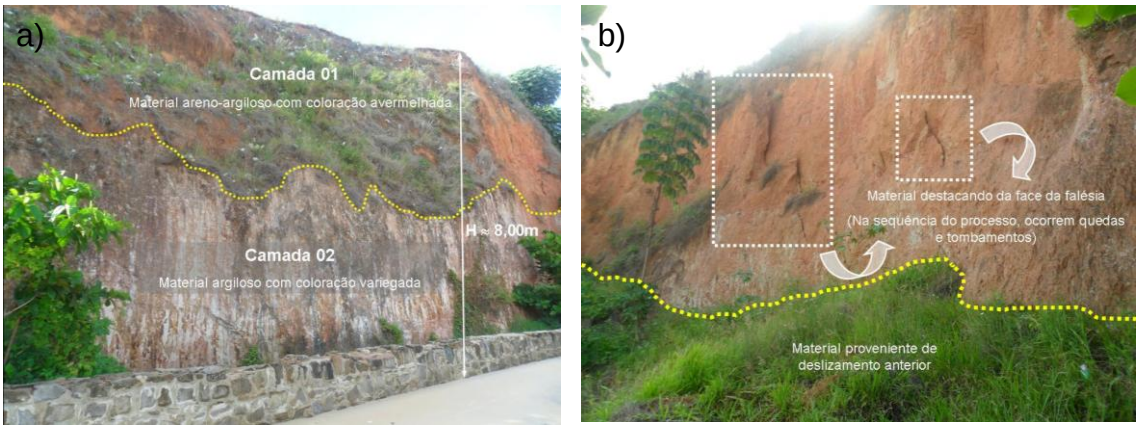


Figura 04 Trecho 02: a) Constituição da falésia com dois tipos de materiais; b) Mecanismos de movimento de massa atuantes na falésia.

Figura 05 Incisão basal no início do trecho 03.

Figura 06 Trecho 03 - perfil heterogêneo com 03 tipos de materiais (percebe-se que uma parte da camada da base da falésia encontrava-se saturada).

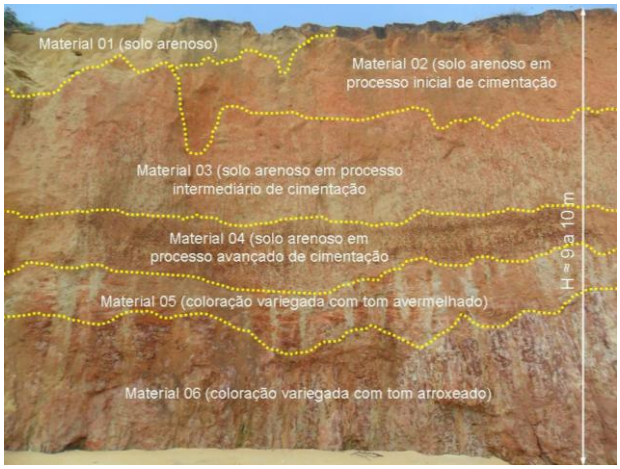


Figura 07 Camadas constituídas de materiais em estágios de cimentação diferenciados.

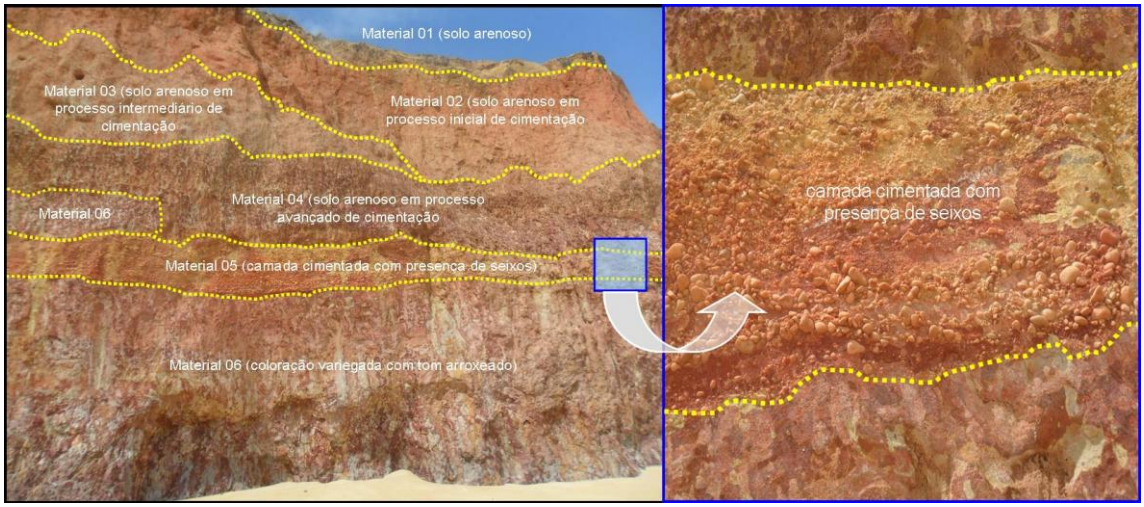


Figura 08 Trecho 03 – Perfil com camadas constituídas de materiais em estágios de cimentação diferenciados com destaque para camada cimentada de seixos.

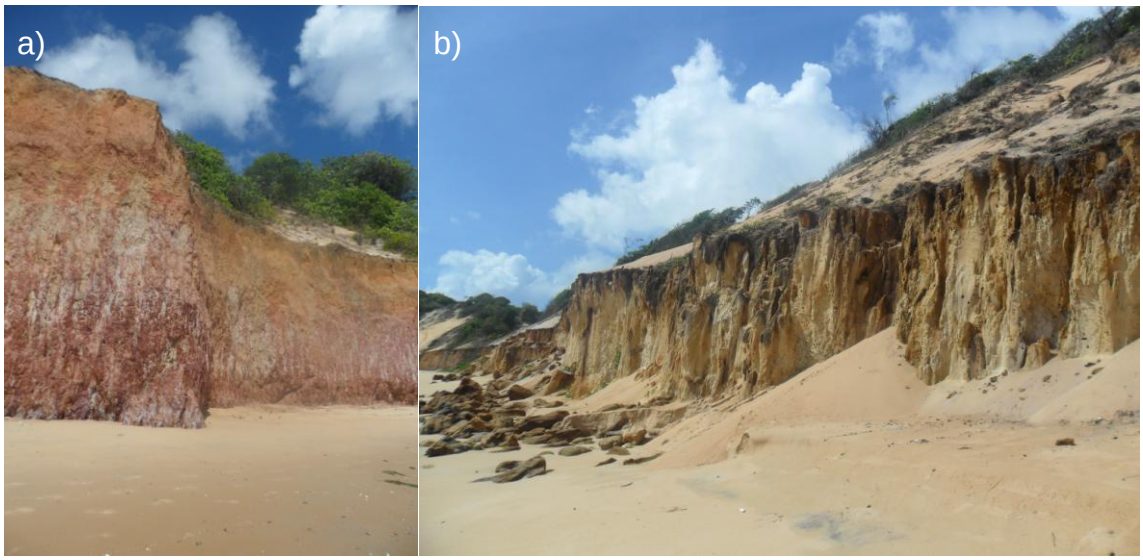


Figura 09 Constituição das falésias no trecho 04: a) constituição similar ao final do trecho 03; b) falésias formadas a partir da cimentação do solo arenoso das dunas presentes no litoral.

RECIFES DE CORAL DE PROFUNDIDADE: CORAIS CONSTRUTORES E SUA DISTRIBUIÇÃO NO BRASIL

Débora O. Pires[1]; Nuno A. Seabra[1]; Joana V. C. da Silva[1]

[1] debora.pires@coralvivo.org.br (Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

ABSTRACT

Deep-sea coral reefs and coral habitats are hotspots of biodiversity and provide numerous resources for fishing, bioprospecting and science. The deep-water coral reefs and coral aggregates were first discovered in locations off the coast of Norway, in 1865. The increase of commercial operations in deep waters, and the use of advanced technology in offshore areas have revealed the true scale of deep-sea coral ecosystems of Europe, until then virtually unknown. From the 1990's, there was a considerable increase in the number of important scientific contributions on deep-sea coral habitats. So, today is known that the occurrence of coral reefs is not restricted to shallow waters of tropical and subtropical regions and that there are deep-sea coral reefs spread out of the world, including Brazil. The goal of this study was to indicate the existence of potential areas of deep-sea coral reefs/habitats along the Brazilian coast, from records of occurrence of coral reef builders species (*Lophelia pertusa, Madrepora oculata, Solenosmilia variabilis, Dendrophyllia alternata* and *Enallopsammia rostrata*). The examination of the records/specimens demonstrated an extensive and almost continuous latitudinal distribution of the coral species along the Brazilian coast. Fishing is the main cause of impact to deep-sea coral reefs in several regions of the world. For more than a decade the deep demersal fishing has been held in Brazil and the extent of the impact caused by fishing nets, used by the boats close to the reefs, is unknown. The data presented here provide a contribution not only to the scientific community, but also to the decision makers regarding the uses of areas of the Brazilian shelf and slope, which represent reservoirs of rich marine biodiversity.

Keywords: Coral Reef, Deep-Sea, Scleractinia, Coral,

INTRODUÇÃO

Recifes de coral e habitats coralíneos de profundidade têm enorme importância ecológica, como os seus equivalentes de águas rasas, pois do mesmo modo, oferecem inúmeros recursos biológicos e econômicos. Como os recifes tropicais, são "hotspots" de biodiversidade e fornecem inúmeros recursos para a pesca, a bioprospecção e a ciência. Estes ambientes proporcionam um habitat rico e fonte de alimentos para uma grande variedade de organismos, como peixes, que são comuns nos recifes e no seu entorno (Mortensen *et al*. 2001). Há evidências de que espécies de peixes economicamente importantes são maiores e mais abundantes nos habitats coralíneos de profundidade do que em ambientes não coralíneos (Husebø *et al.* 2002).

Os recifes de coral de profundidade e agregados de corais foram primeiramente descobertos em localidades ao largo da costa da Noruega, em 1865, por Sars (Cairns & Stanley Jr., 1982). Mais tarde, Ole Nordegaard (1912) e Carl Dons (1927) (*apud* Hovland & Mortensen, 1999) estudaram os recifes de coral de *Lophelia* e a vida animal rica associada a estes ambientes. Nesta época já eram conhecidos cerca de 100 recifes de coral de profundidade, vivos e mortos, em águas norueguesas. Os resultados de Dons, publicados em 1944, na obra "Norges korallrev" ("Os recifes de coral noruegueses"), ainda representam uma importante fonte de informações, até hoje. Outro pesquisador, Le Danois, estudou a vida animal dos recifes de *Lophelia* da França (Le Danois, 1948). Já nos anos 50, geólogos americanos, liderados por Teichert, também se interessaram pelos recifes de coral de profundidade (Teichert, 1958). Diferentemente dos pesquisadores europeus da época, a abordagem da maioria dos estudos dos americanos foi mais sobre a formação dos recifes e os processos envolvidos nessa dinâmica. Na década de 60, foi publicado um trabalho sobre recifes noruegueses, realizado na área de Bergen (Burdon-Jones & Tambs-Lycke, 1960). Algumas revisões incluindo informações sobre

estes ambientes também foram incluídas nos estudos de Allen & Wells (1962), Stetson *et al*. (1962), Squires (1963, 1964, 1965), Cairns & Stanley Jr. (1982) e outros.

O aumento das operações comerciais em águas profundas, e o uso de tecnologia avançada em áreas "offshore" revelaram a verdadeira dimensão dos ecossistemas coralíneos da Europa, até então virtualmente desconhecidos (Freiwald, *et al*. 2004). As cadeias de 10 km de extensão, dos corais formadores de recifes, em águas da plataforma norueguesa a 300 m de profundidade, transformaram completamente a visão tradicional. A partir da década de 90, houve um aumento considerável no número de contribuições científicas importantes sobre os bancos coralíneos de profundidade. Assim, hoje se sabe de maneira consolidada que ocorrência de recifes de coral não é restrita a águas rasas de regiões tropicais e subtropicais e que há recifes de profundidade em várias partes do mundo, inclusive no Brasil (Viana *et al.* 1998; Castro *et al.* 2006; Pires, 2007).

Quatro grupos principais de corais formam os habitats coralíneos de profundidade: Classe Anthozoa - corais pétreos (ordem Scleractinia), corais negros (ordem Antipatharia), octocorais (ordem Alcyonacea) e Classe Hydrozoa - hidrocorais (família Stylasteridae). Neste trabalho serão incluídos apenas os corais pétreos, de grande contribuição na construção da estrutura tridimensional dos recifes profundos do Brasil: *Madrepora oculata* Linnaeus, 1758; *Lophelia pertusa* (Linnaeus, 1758); *Solenosmilia variabilis* Duncan, 1873; *Dendrophyllia alternata* Pourtalès, 1880; e *Enallopsammia rostrata* (Pourtalès, 1878).

Os corais de profundidade ou corais de águas frias podem ocorrer em todos os mares do mundo (Freiwald & Roberts, 2005) e estes organismos apresentam o tempo de vida mais longo e os de crescimento mais lento da Terra (Roark *et al*., 2006).

A ocorrência de recifes de coral de profundidade em uma determinada área pode ser indiretamente indicada pela presença de espécies de coral formadoras desses ambientes (Castro *et al.* 2006). Há indicações de recifes profundos nas costas Nordeste e Sudeste e Sul brasileiras, através de registros de ocorrência de importantes espécies construtoras (Pires, 2007).

Pires (2007) registrou a ocorrência de 56 espécies de corais azooxantelados na costa brasileira, a maioria ocorrendo em águas profundas, mas há indicações de que este número seja bem maior, conforme estudos e coletas sejam intensificados (Castro *et al*. 2006; S. D. Cairns, com. pess.). Neste estudo, a autora incluiu um histórico de registros de corais pétreos formadores dos habitats coralíneos de profundidade da costa brasileira até então. Relatou que na costa Sudeste há registro de banco coralíneo de profundidade ao largo de São Sebastião, São Paulo, a 1000 m de profundidade (24°54'44"S, 044°26'00''W), sendo essa ocorrência demonstrada por coletas realizadas pelo "Calypso" (Laborel, 1970). Nesta amostragem continham espécies indicadoras como *L. pertusa*, *E. rostrata*, *S. variabilis* e *D. dianthus*, entre outras (Pires, 2007). Cairns (1979) também registrou a presença de *L. pertusa* em diferentes áreas ao largo de São Paulo e norte do Paraná.

Um ampla distribuição de corais na quebra da plataforma sudeste-sul brasileira e a presença de recifes profundos de até 20 m de altura, foram também indicados por Sumida *et al.* (2004), ao largo da Bacia de Santos. Diversos registros de corais construtores de habitats coralíneos de profundidade da plataforma e talude do sul do Brasil também foram fornecidos por Kitahara *et al.* (2008). Mais ao norte, existem alguns registros de ocorrência de recifes e corais construtores na Bacia de Campos, Rio de Janeiro (Viana, 1994; Viana *et al.* 1994, 1998; Hovland & Mortensen, 1999; Le Goff-Vitry *et al.*, 2004; Pires & Castro 2010). Viana *et al*. (1998) indicaram a presença de bancos coralíneos nessa área, se estendendo das latitudes 20,5º a 24º S.

O objetivo do presente trabalho foi o de indicar a existência de áreas potenciais de recifes de coral de profundidade ao longo da costa brasileira, a partir de registros de ocorrência de espécies de corais construtoras destes ambientes. Para tal, foram ilustradas as características de importância taxonômica das cinco principais espécies de corais construtoras de recifes de profundidade e mapeadas suas distribuições ao longo da costa brasileira, através de dados de literatura e do exame de exemplares da coleção de Cnidaria do Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro (MNRJ).

Grandes fóruns e convenções internacionais, inclusive governamentais, já reconheceram a necessidade de conservação e manejo sustentável dos recifes e habitats coralíneos de profundidade, devido à sua enorme importância ecológica e econômica (Freiwald *et al.* 2004). Assim, os dados aqui apresentados trazem uma contribuição não só para a comunidade científica, mas para os tomadores de

decisão, em relação ao uso de áreas da plataforma e do talude brasileiros, que abrigam grande biodiversidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram examinados exemplares das cinco espécies de Scleractinia formadores dos habitats coralíneos de profundidade do Brasil **(***Madrepora oculata*, *Lophelia pertusa*, *Solenosmilia variabilis*, *Dendrophyllia alternata* e *Enallopsammia rostrata*), depositados na Coleção de Cnidaria do Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro (MNRJ). O tecido de alguns exemplares/fragmentos foi retirado em solução de hipoclorito de sódio para o exame dos elementos esqueléticos.

Alguns exemplares/fragmentos de cada espécie foram selecionados para serem fotografados e medidos e serviram de base para as descrições. As fotografias foram obtidas com a máquina Canon EOS Digital Rebel, 6.3 Mp. As fotografias procuraram dar ênfase nos padrões de ramificação, disposição dos coralitos e demais caracteres de importância taxonômica de cada grupo. As fotos foram feitas com o auxílio de microscópio estereoscópico Zeiss Stemi SV6. Os caracteres morfológicos observados e as descrições realizadas basearam-se em Cairns (1979, 2000). A definição dos caracteres taxonômicos e a taxonomia adotados seguem Wells (1956) e Cairns (1979, 2000).

Para o mapeamento da distribuição das espécies foram incluídos os dados de procedência do material supracitado (MNRJ) e dos registros destas espécies no Brasil contidos na literatura. Os dados de literatura foram obtidos, sobretudo nos trabalhos de Laborel (1970); Tommasi (1970); Cairns (1979, 2000); Kitahara (2002); Pires (2004, 2007) e Castro *et al*. (2006).

Os mapas de distribuição das espécies foram confeccionados através do programa Arcview 9.2, com base no sistema de coordenadas WSG 84. Os mapas resultantes abrangem do Rio Grande do Norte (9° S) ao Rio Grande do Sul (35° S), juntamente com a Zona Econômica Exclusiva do Brasil.

RESULTADOS

Foram examinados e incluídos no presente trabalho tanto exemplares com tecido (estavam vivos na hora da coleta), quanto exemplares já coletados sem tecido (exemplares que se encontravam mortos). As informações de número e medidas fornecidas relativas aos caracteres taxonômicos do esqueleto foram obtidas nos exemplares aqui examinados, das cinco espécies diferentes.

Madrepora oculata (Fig. 1)
Filo: Cnidaria
Classe: Anthozoa
Subclasse: Hexacorallia
Ordem: Scleractinia
Família: Oculinidae
Gênero: *Madrepora*
Madrepora oculata Linnaeus, 1758

Descrição: As colônias são arbustivas, com crescimento por brotamento extratentacular. As ramificações distais possuem forma de crescimento usualmente simpodial, com cálices ocorrendo em fileiras opostas e alternadas. Novos ramos podem ocorrer no mesmo nível de um cálice. Os ramos são habitualmente arredondados ou ligeiramente comprimidos. Os cálices ocorrem nas partes mais espessas dos ramos. Os cálices de ramificações distais são bem individualizados e protuberantes. Os cálices que ocorrem nas ramificações basais podem estar contidos parcialmente ou completamente inseridos no cenósteo. Cenósteo de branco a alaranjado, granuloso e com estrias longitudinais. Os grânulos estão arranjados em fileiras longitudinais. Os cálices variam em diâmetro de 1,9 à 3,8 mm.

Septos são arranjados em 6 sistemas e 3 ciclos. S1 são geralmente maiores ou iguais a S2. S3 são muito menores. Borda interna do septo reta e finamente denteada. A fossa calicular nos ramos terminais é habitualmente mais profunda, com columela esponjosa, formada a partir de trabéculas

soltas conectadas às margens internas de S1. Nos ramos basais, mais velhos, as fossas caliculares são mais rasas.

Distribuição geográfica: Atlântico, Índico, Pacífico e no continente Antártico, onde ocorre apenas marginalmente (Cairns, 1990). No Brasil: 09°01'S a 27°38'S (Pires, 2007) (Fig. 2).

Distribuição batimétrica: No Brasil: de 370 a 759 m (Pires, 2007). Neste estudo é fornecido um registro mais raso, a 287m.

Lophelia pertusa (Fig. 3)
Filo: Cnidaria
Classe: Anthozoa
Subclasse: Hexacorallia
Ordem: Scleractinia
Família: Caryophylliidae
Gênero: *Lophelia*
Lophelia pertusa (Linnaeus, 1879)

Descrição: Coralo arborescente, branco, de até um metro de altura. Coralitos dos ramos mais distais são arranjados simpodialmente. Grande variação no padrão de ramificação e tamanho de coralito, apresentando desde ramos pequenos e bem espaçados até ramos robustos com coralitos grandes, bem próximos, de parede grossa. O diâmetro calicular varia de 5 a 20 mm. O cenósteo apresenta grânulos delicados que produzem uma textura lisa. Os septos são arranjados em três ciclos não dispostos hexameramente: usualmente sete a nove septos primários, sete a nove secundários, e quatorze a dezoito terciários, embora raramente um conjunto completo de terciários esteja presente. Os septos de cada ciclo são progressivamente menos projetantes. A fossa é profunda e, algumas vezes, curva. Columela normalmente ausente, mas pode estar presente na forma de uma a três pequenas hastes (Cairns, 1979, 2000).

Distribuição geográfica: Espécie cosmopolita, presente tanto em águas tropicais quanto temperadas. Atlântico Ocidental: de Nova Escócia (43º09N', 60º13'W), incluindo Bermudas e oeste do Caribe, e no nordeste da América do Sul (Cairns 1979, 2000). Brasil: de 17°25'S a 34°50'S (Pires, 2007) (Fig. 4).

Distribuição batimétrica: Brasil: de 272 a 1152 m (Pires, 2007).

Solenosmilia variabilis (Fig. 5)
Filo: Cnidaria
Classe: Anthozoa
Subclasse: Hexacorallia
Ordem: Scleractinia
Família: Caryophylliidae
Gênero: *Solenosmilia*
Solenosmilia variabilis Duncan, 1873

Descrição: Colônias são arborescentes, resultante do brotamento intratentacular e sua consequente ramificação dicotômica. O brotamento se inicia com um alongamento do cálice e um aumento no número de septos. Depois, os septos dos lados opostos do cálice atravessam sobre a fossa, dividindo este em dois, mas mantendo a conexão entre os pólipos. Eventualmente os dois coralitos se alongam e são completamente divididos pelo cenósteo. Cenósteo de branco a acinzentado. Coralitos de 3 a 7 mm de diâmetro. Septos normalmente arranjados em seis sistemas e três ciclos completos. Os S1 são bastante projetantes e têm as margens internas retas, as quais se encontram no fundo da fossa. Os S2 são cerca de 1/3 do tamanho de S1 e são menos projetantes, mas consideravelmente maiores que os S3, que são desenvolvidos somente na fossa superior. Algumas vezes, existe um quarto ciclo de septos e alguns S5, logo antes da divisão intratentacular. Entretanto, o desenvolvimento de S4 e S5 é muito

irregular. As margens internas dos S1-3 são retas e inteiras, enquanto as dos S4 e S5 são denteadas. A granulação septal é baixa e muito fina, produzindo uma textura lisa. Quando a fossa é profunda, é frequente a presença de uma columela rudimentar, composta de trabéculas esponjosas e crispadas (Cairns, 1979).

Distribuição geográfica: Atlântico Ocidental: Monte submarino Muir, Antilhas, de ao largo da Geórgia até ao largo do Suriname, Brasil. Atlântico Oriental, Oceano Índico e ao largo da costa sul oriental da Austrália (Cairns, 1979). Brasil: 03°20'S a 034°33'S (Pires, 2007) (Fig. 6).

Distribuição batimétrica: Brasil: de 46 (?) a 1157 m (Pires, 2007). O presente estudo amplia a distribuição batimétrica para até 1350 m.

Dendrophyllia alternata (Fig. 7)
Filo: Cnidaria
Classe: Anthozoa
Subclasse: Hexacorallia
Ordem: Scleractinia
Família: Dendrophyllidae
Gênero: *Dendrophyllia*
Dendrophyllia alternata Pourtalès, 1880

Descrição: A colônia é dendróide, com ramos dicotômicos. Cálices ocorrem lateralmente no plano da ramificação, de uma maneira alternada. Os cálices observados nos exemplares deste estudo projetam-se 2-8 mm acima do ramo e são direcionados perpendicularmente no ramo basal, mas obliquamente nos ramos terminais pequenos. As costas do cenósteo são proeminentes e arredondadas, separadas por sulcos estreitos e profundos. Cálices redondos e, nos exemplares examinados neste estudo, mediram de 3-5 mm de diâmetro.

Os septos são arranjados em seis sistemas e quatro ciclos. Entretanto, os S3 e o S4 são incompletos e irregularmente desenvolvidos, tornando difícil distinguir os sistemas. S1 e S2 são iguais, não projetantes e estendem-se até a columela. Cada par de S4 se junta antes dos S3 e estendem-se até a columela como um septo. Normalmente ocorre um lobo paliforme proeminente (P3) na junção dos dois S4. A columela alongada está alinhada em direção do ramo e é composta de diversas hastes granuladas e individualizadas, ou em uma massa de hastes (Cairns, 1979).

Distribuição geográfica: Atlântico Ocidental: Antilhas; norte do Golfo do México; Atlântico Oriental: noroeste da Espanha, Açores (Cairns, 1979). Brasil: 23°49'S a 30°02'S (Pires, 2007) (Fig. 8).

Distribuição batimétrica: Brasil: de 277 a 530 m (Pires, 2007).

Enallopsammia rostrata (Fig. 9)
Filo: Cnidaria
Classe: Anthozoa
Subclasse: Hexacorallia
Ordem: Scleractinia
Família: Dendrophylliidae
Gênero: *Enallopsammia*
Enallopsammia rostrata Pourtalès, 1878

Descrição: Coralo forma colônias dendróides e flabeladas. Apresenta crescimento por brotamento extratentacular. Os cálices ocorrem somente em um lado da colônia e são elípticos, forma de gota, medindo 3-5 mm em diâmetro. O cálice é projetado para cima e é delimitado por uma proeminência em baixo, que é o rostro costoseptal. O rostro normalmente é alinhado com o ramo axial, mas ocasionalmente é perpendicular a ele. O lado do cenósteo que suporta os cálices normalmente é poroso, enquanto que o outro lado é sólido e estriado.

Os septos são arranjados em seis sistemas e três ciclos completos. Cinco dos seis S1 são pequenos, não projetantes e se estendem até a columela. Os S1 são maiores e bem projetantes e junto com os três-quatro septos adjacentes de qualquer um dos lados formam o rostro. Os S2 e S3 são progressivamente menores. Os S2 se estendem até a columela, enquanto os S3 são algumas vezes conectados frouxamente por trabéculas dos S2, na metade da distância até a columela. Os grânulos septais são espinhosos, como os das costas e são arranjados ao acaso. As bordas inferiores e internas dos S1 e S2 apresentam pequenos lobos, intimamente conectados com a columela rudimentar trabecular (Cairns, 1979).

Distribuição geográfica: Atlântico Ocidental: cadeia de montanha de Kevin e San Pablo; ao largo da Geórgia, Nicarágua e São Paulo; distribuído nas Antilhas. Atlântico Oriental: área circundada pelo Mar Céltico, Açores e Golfo da Guiné (Cairns, 1979). Brasil: de 20°28'S a 030°03'S (Pires, 2007) (Fig. 10).

Distribuição batimétrica: Brasil: de 270 a 1332 m (Pires, 2007).

DISCUSSÃO

O exame dos registros dos corais formadores dos recifes de profundidade demonstrou uma extensa e quase contínua distribuição latitudinal das espécies ao longo da costa brasileira (Fig. 11). As lacunas de distribuição, por falta de registros, sobretudo nas costas norte e nordeste do Brasil, devem estar relacionadas a menores ocorrências de coletas nestas áreas e não na inexistência de corais construtores.

Os corais formadores de habitats coralíneos e recifes de profundidade são considerados organismos "engenheiros", ou seja, aqueles que modificam o ambiente, criando a estrutura complexa e tridimensional dos recifes que serve de abrigo, proteção e alimentação para uma enorme biodiversidade. Existe um exemplo no Brasil que ilustra bem esta situação. O Programa Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva, Score Central realizou coletas de material biológico em 222 estações, entre 50 e 500 m de profundidade, entre Salvador, BA e o Cabo de São Tomé, RJ, incluindo Cadeia Vitória-Trindade, que representa a área de maior biodiversidade do Brasil. Uma análise da distribuição da diversidade de corais sugeriu a ocorrência de maior diversidade em uma área triangular, com vértices no Banco dos Abrolhos, na Cadeia Vitória-Trindade e no Cabo de São Tomé (Castro *et al.* 2006). Numa análise geral, não se levando em conta apenas os corais, os estudos demonstraram que a região abriga uma fauna e flora bentônicas muito ricas. A áreas de maior riqueza de bentos se sobrepõe a área triangular referida acima, onde foi registrada a maior diversidade de corais (Lavrado, 2006).

Um estudo sobre a associação entre esponjas e as cinco espécies de corais incluídas no presente trabalho (em grande parte usando os mesmos exemplares do presente trabalho) indicou uma grande diversidade de espécies de Porifera associadas aos corais (Lopes, 2011). Segundo a autora, foram reconhecidas 65 espécies, incluindo algumas esponjas carnívoras. A maioria das esponjas foi encontrada sobre corais mortos, ou seja, em exemplares que foram coletados sem tecido (Lopes, 2011). Este fato reforça a importância dos corais como substrato para organismos epibiontes, além de corroborar estudos anteriores que demonstraram uma maior riqueza de invertebrados sobre esqueletos de coral mortos (Jensen & Frederinsen, 1992). A ocorrência de agregados de corais mortos e cascalho coralíneo compõem naturalmente parte do entorno dos recifes de coral de profundidade. Assim, quando numa amostragem são coletados exemplares mortos, não significa que o ambiente seja menos importante ecologicamente, sobretudo por, como indicado acima, abrigar uma grande variedade de organismos.

As espécies de coral construtoras de recifes e habitats coralíneos de profundidade são indicadoras de "Ecossistemas Marinhos Vulneráveis" (Vulnerable Marine Ecosystems – VMEs), de acordo com os critérios da "Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO International Guidelines" de identificação de um "VME". A FAO indica ainda que ações de manejo devem ser adotadas para a prevenção de "Impactos Adversos Significantes" (Significant Adverse

Impacts – SAIs), como a pesca de arrasto de profundidade nas "VMEs". (http://www.fao.org/fishery/topic/4440/en, acessado em maio de 2012).

Sabe-se da grande pressão de uso de recursos do talude em algumas áreas do Brasil, sobretudo a relacionada a pesca demersal de profundidade, realizada nas costas sudeste e sul do país (Perez *et al.* 2009). A pesca é a principal causa de impacto aos recifes de corais de profundidade em várias regiões do mundo (Rogers, 2004). Há mais de uma década este tipo de pesca comercial vem sendo realizada no Brasil e não se conhece a dimensão do impacto já causado pelas redes de pesca, usadas pelas embarcações que frequentemente pescam próximas aos recifes. Comumente os corais e outros organismos "sem valor comercial" são retirados do seu ambiente e descartados ("bycatch"). Há relatos de que grandes quantidades de colônias de coral, de cerca de uma tonelada, foram retiradas em apenas um lance de rede e descartadas (Kitahara, 2009). Esta prática já ocorre há mais tempo em outras regiões do mundo, como na Tasmânia e há registros de que foram causados danos irreversíveis a alguns montes submarinos e ecossistemas recifais da região (Koslow *et al.*, 2001).

Os inúmeros registros de corais construtores aqui incluídos indicam áreas potenciais de ocorrência de habitats coralíneos e recifes de coral de profundidades nestes locais. Entretanto, há uma enorme lacuna de conhecimento sobre a localização, o tamanho e os estados de conservação dos ambientes recifais profundos do Brasil, que pelo exposto acima já vem sofrendo grandes impactos. Desta forma, é crucial para a conservação e o uso sustentável dos recifes de coral de profundidade que sejam realizadas ações multidisciplinares que promovam o conhecimento sobre estes ambientes, sobretudo realizando-se mapeamentos detalhados destas áreas, estudos faunísticos e investigações sobre os processos biológicos e ecológicos dos organismos recifais de profundidade, entre outros.

REFERÊNCIAS

Allen, J.R.L. & Wells, J.W. 1962. Holocene coral banks and subsidence in the Niger Delta. J. Geol. 70(4): 381-397.

Burdon-Jones, C. & Tambs-Lyche, H. 1960. Observations on the fauna of the North Brattholmen Stone-coral reef near Bergen. In: Brattsröm, H. (ed.) Publications from the Biological Station Espegrend. Acta Universitatis Bergensis, Series Mathematica Rerumque Naturalium. Norwegian Universities Press, Bergen. 1–24pp.

Cairns, S.D. 1979. The deep-water Scleractinia of the Caribbean Sea and adjacent waters. Stu. Fauna Curaçao other Caribb. Isl. 57(180): 341.

Cairns, S.D. 1990. Synopses of the Antarctic benthos. In: Wägele, J.W. & Sieg, J. Antarctic Scleractinia, Koenigstein, 1, 78p.

Cairns, S.D. 2000. A revision of the shallow-water azooxanthellate Scleractinia of the western Atlantic. Stu. Fauna Curaçao other Caribb. Isl. 75: 1-240.

Cairns, S.D. & Stanley, G.D. 1982. Ahermatypic coral banks: living and fossil counterparts. Proc. Fourth Int. Coral Reef Symposium, 2: 611-618.

Castro, C.B.; Pires, D.O.; Medeiros, M.S.; Loiola, L.L.; Arantes, R.C.M.; Thiago, C.M. & Berman, E. 2006. Cnidaria: Corais. In: Lavrado, H.P. & Ignácio, B.L. (eds.) Biodiversidade bentônica da costa central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira: Série de documentos REVIZEE Score central. Museu Nacional, Rio de Janeiro, 18, 147-192pp.

Dons, C. 1944. Norges korallrev. Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab. Forhandlinger, 16, 37-82pp.

Freiwald, A. & Roberts, J.M. 2005. Cold water corals and ecosystems. Springer-Verlag, Berlin, 1243p.

Freiwald, A., Fosså, Grehan, A., Koslow, T. & Roberts, M.J. 2004 Cold-water Coral Reefs. UNEP World Conservation Monitoring Centre. Cambridge. 84p.

Hovland, M., Mortensen, P.B., 1999. Norske Korallrev og Prosesser i Havbunnen. John Grieg Forlag, Bergen, 155p.

Husebø, Å.; Nøttestad, L.; Fosså, J.H.; Furevik, D.M. & Jørgensen, S.B. 2002. Distribution and abundance of fish in deep sea coral habitats. Hydrobiol., 471: 91-99.

Jensen, A. & Frederinsen, R. 1992. The fauna associated with the bank-forming deepwater coral *Lophelia pertusa* (Scleractinia) on the faroe shelf. Sarsia**,** 77: 53-69.

Kitahara, M. 2002. Sistemática dos Corais de Profundidade do Sul do Brasil. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Vale do Itajaí. 133p.

Kitahara, M.V. 2009. A pesca demersal de profundidade e bancos de corais azooxantelados do sul do Brasil. Biota Neotrop. 9(2): 35-43.

Kitahara, M.; Horn Filho, N.O. & Abreu, J.G.N. 2008. Utilização de registros de corais de profundidade (Cnidaria, Scleractinia) para prever a localização e mapear tipos de substratos na plataforma e talude continental do sul do Brasil. Papéis Avulsos de Zoologia, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 48(2): 11-18.

Koslow, J.A.; Gowlett-Holme, K.; Lowry, J. K.; O'Hara, T.; Poore, G. C. B. & Williams, A. 2001. Seamount benthic macrofauna off southern Tasmania: community structure and impact of trawling. Mar. Ecol. Prog. Ser. 213: 111-125.

Laborel, J. 1970. Les peuplements de madréporaires des cotes tropicales du Brésil. Annales de l'Université d'Abidjan, série E, 2(3): 1-260.

Lavrado, H.P. 2006. Caracterização do ambiente e da comunidade bentônica. In: Lavrado, H.P. & Ignácio, B.L. (eds.) Biodiversidade bentônica da costa central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira: Série de documentos REVIZEE Score central. Museu Nacional, Rio de Janeiro, 18, 19-64pp.

Le Danois, E. 1948. Les profondeurs de la mer; trente ans de recherches sur la faune sousmerine au large des cotes de France. Payot. Paris. 303 pp.

Le Goff-Vitry, M.C.; Rogers, A.D. & Baglow, D. 2004. A deep-sea slant on the molecular phylogeny of the Scleractinia. Mol. Phylogenetics and Evolution. 30(1): 167-177.

Lopes, D.A. 2011. Taxonomia de Cladorhizidae (Poecilosclerida, Demospongiae) do Mar Profundo Chileno e Brasileiro, com Ênfase em Poríferos Associados a Scleractinia Azooxantelados (Cnidaria). Análise cladística e biogeográfica de *Asbestopluma*". Tese de Doutorado. Museu nacional /Universidade Federal do Rio de Janeiro. 361 p.

Mortensen, P. B.; Hovland, M. T.; Fosså, J. H. & Furevik, D. M. 2001. Distribution, abundance and size of *Lophelia pertusa* coral reefs in Mid-Norway in relation to seabed characteristics. J. Mar. Biol. Assoc. 81(4): 581-597.

Perez, J.A.A.; Pezzuto, P.R.; Warhlich, R. & Soares, A.L.S. 2009. Deep-water fisheries in Brazil: history, status and perspective. Lat. Am. J. Aquat. Res**.** 37(3): 513-541.

Pires, D.O.; Castro, C.B.; Medeiros, M.S. & Thiago, C.M. 2004. Classe Anthozoa. In: Amaral, A.C.Z. & Wongtschowski, C.L.B. (eds.). Biodiversidade bentônica da região sudeste-sul do Brasil: plataforma externa e talude superior. Série Documentos do Programa REVIZEE, Score Sul. 71-73pp.

Pires, D.O. 2007. The azooxanthellate coral fauna of Brazil. In: George, RY & Cairns, SD. Conservation and adaptative management of seamount and deep-sea coral ecosystems. Miami. 265-272pp.

Pires, D.O. & Castro, C.B. 2010. Cnidaria. In: Lavrado, HP & Brasil, ACS (orgs). Biodiversidade da região oceânica profunda da Bacia de Campos: Megafauna e ictiofauna demersal. Rio de Janeiro. 83-87pp.

Roark, E. B.; Guilderson, R. B.; Dunbar, R. B. & Ingram, B. L. 2006. Radiocarbon-based ages and growth rates of Hawaiian deep-sea corals. Mar. Ecol. Prog. Ser. 327: 1-14.

Rogers, A. 2004. The biology, ecology and vulnerability of deep-water coral reefs. International Union for Conservation of Nature & Natural Resources, Cambridge, 12p.

Squires, D.F. 1963. Modern tools probe deep water. Nat.Hist. 72(6): 23-29.

Squires, D.F. 1964. Fossil coral thickets in Wairarapa, New Zealand. J. Paleont. 38(5): 904-915.

Squires, D.F. 1965. Deep-water coral structure on the Campbell Plateau, New Zealand. Deep Sea Res. 12: 785-788.

Stetson, T. R.; Squires, D. F. & Pratt, R. M. 1962. Coral banks occurring in deep water on the Blake Plateau. Amer. Mus. Nov. 2114: 1-39.

Sumida, P.Y.G.; Yoshinaga, M.Y.; Madureira, L.A.S. & Hovland, M. 2004. Seabed pockmarks associated with deepwater corals off SE Brazilian continental slope, Santos Basin. Mar. Geol. 207: 159-167.

Teichert, C. 1958. Cold- and deep-water coral banks. Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol. 42: 1064-1082.

Tommasi, L.R. 1970. Nota sobre os fundos detríticos do circalitoral inferior da plataforma continental brasileira ao sul do Cabo Frio (RJ). Bol. Instituto Oceanográfico, 18(1): 55-62.

Viana, A. R. 1994. Deep-water coral mounds along southeastern Brazilian continental slope. Proc. 14th Int. Sedimentological Congress, D-86.

Viana, A. R.; Kowsmann, R. O. & Caddah, L. 1994. Architeture and oceanographic controls on the sedimentation of Campos Basin continental slope. Proc. 14th Int. Sedimentological Congress, D-87-88.

Viana, A.R.; Faugères, J.C.; Kowsmann; R.O.; Lima, J.A.M.; Caddah, L.F.G. & Rizzo, J.G. 1998. Hydrology, morphology and sedimentology of the Campos continental margin, offshore Brazil. Sed. Geol. 115: 133-157.

Wells, J. W. 1956. Scleractinia. In: Moore, R. C. (ed.). Treatise on Invertebrate Paleontology. Part. F. Coelenterata. Geol. Soc. Amer. and Univ. Kansas Press. 329-479pp.

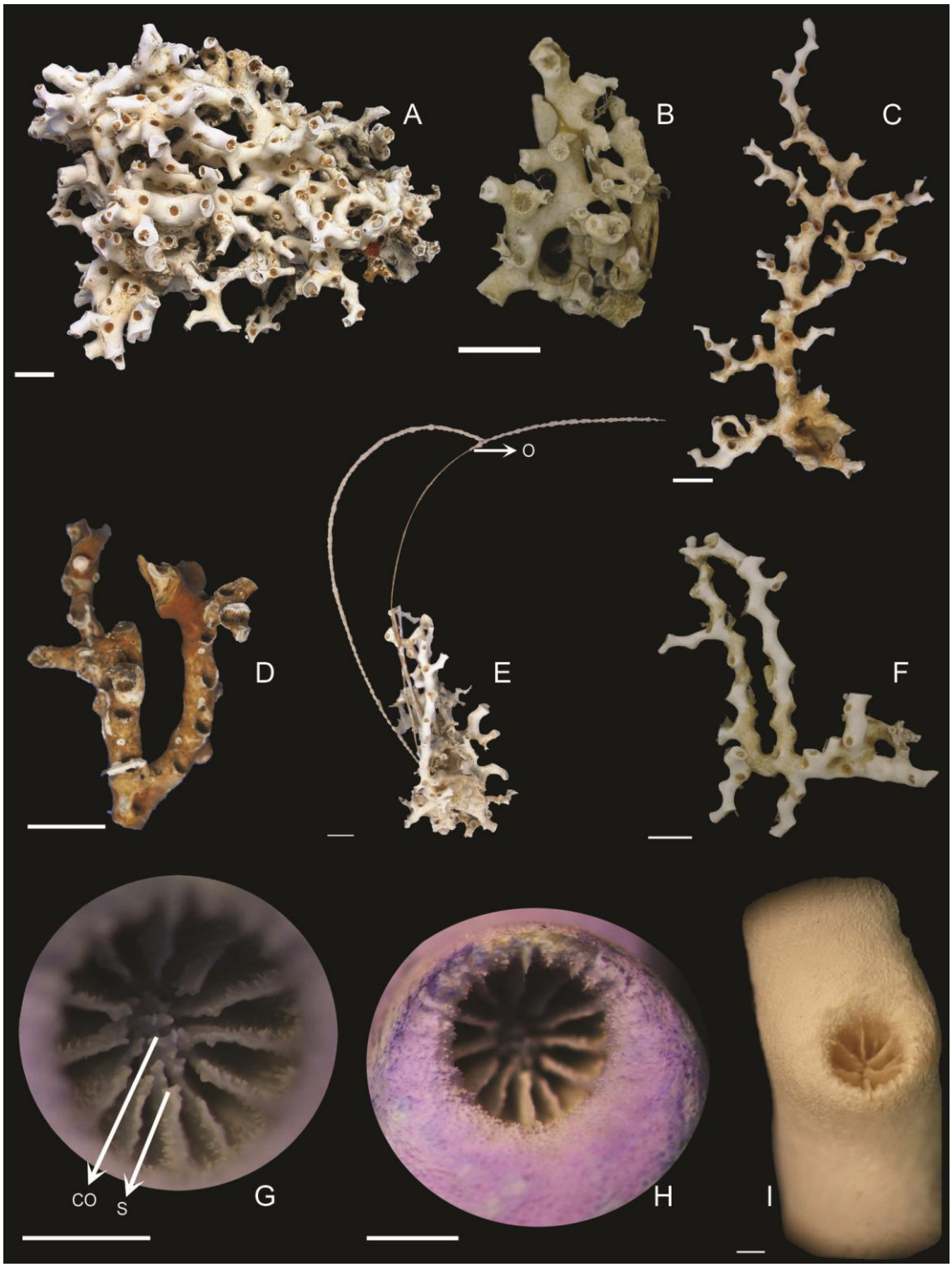


Figura 1: *Madrepora oculata*. (A-F) fragmentos de colônias com e sem tecido; (G-I) detalhes de coralitos. (A; B) fragmentos com ramificação tridimensional; (E) fragmento com a presença de Octocorallia associado (o); (F) fragmento com crescimento simpodial; (G) vista calicular interna com ênfase nos septos (s) e na columela (co); (H-I) vista calicular externa. Escala: (A-F) = 1cm; (G-I) = 1mm.

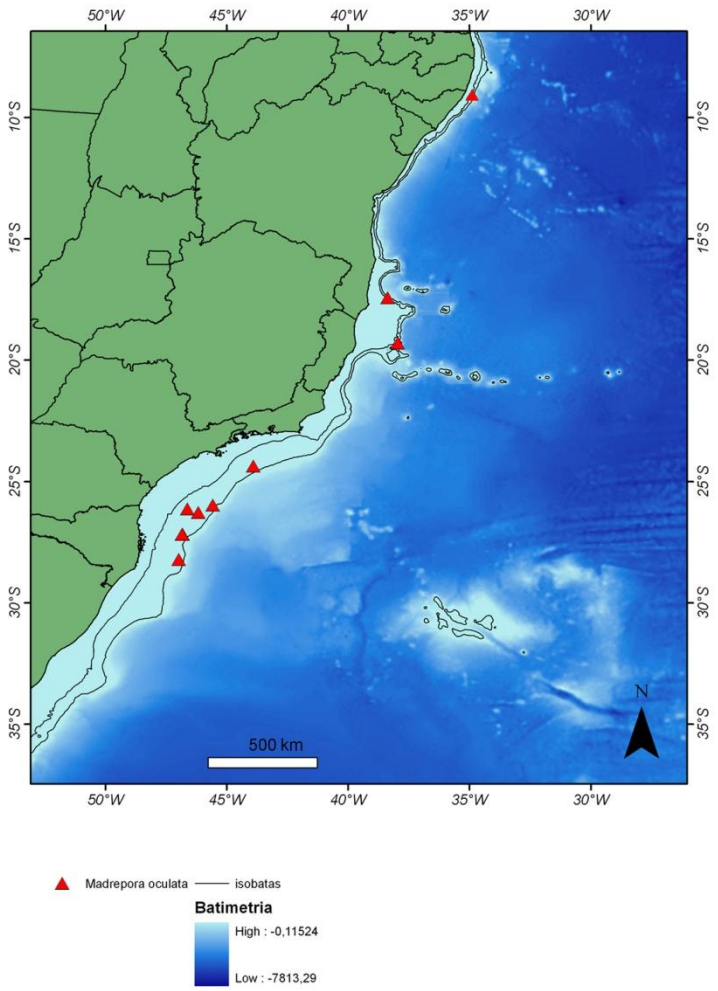


Figura 2: *Madrepora oculata*. Registros de ocorrência da na costa brasileira.

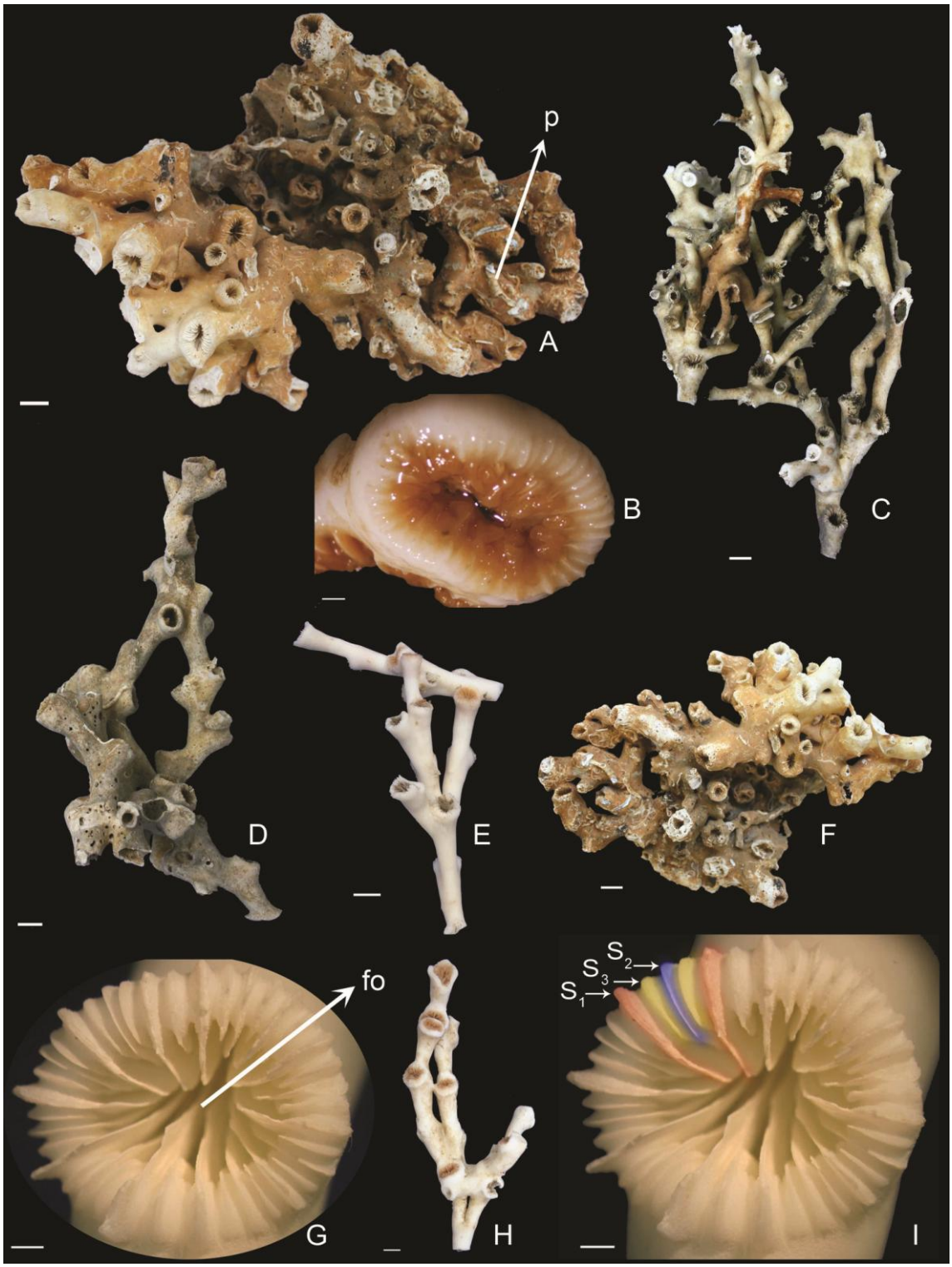


Figura 3: *Lophelia pertusa*. (A) fragmento de colônia sem tecido com tubo de poliqueta incrustado no esqueleto (p); (B) detalhe de coralito com tecido; (C-D) fragmentos sem tecido com ramificação tridimensional; (E) fragmento com os coralitos distais contendo tecido; (F) fragmento sem tecido; (G) detalhe do coralito com a fossa profunda e curva (fo); (H) fragmento com tecido nos coralitos; (I) vista calicular mostrando os três ciclos de septos (S_1, S_2 e S_3). Escala: (A, C-F) = 1cm; (B, G-H) = 1mm.

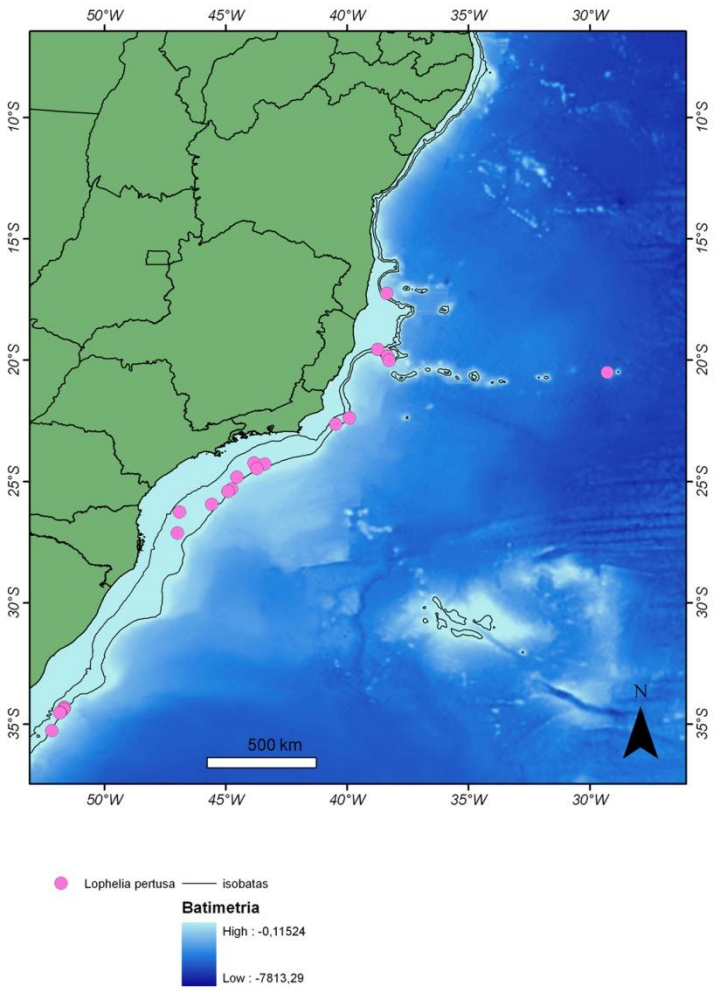


Figura 4: *Lophelia pertusa.* Registros de ocorrência na costa brasileira.

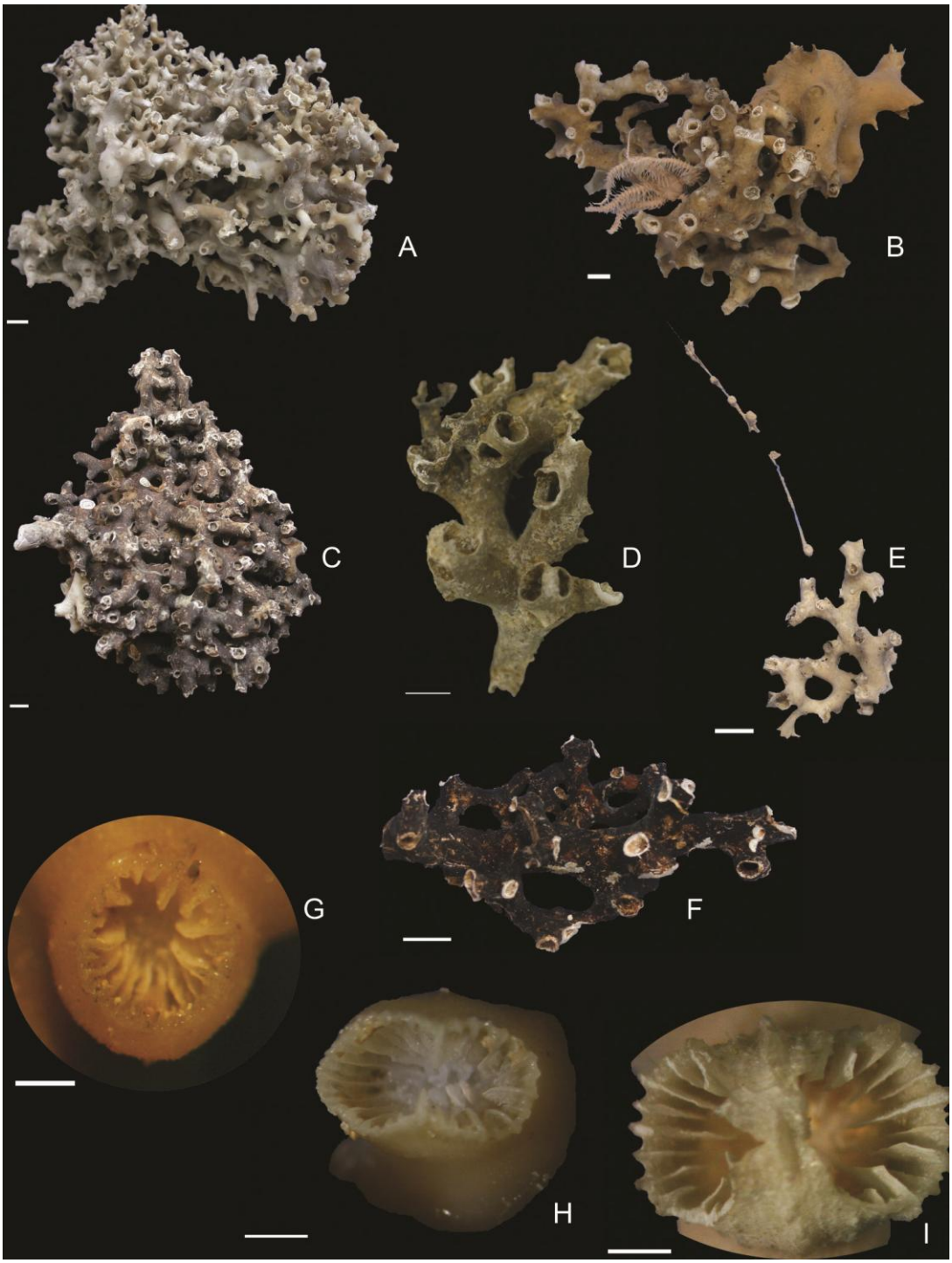


Figura 5: *Solenosmilia variabilis*. (A-F) fragmentos de colônia; (G-I) detalhes dos coralitos. (A) fragmento com ramificação tridimensional; (B) fragmento com ofiuróide associado; (C;D;F) fragmento sem tecido; (E) fragmento com a presença de um Zoanthidea; (G-I) coralitos em processo de crescimento intratentacular. Escala: (A-F) = 1 cm; (G-I) = 1 mm.

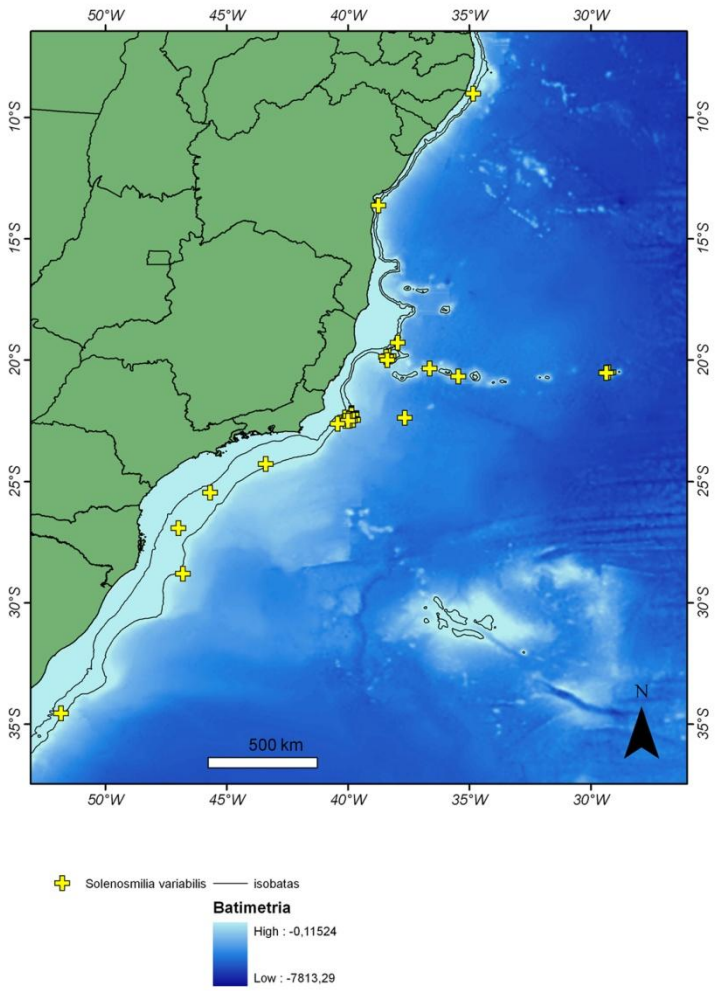


Figura 6: *Solenosmilia variabilis*. Registros de ocorrência na costa brasileira.

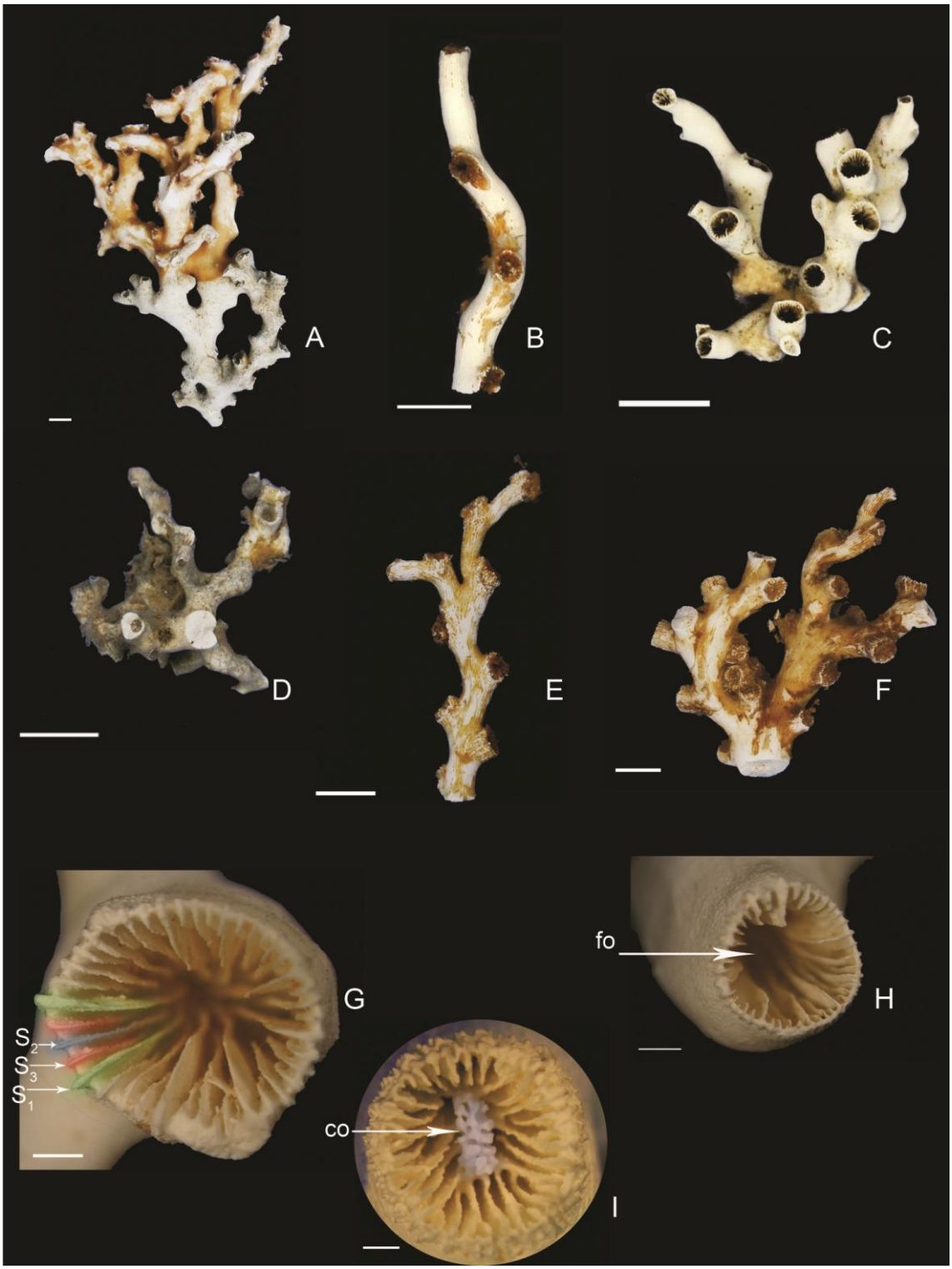


Figura 7: *Dendrophyllia alternata*. (A-F) fragmentos de colônias; (G-I) detalhe dos coralitos. (A) ramos distais com tecido e ramos basais sem tecido; (B) fragmento com tecido; (C-D) fragmentos rolados sem tecido; (E-F) fragmentos com diferentes formas de ramificações, ambos com tecido; (G) vista calicular mostrando os três ciclos de septos (S_1, S_2 e S_3); (H) vista calicular mostrando a fossa (fo); (I) vista calicular com a presença da columela (co). Escalas: (A-F) = 1 cm; (G-I) = 1 mm.

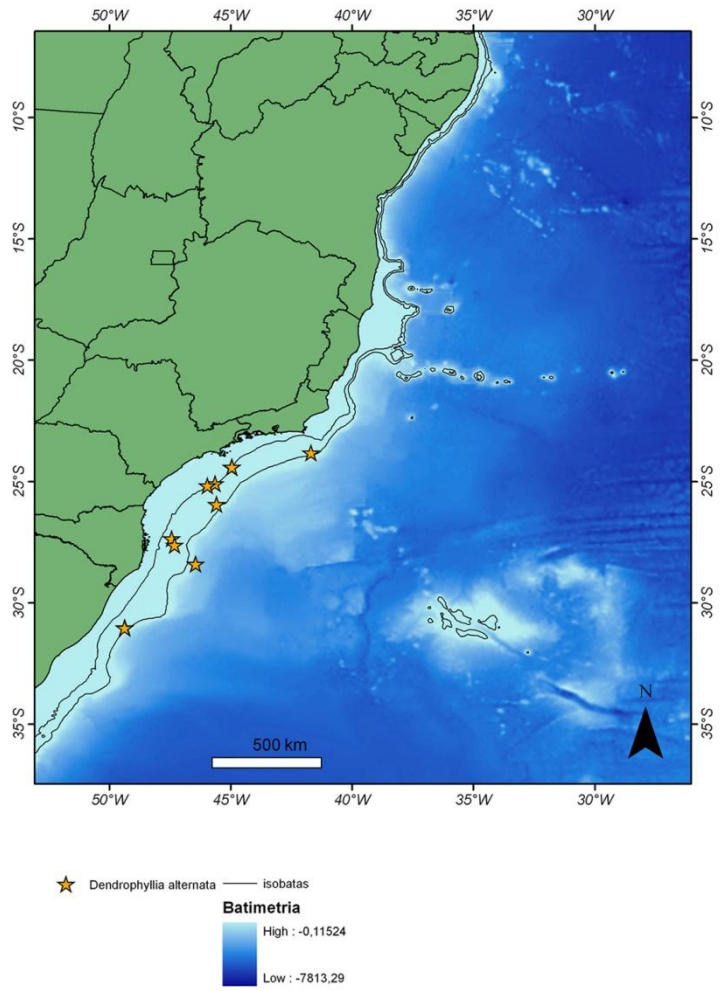


Figura 8: *Dendrophyllia alternata*. Registros de ocorrência na costa brasileira.

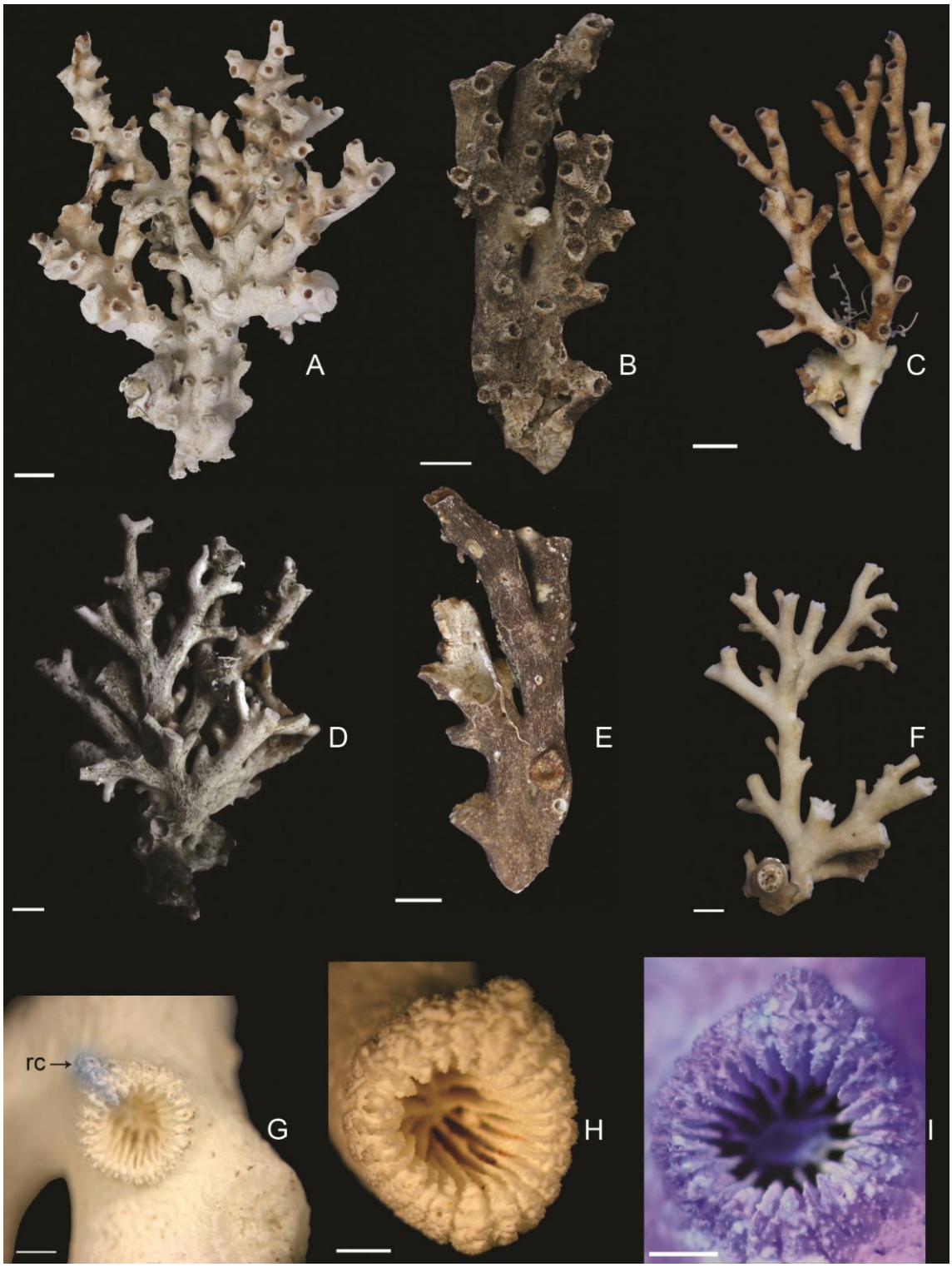


Figura 9: *Enalopsammia rostrata*. (A-F) fragmentos de colônias; (G-H) detalhes dos coralitos. (A-C) lado calicular dos fragmentos; (D-F) lado não calicular dos fragmentos; (G) vista calicular mostrando o rostro costoseptal (rc); (H) vista calicular mostrando o formato elíptico; (I) Vista calicular mostrando os septos granulados. Escala (A-F) = 1cm; (G-I) = 1mm.

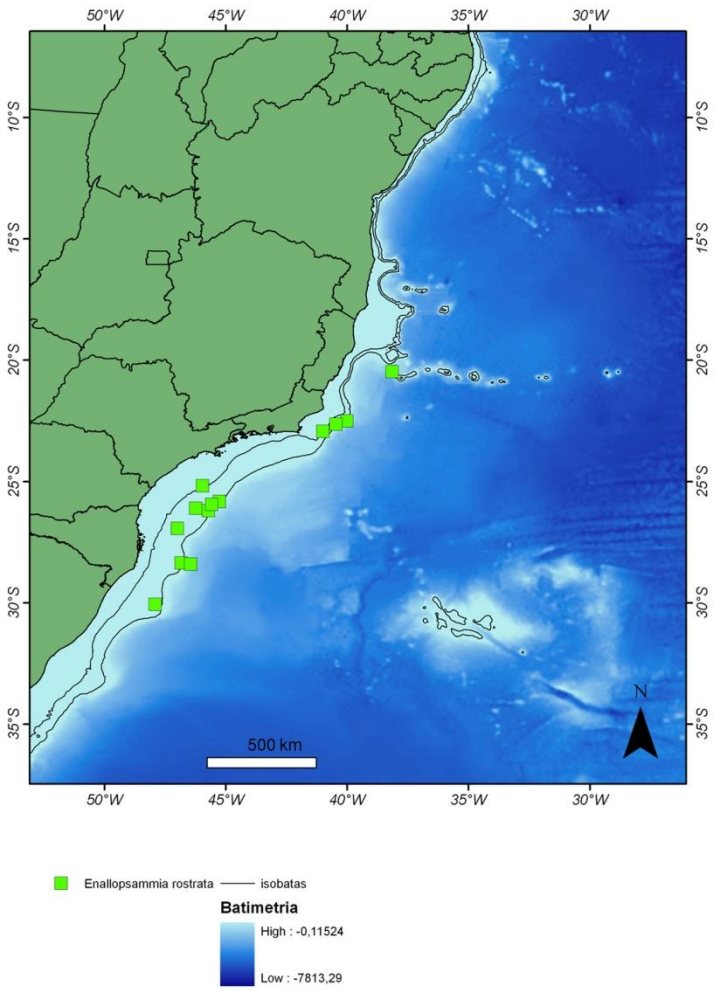


Figura 10: *Enalopsammia rostrata.* Registros de ocorrência na costa brasileira.

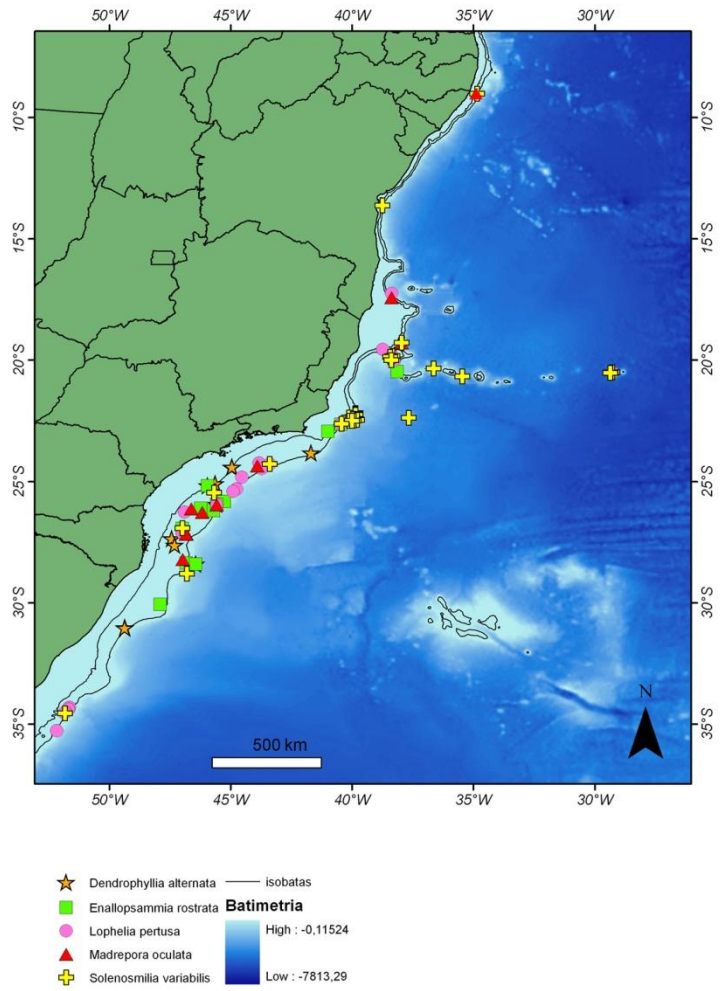


Figura 11: Registro de ocorrência das cinco principais espécies construtoras de recifes de profundidades na costa brasileira.

PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE TURISTAS E MORADORES DA ILHA GRANDE (ANGRA DOS REIS, RJ) SOBRE BIOINVASÃO MARINHA

Juliana O. de Brito[1,3]; Joyce da S. Anjos[2,3]; Diogo Assunção[2,3], Camila P. Meireles[3]; Joel C. Creed[3,4]

[1,3] brito.o.j@hotmail.com (Centro Universitário Augusto Motta e Instituto Biodiversidade Marinha – Projeto Coral-Sol, Rio de Janeiro)
[2,3] joysanjos@gmail.com (Universidade Veiga de Almeida e Instituto Biodiversidade Marinha – Projeto Coral-Sol, Rio de Janeiro, RJ)
[2,3] diogo.neves@live.com (Universidade Veiga de Almeida e Instituto Biodiversidade Marinha – Projeto Coral-Sol, Rio de Janeiro, RJ)
[3] camila@coralsol.org.br (Instituto Biodiversidade Marinha – Projeto Coral-Sol, Rio de Janeiro, RJ)
[3,4] jcreed@uerj.br (Instituto Biodiversidade Marinha – Projeto Coral-Sol e Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

O estudo da percepção ambiental permite diagnosticar a visão que o público alvo tem sobre determinados temas, o que o torna uma importante ferramenta de educação ambiental para embasar futuras ações no contexto local dos indivíduos pesquisados. Assim, o presente trabalho apresenta a percepção ambiental de turistas e moradores de uma vila da Ilha Grande (Angra dos Reis, RJ) sobre (1) corais e (2) espécies exóticas invasoras. O estudo buscou compreender o conhecimento prévio sobre temas relacionados ao Projeto Coral-Sol (PCS), uma iniciativa socioambiental para controle de duas espécies exóticas invasoras de coral-sol (*Tubastraea coccinea* e *T. tagusensis*) que ameaçam espécies nativas do litoral brasileiro. Na Ilha Grande, além de afetar a rica biodiversidade marinha, os invasores podem interferir nas principais atividades socioeconômicas, como a pesca e o turismo. Desta forma, estudos de percepção contribuem para a divulgação da temática no Centro de Visitantes do PCS, instalado na Vila do Abraão, e para o desenvolvimento de atividades de combate à bioinvasão marinha. O trabalho foi realizado através de aplicação de questionários semi-estruturados, por 20 universitários, nos dias 8 e 15 de fevereiro de 2012, durante o treinamento de Educação Ambiental do Programa de Estágio Voluntário do PCS. Os questionários foram verificados pelo método de Análise de Conteúdo. Ao todo foram realizadas 100 entrevistas aleatórias com turistas e moradores na Vila do Abraão. Quando questionados sobre a definição de coral, 63 entrevistados afirmaram saber definir, mas destes, aproximadamente 76% responderam errado (ex.: plantas e rochas) ou superficialmente (ex.: seres vivos ou seres marinhos). Apenas 1 entrevistado apresentou resposta mais específica ao afirmar que era um cnidário. Quando questionados sobre a definição de espécies exóticas invasoras, 32 entrevistados não souberam responder. Foram identificadas 82 falas (ideia do núcleo dos sentidos) entre os que afirmaram saber, mas nenhum entrevistado apresentou a definição completa. A maioria confundiu com a definição de espécie exótica (ex.: "*que não é nativa*"), reduziu o conceito a alguma característica isolada (ex.: "*causa prejuízo*") ou ainda apresentou respostas superficiais ou sem sentido (ex.: "*que invade*"). Todos os resultados demonstraram pouca informação sobre a temática. A distinção entre a espécie exótica e a invasora é importante para que as pessoas consigam prevenir o problema, assim como o conhecimento sobre corais é importante para sua conservação. Com isso, uma intensa divulgação é necessária para informar e sensibilizar as pessoas e torná-las agentes multiplicadores.

Palavras-chave: Percepção Ambiental, Coral, Espécie Exótica Invasora.

Agradecimento ao patrocínio Petrobras, através do Programa Petrobras Ambiental.

ABSORÇÃO E ATENUAÇÃO DA LUZ E SUA RELAÇÃO COM OS CONSTITUINTES ÓTICOS DAS ÁGUAS DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS (RS-BRASIL)

Jeane P. Rodrigues[1]; Milton L. V. Araujo[1]; Priscila Emerich[1]; Rafael Ávila[1]; Carlos A. E. Garcia[1]

[1] jeane.patricio@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande)

ABSTRACT

In this study we analyzed the absorption and attenuation of light in the waters of the Patos Lagoon's estuary, and their relationships with the seawater optical constituents (dissolved organic matter, chlorophyll concentration and suspended solids). The in situ data were gathered during two cruises carried from the lower to the upper estuary on February and March 2012. An intrusion of oceanic waters was observed in the estuary during the two cruises, due to La Niña climate condition when rainfall rates are below the average for the same period in the region. In this work, we found that the concentration of dissolved organic matter (CDOM) was inversely correlated with salinity (r^2=0.81, N=20, p<0.01). The best correlations were found when the optically active compounds contributed together to the absorption and attenuation spectra. The absorption spectra measured in the estuary was subdivided into three classes, according to the relative presence of optically active constituent in seawater. This work is part of the Long Term Research Program (PELD) conducted in the estuary of Lagoa dos Patos (RS, Brazil).

Keywords: absorption, attenuation, CDOM, chlorofila-a, suspended matter

INTRODUÇÃO

Ao sul da planície costeira do estado do Rio Grande do Sul, entre as latitudes 30° e 32° Sul, situa-se a maior laguna costeira do Brasil: a Lagoa dos Patos (LP) Sua bacia de drenagem (Figura 1) compreende uma área de 200 km² e nela deságuam o rio Guaíba, que recebe as águas do sistema Jacuí-Taquarí, e o rio Camaquã, sendo o primeiro responsável pela maior descarga de água doce (85%) neste sistema lagunar (Calliari et al., 2008). A LP possui orientação paralela aos ventos predominantes, isto é, NE-SW, tendo 250 km de extensão e, em média, 40 km de largura e 5 m de profundidade. Segundo a classificação de Kjerfve (1986), a LP é uma laguna do tipo estrangulada e, portanto, termina num estreito canal de comunicação com o mar, o Canal da Barra do Rio Grande (CB), de aproximadamente 20 km de extensão, 2 km de largura e 15-20 m de profundidade.

Embora estreito, o CB permite a troca entre a água salgada do mar e água doce da laguna, caracterizando assim uma região estuarina, o Estuário da Lagoa dos Patos (ELP). Não há um limite permanente do gradiente salino, pois este, assim como as variações de temperatura e o balanço de nutrientes, depende de forçantes que oscilam em escala temporal de horas (maré), dias (vento), sazonais (descarga fluvial e vento) e interanuais relacionadas aos eventos de El Niño e El Niña (Moller & Fernandes, 2010). No entanto, se assume que o estuário (Figura 1) compreenda um décimo da área total da laguna, estando entre o CB e a ponta da Feitoria (~31°40' Sul).

O estuário é um importante ambiente de transição e apresenta características físico-químicas, geológicas e biológicas particulares, pois se trata de um berçário para várias espécies marinhas, assim como é também um filtro sedimentar, embora exporte sedimentos para a plataforma continental adjacente. Do ponto de vista econômico, as principais atividades desenvolvidas na região estuarina estão relacionadas ao porto, à produção industrial, à agricultura e à pesca, tanto industrial como artesanal (Reis & D'Incao, 2000).

Assim, tais características de diversidade e de produtividade biológica, bem como as atividades portuárias e de navegação, tem imprimido uma importância histórica ao ELP. Ao longo dos anos essa importância tem se refletido na busca por mais informações e uma melhor compreensão

sobre a dinâmica e as características do estuário. Contudo, os métodos tradicionais de monitoramento e de coleta *in situ* demandam maior apoio logístico (embarcação, equipe, entre outros), tempo e energia, seja na obtenção dos dados em campo ou no processamento dos dados nos laboratórios da FURG. Aliado a isso, as amostras por serem pontuais, muitas vezes não representam a visão sinótica de todo o estuário.

Nesse sentido, as técnicas e métodos de sensoriamento remoto têm muito a contribuir, pois fornecem informações em maiores escala no espaço e no tempo, e requerem menor custo e tempo. Nas últimas décadas, os estudos da cor oceano por técnicas de sensoriamento remoto vêm gerando diversos produtos de interesse oceanográfico (IOCCG, 2000). Entretanto, há poucos estudos com aplicação em ambientes costeiros e estuarinos no Brasil, pois os processos que envolvem a interação da radiação visível com água do mar e seus constituintes oticamente ativos são altamente complexos.

A propagação radiação visível na coluna d'água é controlada pela absorção espectral, $a(\lambda)$, e pelo espalhamento espectral, $b(\lambda)$, que pode ser decomposto em espalhamento para frente, $b_f(\lambda)$, e retroespalhamento, $b_b(\lambda)$. Os efeitos somados da absorção e espalhamento espectral resultam na atenuação da luz, $c(\lambda)$, que varia em função da interação dos constituintes óticos presente na água com a irradiância solar que penetra na coluna d'água. A absorção e o espalhamento, assim como os constituintes oticamente ativos da água do mar são descritos pelas propriedades óticas inerentes (IOP, *Inherents Optical Properties*) (Preisendorfer, 1976). As IOPS se relacionam com as grandezas óticas aparentes (AOP, *Apparent Optical Properties*). Por exemplo, a reflectância do sensoriamento remoto da água, $Rrs(\lambda)$, é proporcional ao coeficiente de retroespalhamento, e inversamente proporcional ao coeficiente de absorção (Gordon et al, 1975;. Morel & Prieur, 1977). No caso dos sensores remotos a bordo dos satélites, $Rrs(\lambda)$, da parte visível do espectro da radiação fornece informações qualitativas e quantitativas sobre os componentes óticos presentes em águas naturais. Os principais constituintes oticamente ativos presentes nos corpos de águas naturais são: (i) fitoplâncton comumente representada pela concentração de clorofila-a; (ii) matéria orgânica dissolvida colorida (CDOM), também conhecida como substâncias amarelas, *gelbstoff* ou *gilvin*; (iii) material orgânico e inorgânico em suspensão.

Enquanto em oceano aberto, as propriedades óticas são principalmente governadas pelo fitoplâncton (Gordon & Morel, 1983; Morel & Prieur, 1977; Prieur & Sathyendranath,1981), em águas costeiras e estuarinas a variabilidade da cor do oceano é ainda muito pouco conhecida devido à proporção altamente variável de material dissolvido e de partículas (orgânica ou não) de origem terrestre, juntamente com o fitoplâncton nas águas superficiais. Para a utilização de algoritmos que transformam grandezas óticas em propriedades biogeoquímicas é fundamental compreender os mecanismos que regulam a variabilidade destas propriedades óticas e dos constituintes óticos em zonas costeiras e estuarinas.

O presente trabalho busca, de forma inédita e preliminar, examinar e quantificar as relações entre propriedades óticas (inerentes e aparentes) e os constituintes oticamente ativos (clorofila-a, CDOM e material em suspensão) no ELP. Os resultados encontrados poderão posteriormente ser utilizados no estudo da variabilidade espacial e temporal de produtos gerados por sensoriamento remoto na faixa da radiação visível do espetro.

METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho foram utilizados dados obtidos em duas saídas de campo realizadas no ELP a bordo da "Lancha Larus" da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). As saídas foram feitas em 9 e 10 de fevereiro de 2012 e em 8 e 9 de março de 2012. As 11 (onze) estações de coleta de dados foram ocupadas nas duas saídas de campo, localizadas ao longo do Canal da Barra na região estuarina entre boca do ELP e a Feitoria (Figura 2).

Coletas discretas de água foram realizadas utilizando garrafa Van Dorn em três profundidades distintas: superfície, meia água e fundo. As amostras de água foram filtradas a vácuo, utilizando filtro de fibra de vidro GF/F, ainda a bordo da "Lancha Larus", para obtenção da concentração do material particulado orgânico e inorgânico em suspensão (MS) e da concentração de clorofila-a (CHL-a). Os filtros foram armazenados em freezer até o processamento em laboratório, onde posteriormente foram extraídos os pigmentos (acetona 90% em freezer por 24h) dos filtros de CHL-a e realizada a

quantificação da concentração de CHL-a em fluorímetro Turner Designs, modelo TD-700, através do método sem acidificação (Welschmeyer, 1994). A metodologia para obtenção do MS está descrita em Baumgartnen *et al.* (2010).

Durante as saídas de campo, também foi utilizado um sistema integrado com os seguintes instrumentos: AC-9 (WET Labs, Inc.), que mede a atenuação e absorção da água do mar sem a contribuição das próprias moléculas de água do mar, em 9 (nove) comprimentos de onda do espectro visível (412, 440, 488, 510, 532, 555, 650, 676 e 715 nm); medidor do retroespalhamento da água do mar em 532 e 660 nm (WET Labs, Inc.); dois fluorímetros (WET Labs, Inc), para medidas de fluorescência estimulada da clorofila-a e da matéria orgânica dissolvida; e, um CTD Microcat SBE37SI para medições da temperatura, salinidade e pressão (SeaBird, Inc.). Estes instrumentos foram acoplados a uma gaiola ótica e seus dados foram registrados em um Datalogger (WET Labs,USA), a medida que a gaiola desceu/subiu na coluna de água. Os dados óticos e físicos foram unidos num só arquivo utilizando o software WAP (WETLabs Archive Program). Dados anômalos (ex. "spikes") foram eliminados por simples inspeção visual dos mesmos.

Através da reta de calibração original do instrumento os dados de fluorescência estimulada da matéria orgânica dissolvida foram convertidos para concentração de matéria orgânica dissolvida (CDOM). O sensor AC-9 foi calibrado, antes de cada saída de campo, seguindo a metodologia e os requisitos básicos descritos no protocolo de calibração e operação do instrumento (AC Meter Protocol Document - Wetlabs 2009). Em todas as medidas do AC-9, foram aplicadas as correções dos efeitos da temperatura e salinidade (Twardovski *et al.*, 1999) e espalhamento residual do tubo de absorção pelo método proporcional (Zaneveld *et al.*, 1994). No caso do sensor do retroespalhamento da luz, aplicou-se a correção de salinidade (Morel, 1974). Somente dados entre as profundidades de 0.125 e 1.5m foram utilizados neste trabalho para o cálculo dos valores médios de superfície.

A fim de se identificar classes espectrais de absorção foi realizada uma análise de agrupamento de cluster, onde as médias das concentrações dos constituintes óticos foram calculadas para cada classe encontrada. Modelos de regressão linear simples e múltipla entre IOPs e as concentrações dos constituintes óticos (CHL-a, CDOM, MS) foram testados neste trabalho.

Finalmente, o software ODV (Ocean Data View) foi utilizado para a geração de mapas de distribuição superficial dos dados bio-óticos e físicos para fevereiro e março aplicando o método de interpolação DIVA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Distribuição superficial

Os valores de média, desvio padrão, máximo e mínimo dos dados bio-óticos e físicos, obtidos em fevereiro e março de 2012 no estuário da Lagoa dos Patos, estão apresentados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Através dos mapas de distribuição superficial de salinidade (Figuras 3 e 9), observa-se a penetração de água oceânica (mais salina) no interior do estuário em ambos os períodos de amostragem, embora em março de 2012 o estuário encontrava-se menos salino com a cunha salina mais recuada. Em fevereiro, a média de salinidade para o ELP foi de 29,92$\pm$8,38, com máxima de 35,25 no estuário inferior e mínima de 5,37 próximo a desembocadura do Rio São Gonçalo. Em março, a salinidade média foi de 15,48$\pm$10,1, com máxima de 32,67 na região inferior do estuário e mínima de 5,77 próximo a desembocadura do Rio São Gonçalo.

Estes valores altos de salinidade na parte superior do ELP concordam valores observados no passado sob condições meteorológicas climáticas similares. As coletas foram realizadas em um período de ocorrência do fenômeno La Niña, que se caracteriza pela diminuição do regime pluviométrico da região, e que, portanto, favorece a salinização do estuário. Dados meterorológicas da região de Rio Grande mostram que a média pluviométrica para o primeiro trimestre foi baixa (~2,25mm/dia) comparada com sua média do mesmo período.

O material particulado em suspensão (Figuras 4 e 10) apresentou uma distribuição horizontal semelhante ao da salinidade, com maiores concentrações na região inferior do estuário (máximas de 117 $mg.L^{-1}$ em fevereiro e 85 $mg.L^{-1}$ em março) e menores concentrações na região superior do

estuário (mínimas de 23,5 mg.L^{-1} em fevereiro e 15,5 mg.L^{-1} em março). A concentração de clorofila-a encontrada em março foi no geral maior que a encontrado em fevereiro. As maiores concentrações de clorofila-a (Figuras 6 e 12) foram encontradas em região média do estuário (máximas de 4,24 mg.m^{-3} em fevereiro e 10,7 mg.m^{-3} em março) e menores concentrações foram encontradas na região superior do estuário (mínimas de 0,56 mg.m^{-3} em fevereiro e 2,3 mg.m^{-3} em março).

A matéria orgânica dissolvida colorida (Figuras 5 e 11) apresentou uma distribuição horizontal inversa da salinidade, sendo sua concentração mais elevada na região superior do estuário(máximas de 20,83 mg.m^{-3} em fevereiro e 29,42 mg.m^{-3} em março) e mais reduzida na região inferior do estuário (mínimas de 8,43 mg.m^{-3} em fevereiro e 6,59 mg.m^{-3} em março). A relação entre a concentração de CDOM e salinidade em águas de caso complexas, também ditas caso 2, é geralmente inversamente proporcional como mostrado por Bowers & Bret (2008), que discute essa relação em águas estuarinas. Na região de estudo, o coeficiente de determinação entre a concentração de CDOM e a salinidade foi de 0,81 (n=20) (Figura 15).

Grande parte do CDOM nesta região está associado a águas fluviais, porém há uma parcela de CDOM de origem local, possivelmente da decomposição do fitoplâncton ou outros materiais, como macroalgas ou macrófitas que geralmente são encontradas em regiões rasas do ELP. A boa correlação entre a concentração de CDOM e salinidade pode permitir o mapeamento da salinidade do espaço (Morel & Gentili, 2009) na região estuarina da Lagoa dos Patos, se no futuro forem encontradas relações robustas entre o sinal ótico recebido pelos satélites e a concentração de CDOM. Binding & Bowers (2003) têm mostrado como esta relação entre CDOM e salinidade pode ser usado para mapear a salinidade do Mar Clyde , Escócia, usando os dados de satélite da cor do oceano.

Classes espectrais de absorção

Os espectros de absorção da luz foram classificados em 3 classes distintas (Figura 16). As classes não apresentaram grandes diferenças na sua forma espectral, com os valores de absorção crescendo em direção aos menores comprimentos de onda. As diferenças entre as classes resultam principalmente das magnitudes dos valores de absorção nos menores comprimentos de onda (Figura 16). Uma pequena diferença na forma espectral pode ser notada na classe 2 (C2) que apresentou um pequeno aumento da absorção em 510nm, o que pode possivelmente estar relacionada com a relativamente maior concentração do material em suspensão para esta classe.

As médias de concentrações de clorofila-a, CDOM e material em suspensão de cada classe podem ser observadas na Tabela 3. A classe 1 (C1) apresentou a maior concentração de CDOM (33,14 mg.m^{-3}) em relação às outras classes. A classe 2 (C2) apresentou a maior concentração de material em suspensão (58,41 mg.L^{-1}) e a classe 3 (C3) a maior concentração de clorofila-a (3,19 mg.m^{-3}).

Observa-se que em C1 a curva do espectro encontra-se com maior inclinação na região do azul onde este absorve fortemente o CDOM, sugerindo que o CDOM possa ser o constituinte ótico de maior contribuição para absorção de luz nessas águas. A C3 mostrou menor inclinação da curva e as menores magnitudes de absorção, mesmo apresentando o maior valor de concentração de clorofila-a. Possivelmente, as baixas magnitudes de absorção dessa classe encontram-se relacionadas relativamente com a menor concentração de CDOM e secundariamente de material em suspensão.

Regressão linear múltipla

A regressão linear simples entre os constituintes óticos e absorção e atenuação espectral não resultou em correlações significativas entres os dados. Entretanto, análises de regressão linear múltipla entre a absorção e os constituintes óticos (MS, CDOM, e CHL-a) mostraram valores de coeficiente de determinação bem significativos (r^2>0.56, p<0.05, em 412nm) e resultados ainda melhores para atenuação (r^2>0.72, p<0.05, em 412nm). As figuras 17 e 18 mostram a dependência de a(412) e c(412), respectivamente, com os constituintes óticos MS, CDOM e CHL-a.

Estudos anteriores em outros estuários ao redor do mundo (Vant, 1990; Warnock *et al.*, 1999) também utilizaram análises de regressão linear múltipla para mostrar que são as contribuições do conjunto de constituintes óticos que interfere na absorção de luz das águas desses estuários, e não a contribuição individual de um único constituinte.

CONCLUSÃO

O presente trabalho reafirma a complexidade em se estudar propriedades óticas em águas estuarinas (caso 2), mostrando que nessas situações os constituintes óticos (CDOM, CHL-a, MS) devem ser analisados de forma conjunta. O CDOM apresentou forte correlação inversa com a salinidade, sugerindo que esse constituinte pode ser usado nos estudos de sensoriamento remoto como um importante traçador da salinidade no ELP. A separação em classes de espectros de absorção se mostrou útil para auxiliar na interpretação da absorção espectral de acordo com as concentrações relativas dos constituintes óticos presentes na superfície da água. Os estudos da interação da luz com os constituintes óticos no ELP ainda são incipientes, porém novos cruzeiros estão previstos para o futuro e espera-se que com o aumento do número de dados possamos encontrar relações robustas entre propriedades óticas (ex. reflectância espectral) e constituintes oticamente ativos das águas estuarinas, permitindo assim o monitoramento destes por sensoriamento remoto do espaço.

REFERÊNCIAS

Baumgarten, M. G. Z., Wallner-Kersanach, M., Niencheski, L. F. H. 2010. Manual de Análises em Oceanografia Química. 2ª Edição. Editora da FURG. 330 p.

Binding, C.E., Bowers, D.G., 2003. Measuring the salinity of the Clyde Sea from remotely sensed ocean colour. Estuarine, Coastal and Shelf Science 57, 605e611.

Bowers, D.G. & Brett, H.L. (2008). The relationship between CDOM and salinity in estuaries: An analytical and graphical solution. *Journal of Marine Systems 73, 1–7.*

Calliari, L. J., Winterwerp, J.C., Fernandes, E., Cuchiara, D., Vinzon, S.B., Sperle, M. & Holland, K. T. 2008. Fine grain sediment transport and deposition in the Patos Lagoon – Cassino beach sedimentary system. Continental Shelf Research, doi:10.1016/j.csr.2008.09.019.

Gordon, H.R.; Brown, O.B.; Jacobs, M.M. 1975. Computed relationships between the inherent and apparent optical properties of a flat homogeneous ocean. Appl. Opt. 14: 417-427.

Gordon, H.R., and A. Morel (1983). Remote assessment of ocean color for interpretation of satellite visible imagery. A review, Springer-Verlag, New York (USA). Get PDF reprint

IOCCG 2000. Remote Sensing of Ocean Colour in Coastal, and Other Optically-Complex, Waters. In: Sathyendranath, S. (ed.) Reports of the International Ocean-Colour Coordinating Group. IOCCG, No. 3.

Kjerfve, B. 1986. Comparative oceanography of coastal lagoons. In : Wolfe, D.A. (ed.), Estuarine Variability. Academic Press, New York. 63–81pp.

Möller O.O., Fernandes, E.H.L. (2010) Hidrologia e hidrodinâmica. In: Seeliger U, Odebrecht C (Eds.) O estuário da Lagoa dos Patos: Um Século de Transformações. Rio Grande: FURG, 17-27.

Morel, A. (1974). Optical properties of pure water and pure seawater. p. 1-24, In: Jerlov & E. Steeman Nielsen (eds.). Optical aspects of oceanography. Academic

Morel, A. & Prieur, L. 1977. Analysis of variations in ocean color. Limnology and Oceanography. 22: 709-722.

Morel, A. and B. Gentili (2009). A simple band ratio technique to quantify the colored dissolved and detrital organic material from ocean color remotely sensed data. *Remote Sensing of Environement*, 113, 998-1011, doi:10.1016/j.rse.2009.01.008

Prieur, L., and S. Sathyendranath, An optical classification of coastal and oceanic waters based on the specific spectral absorption curves of phytoplankton pigments, dissolved organic matter, and other particulate materials, *Limnol. Oceanogr., 26*, 671-689, 1981.

Reis, E. G.; D'incao, F. 2000. The present status of artisanal fisheries of extreme Southern Brazil: an effort towards community-based management. Ocean and Coastal Management, 43(7): 585-595.

Seeliger U, Kjerfve B (2001) Coastal Marine Ecosystems of Latin America. *Ecological Studies, v. 144, p. 352.*

Twardowski, M.S.; Sullivan, J.M.; Donaghay, P.C.; Zaneveld, J.R.V. (1999). Microscale Quantification of the Absorption by Dissolved and Particulate Material in Coastal Waters with an AC-9. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology, v. 16, p. 691-707.

Vant, W. N., 1990. Causes of Light Attenuation in Nine New Zealand Estuaries. Estuarine, Coastal and Shelf Science 31, 125-137

Warnock RE., Winfried W.C. Gieskes, Sandor van Laar 1999. Regional and seasonal differences in light absorption by yellow substance in the Southern Bight of the North Sea. Journal of Sea Research 42,169–178

Welschmeyer, 1994 Fluorometric analysis of chlorophyll a in the presence of chlorophyll b and pheopigments. Limnol. Oceanogr, 39(8), 1994,

Zaneveld, J.R.V.; Kitchen, J.C.; Moore, C.C. (1994). The scattering error correction of reflecting-tube absorption meters. *In: Jaffe, J.S. (Ed.), Ocean Optics XII. SPIE, v. 2258, p.44-55.*

Tabela 1. Valores de média, desvio padrão, máximo e mínimo dos dados bio-óticos e físicos obtidos em fevereiro de 2012 no estuário da Lagoa dos Patos.

	Temp.(°C)	Sal.	[MS] ($mg.L^{-1}$)	[CDOM] ($mg.\ m^{-3}$)	[Chl-a] ($mg.\ m^{-3}$)	a(412) (m^{-1})	c(412) (m^{-1})
Média	25.00	29.92	69.14	13.07	2.04	1.51	11.55
D.P.	0.94	8.38	24.66	4.21	1.04	0.75	5.32
Máximo	26.56	35.25	117.00	20.83	4.24	2.80	23.11
Mínimo	23.90	5.37	23.50	8.43	0.56	0.72	4.86

Tabela 2. Valores de média, desvio padrão, máximo e mínimo dos dados bio-óticos e físicos obtidos em março de 2012 no estuário da Lagoa dos Patos.

	Temp.(°C)	Sal.	[MS] ($mg.\ L^{-1}$)	[CDOM] ($mg.\ m^{-3}$)	[Chl-a] ($mg.\ m^{-3}$)	a(412) (m^{-1})	c(412) (m^{-1})
Média	27.32	15.48	33.12	18.26	4.38	1.49	8.07
D.P.	0.71	10.10	20.54	6.73	2.27	0.71	3.44
Máximo	28.16	32.67	85.00	29.42	10.70	2.84	4.52
Mínimo	26.34	5.77	15.50	6.59	2.30	0.74	3.93

Tabela 3. Médias de concentração de clorofila-a, CDOM e material em suspensão por classe espectral e o numero de espectros (n) encontrado para cada grupo.

CLASSES	n	CHL-a ($mg.\ m^{-3}$)	CDOM ($mg.m^{-3}$)	MS ($mg.m^{-3}$)
C1	4	2.35	33.14	46.18
C2	14	2.58	19.26	58.41
C3	3	3.19	14.93	47.93

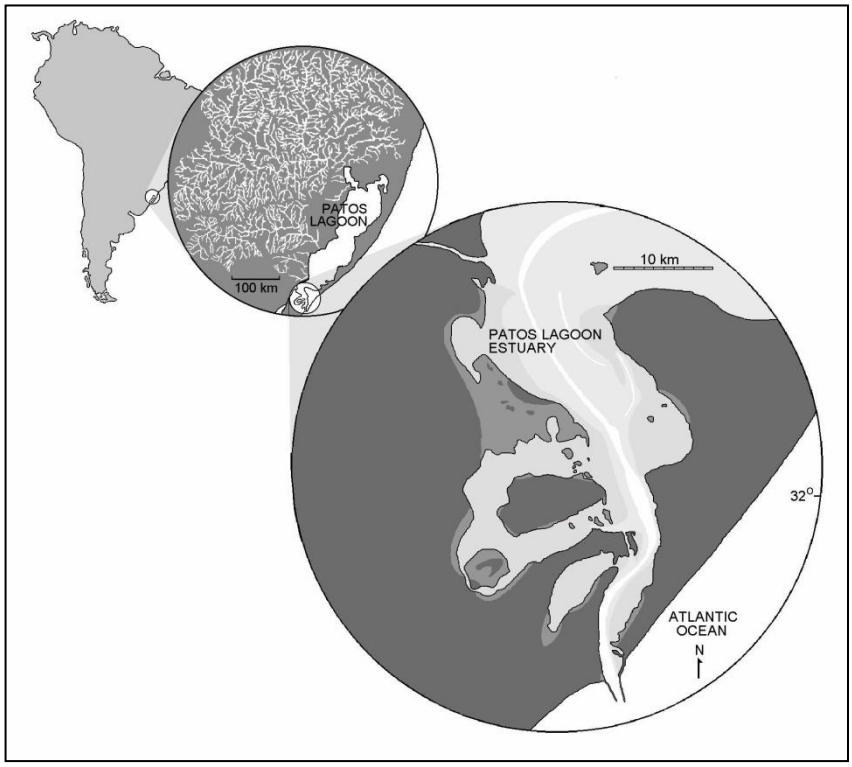


Figura 1. Bacia de drenagem da Lagoa dos Patos e seu estuário. Extraído de Seeliger & Kjerfve 2001.

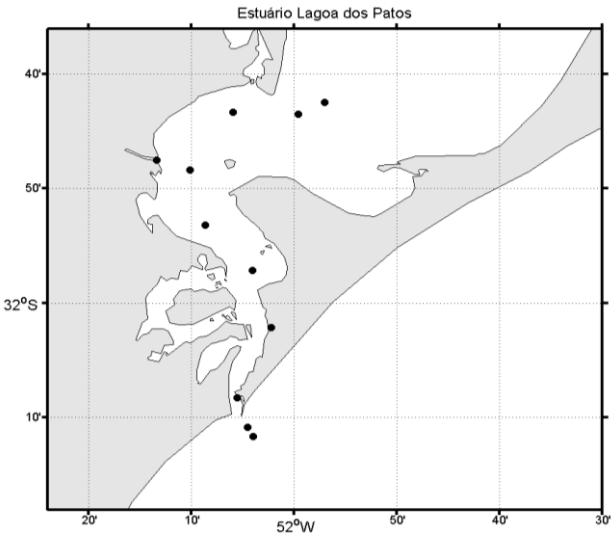


Figura 1. Localização das estações realizadas no Estuário da Lagoa dos Patos.

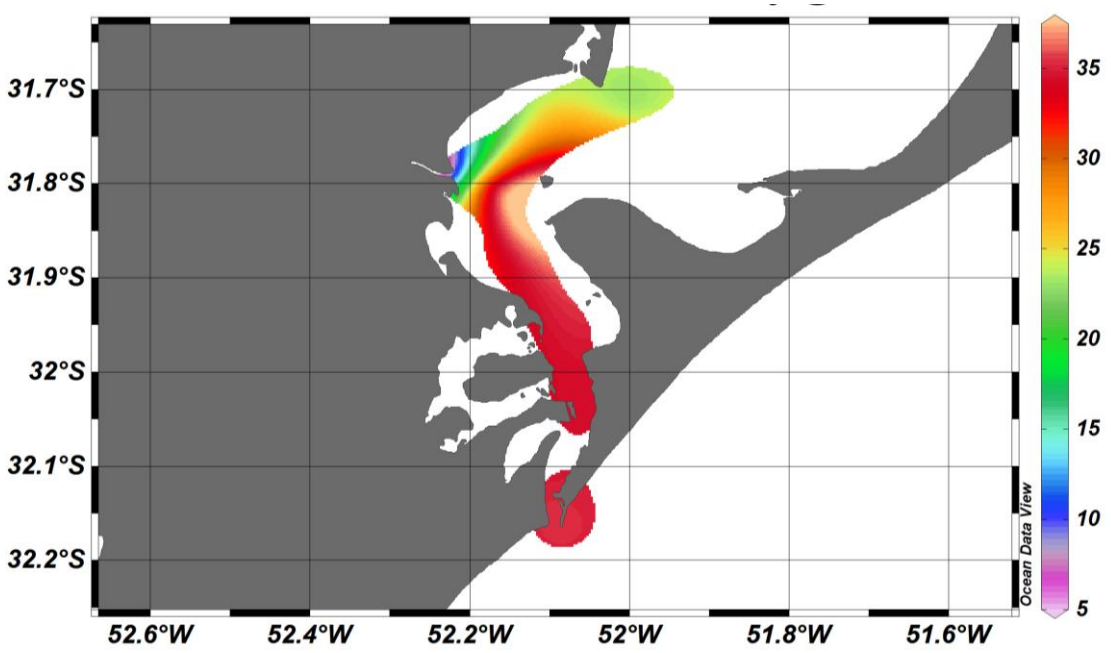


Figura 3. Mapas de distribuição superficial da salinidade da saída de campo em fevereiro de 2012.

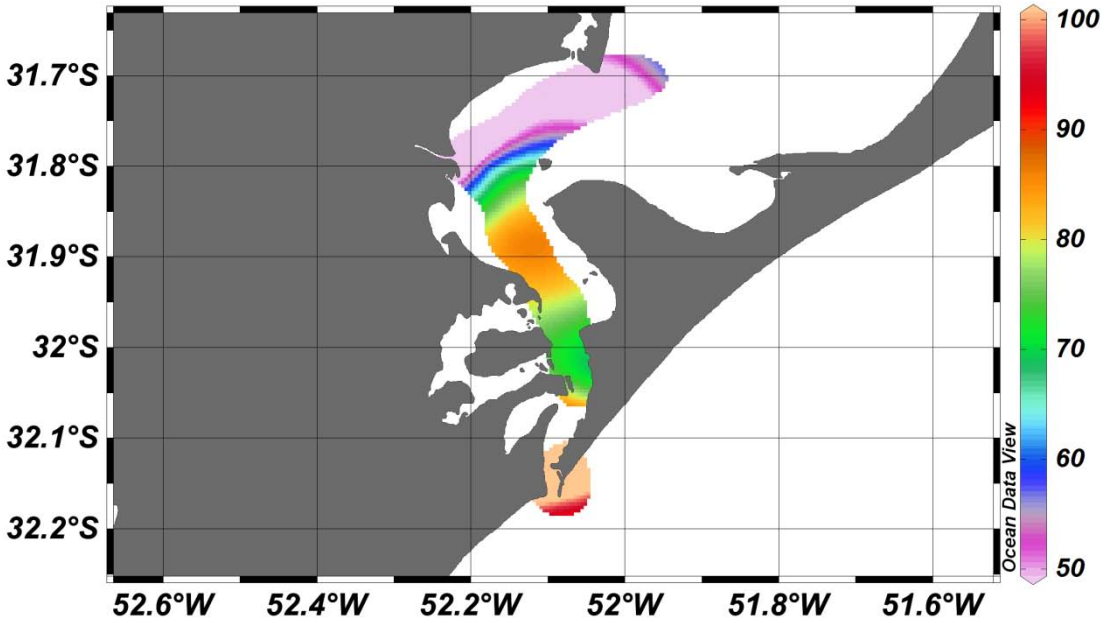


Figura 4. Mapas de distribuição superficial da concentração de material em suspensão ($mg.L^{-1}$) da saída de campo em fevereiro de 2012.

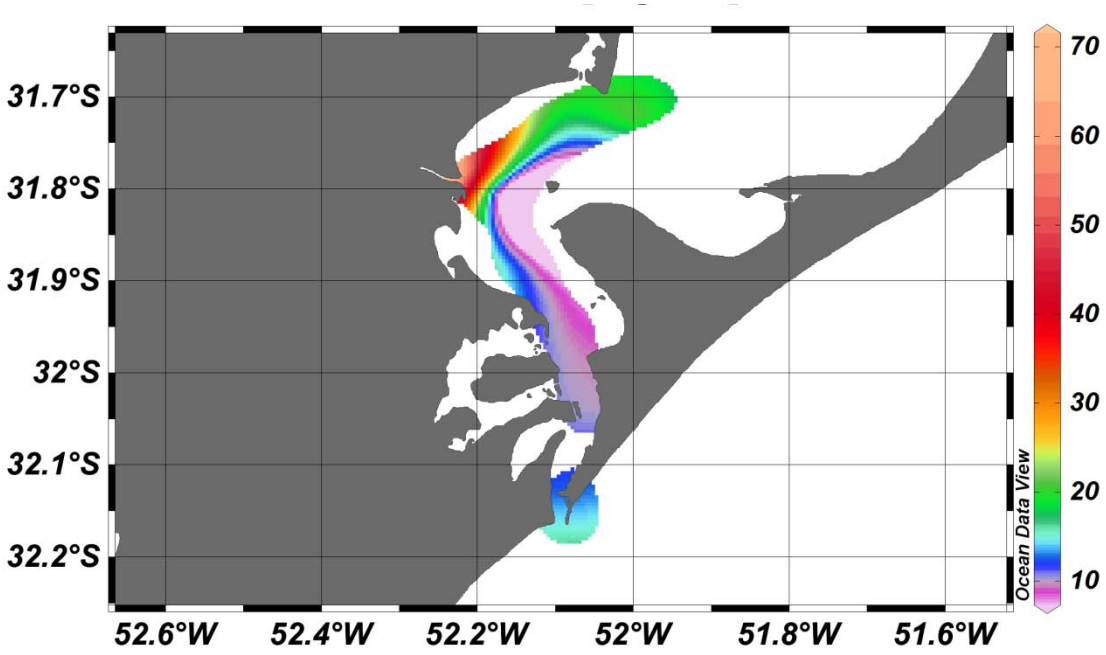


Figura 5. Mapas de distribuição superficial da concentração de matéria orgânica dissolvida colorida (mg.m^3) da saída de campo em fevereiro de 2012.

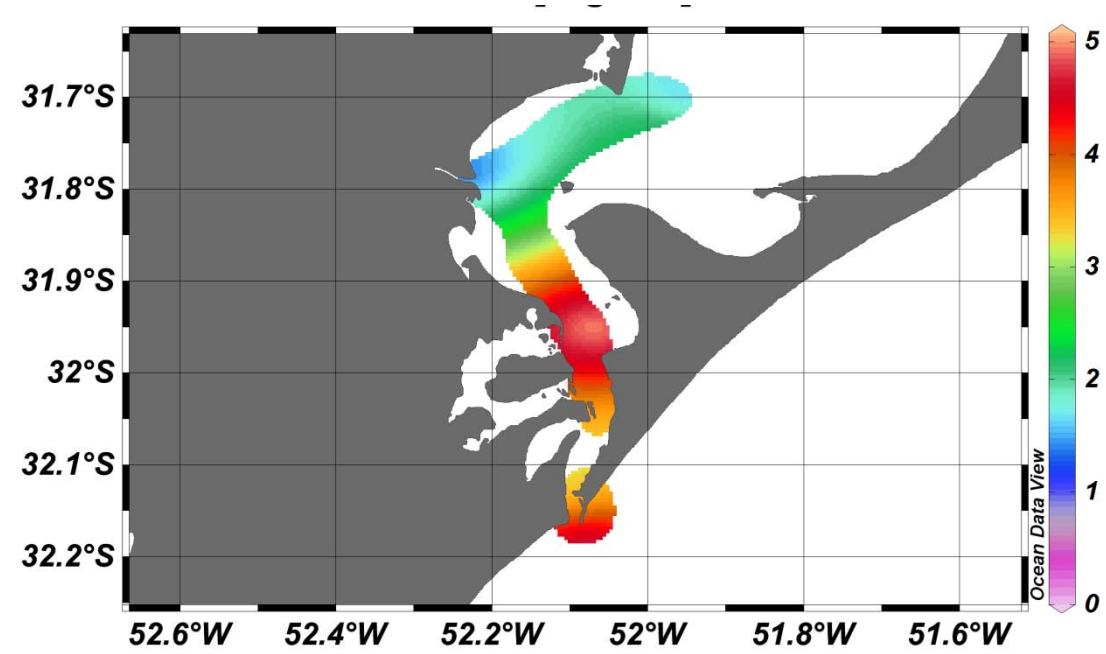


Figura 6. Mapas de distribuição superficial da concentração de clorofila-a (mg.m^3) da saída de campo em fevereiro de 2012.

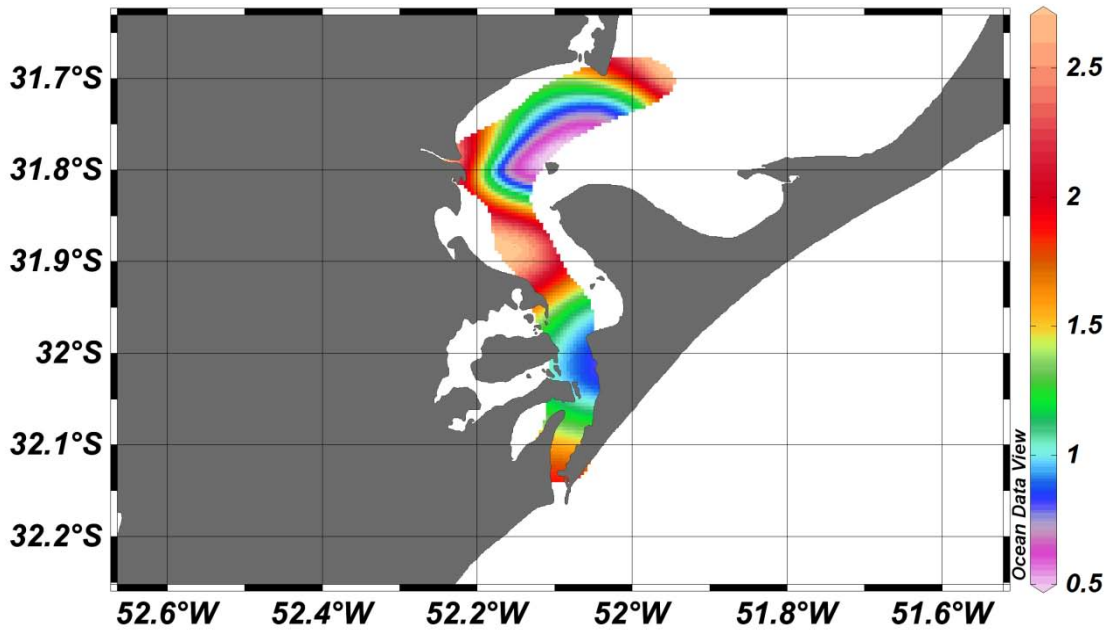


Figura 7. Mapas de distribuição superficial do coeficiente de absorção em 412nm da saída de campo em fevereiro de 2012.

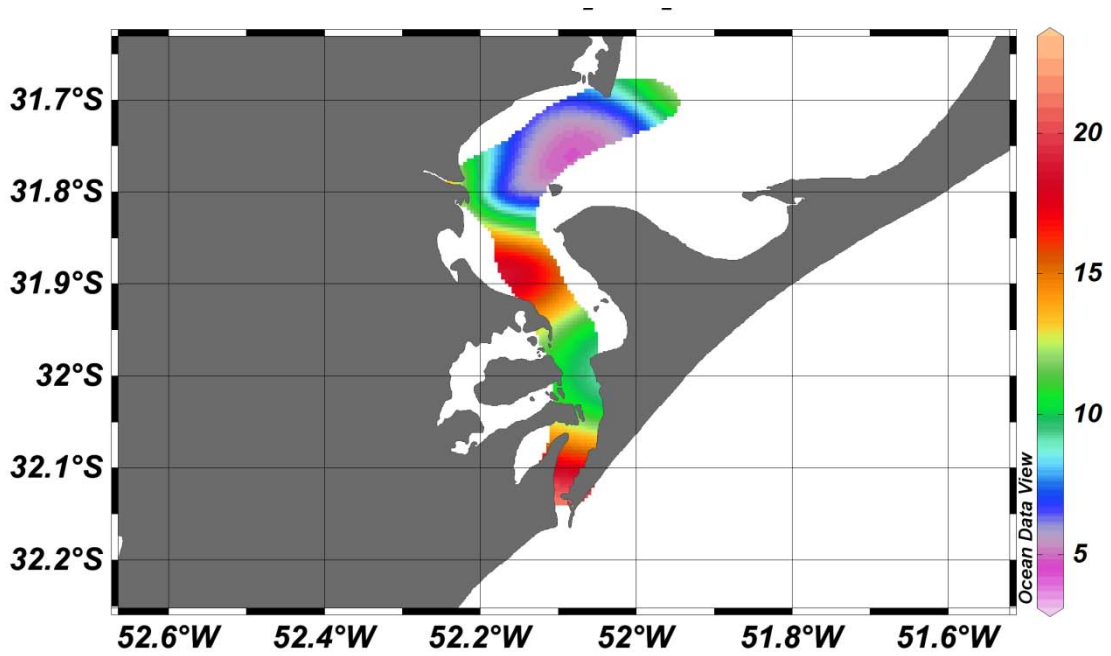


Figura 8. Mapas de distribuição superficial do coeficiente de atenuação em 412nm da saída de campo em fevereiro de 2012.

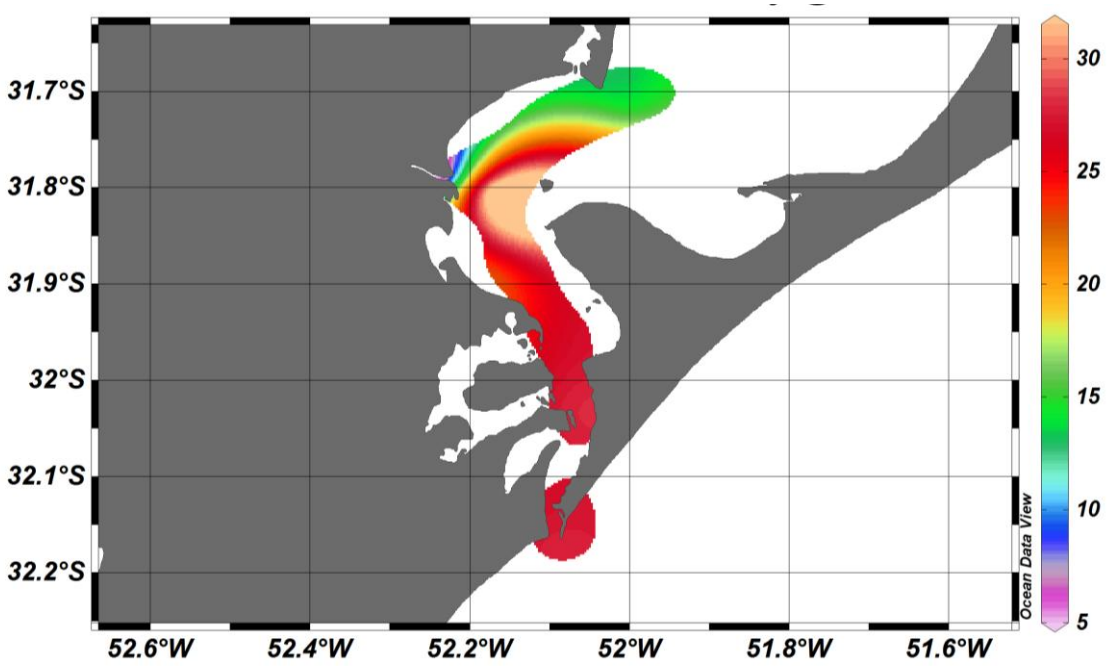


Figura 9. Mapas de distribuição superficial da salinidade da saída de campo em março de 2012.

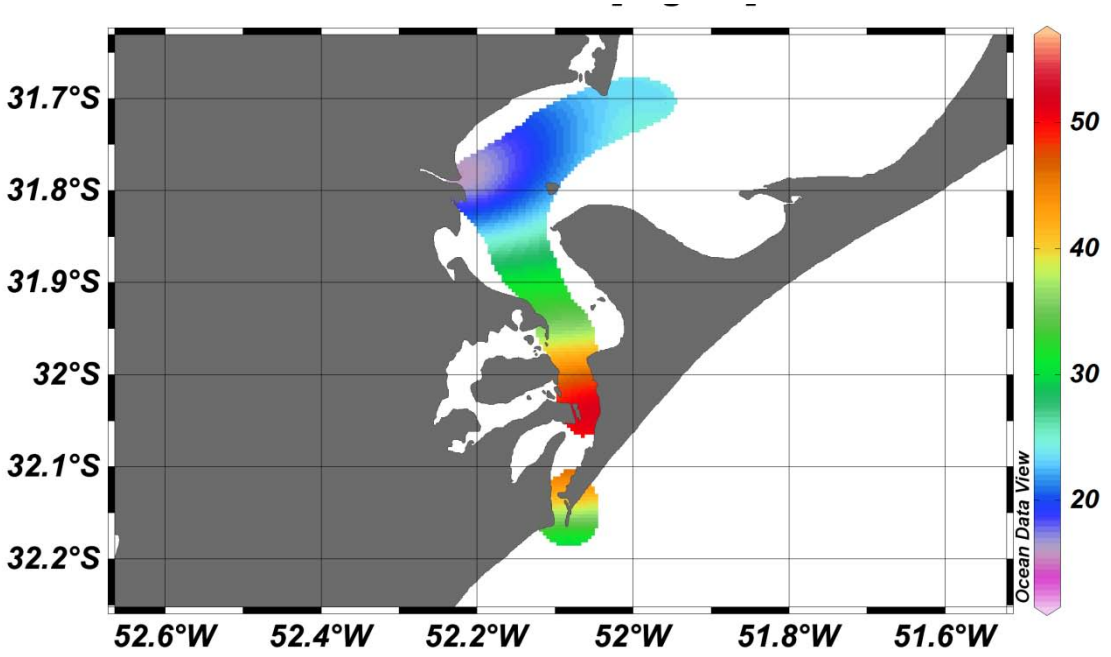


Figura 10. Mapas de distribuição superficial da concentração de material em suspensão ($mg.L^{-1}$) da saída de campo em março de 2012.

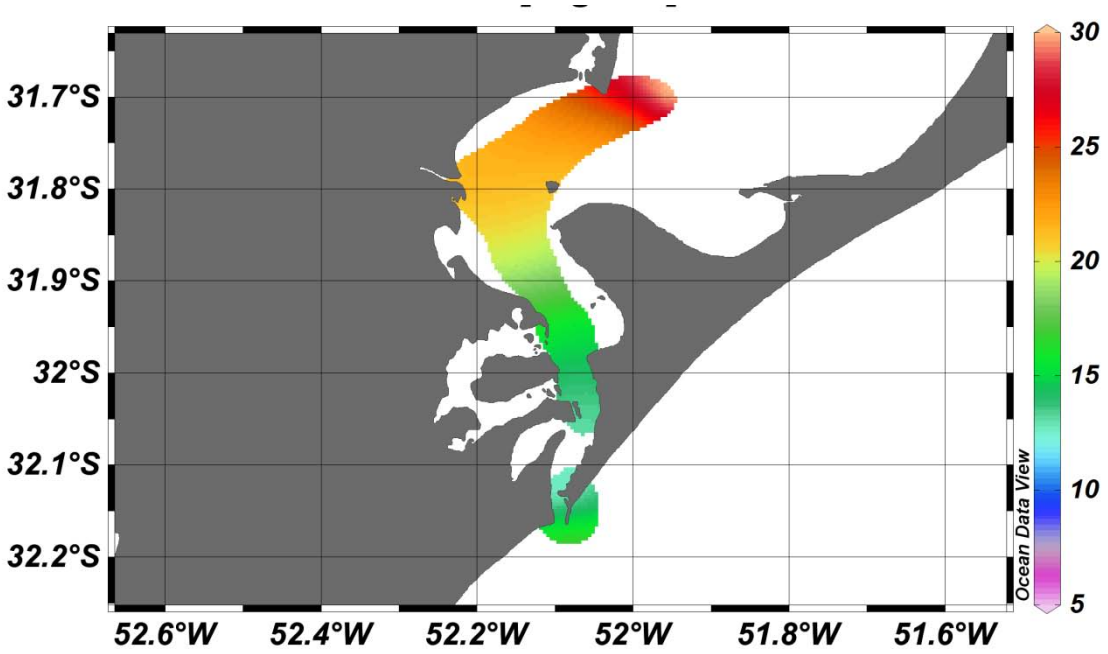


Figura 11. Mapas de distribuição superficial da concentração de matéria orgânica dissolvida colorida (mg.m^3) da saída de campo em março de 2012.

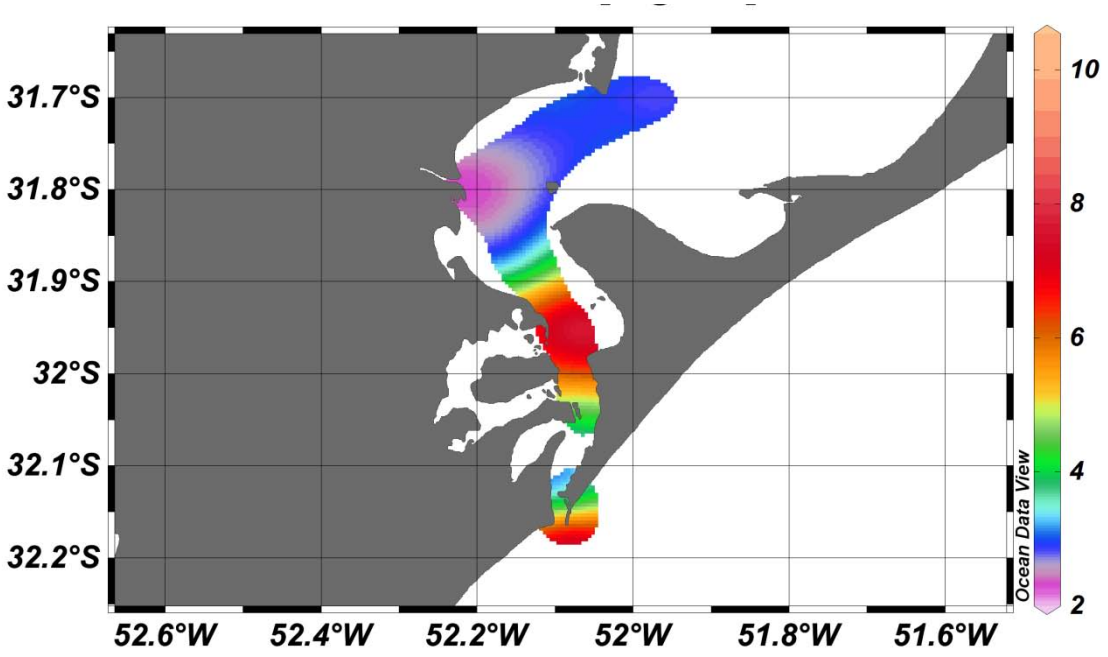


Figura 12. Mapas de distribuição superficial da concentração de clorofila-a (mg.m^3) da saída de campo em março de 2012.

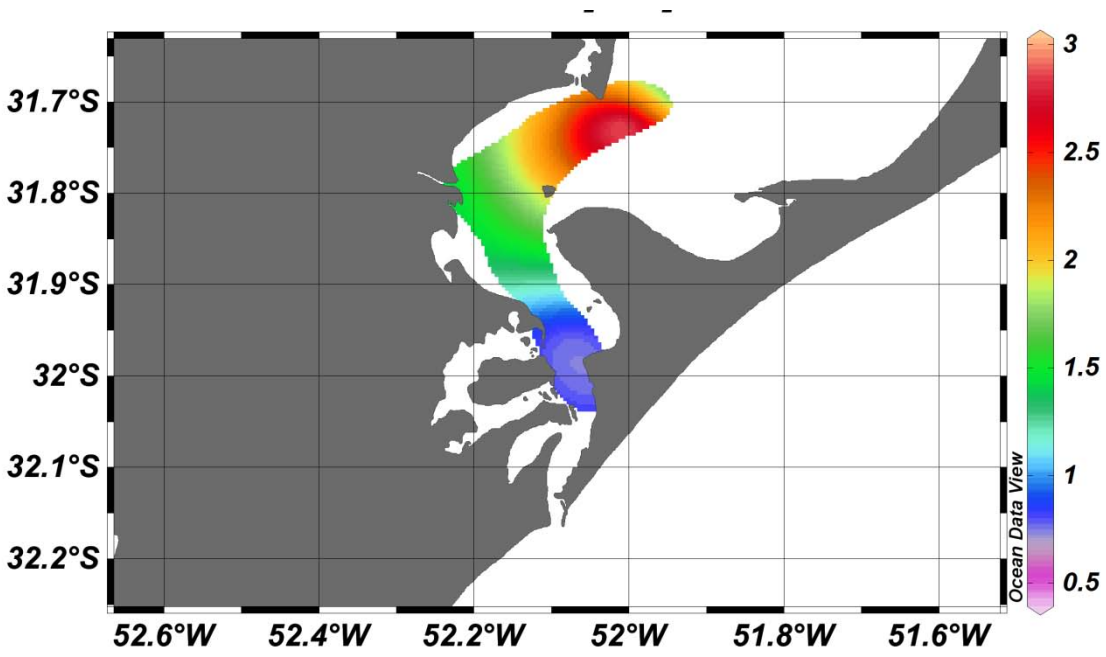


Figura 13. Mapas de distribuição superficial do coeficiente de absorção em 412nm da saída de campo em março de 2012.

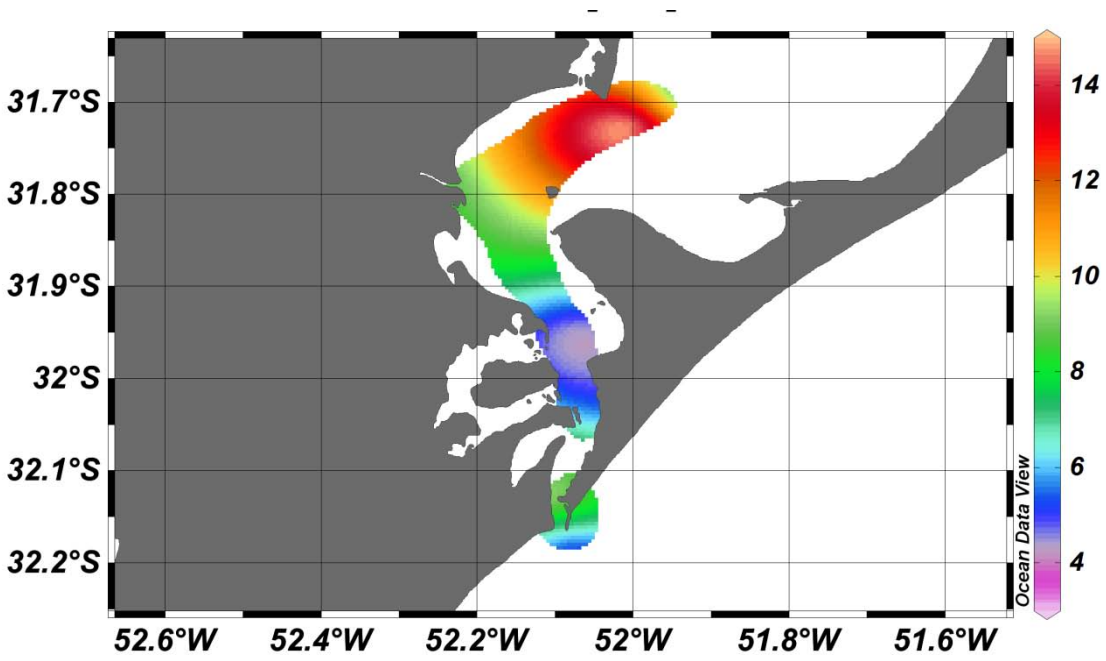


Figura 14. Mapas de distribuição superficial do coeficiente de atenuação em 412nm da saída de campo em março de 2012.

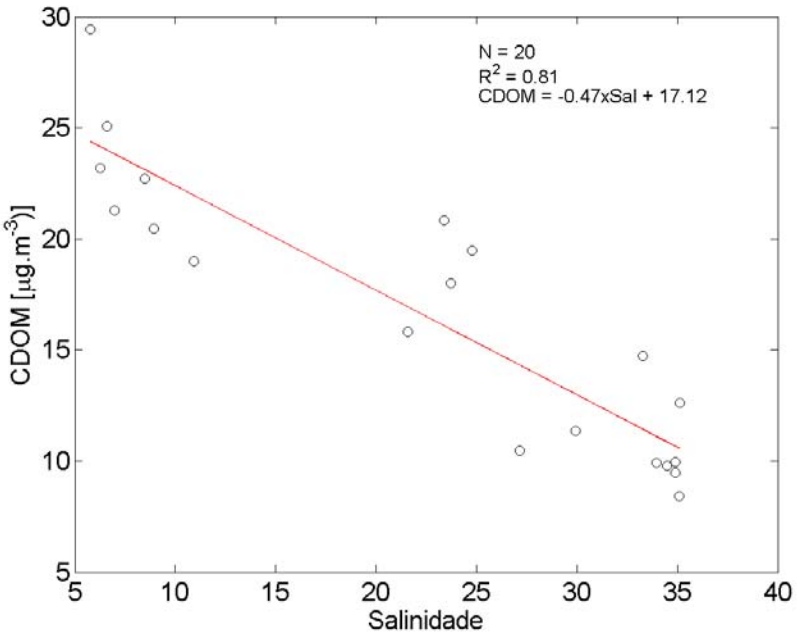


Figura 15. Correlação linear entre a concentração de CDOM e a salinidade. A linha representa a reta da regressão linear simples, cuja equação encontra-se também na figura.

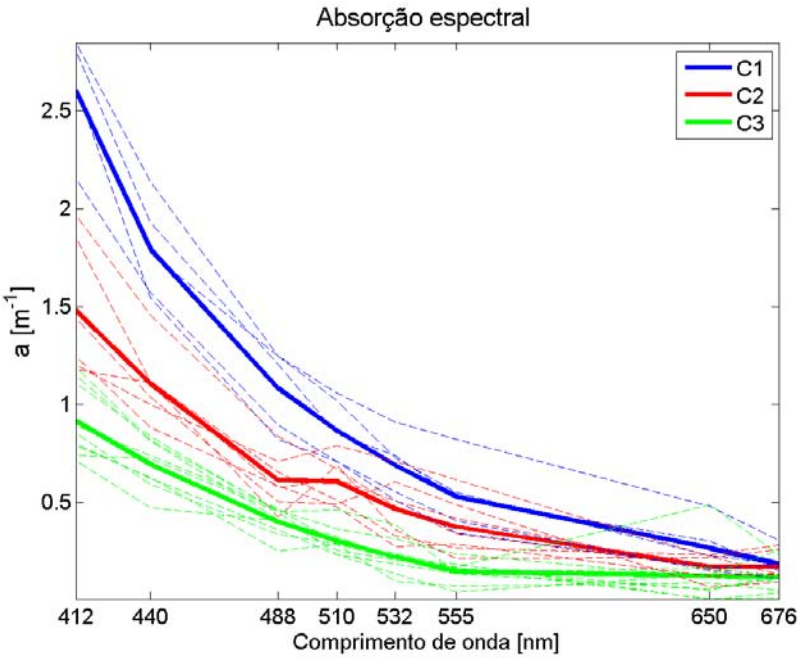


Figura 16. Espectros de absorção separados por classes espectrais. Em azul a classe 1 (C1), em vermelho a classe 2 (C2) e em verde a classe 3 (C3).

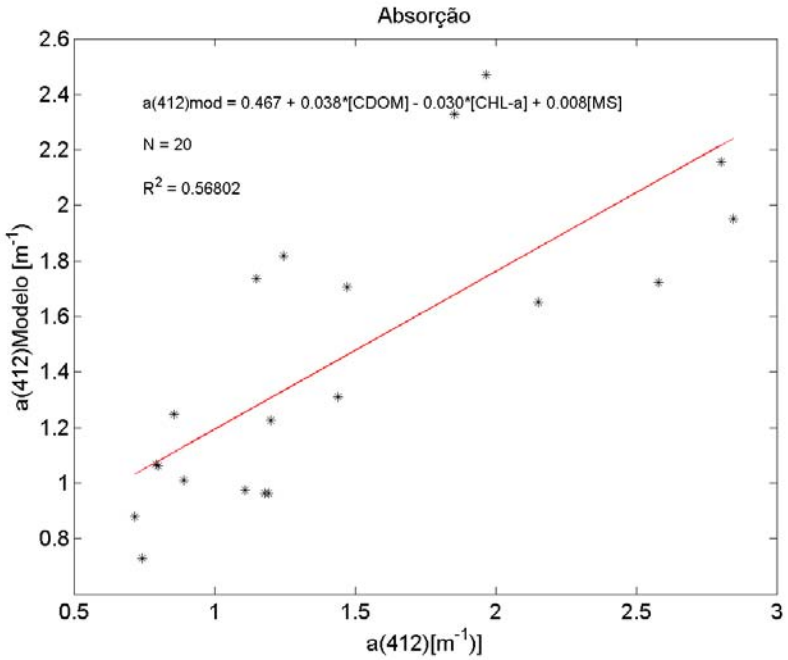


Figura 17. Regressão linear múltipla entre a(412) e CDOM, MS e CHL-a

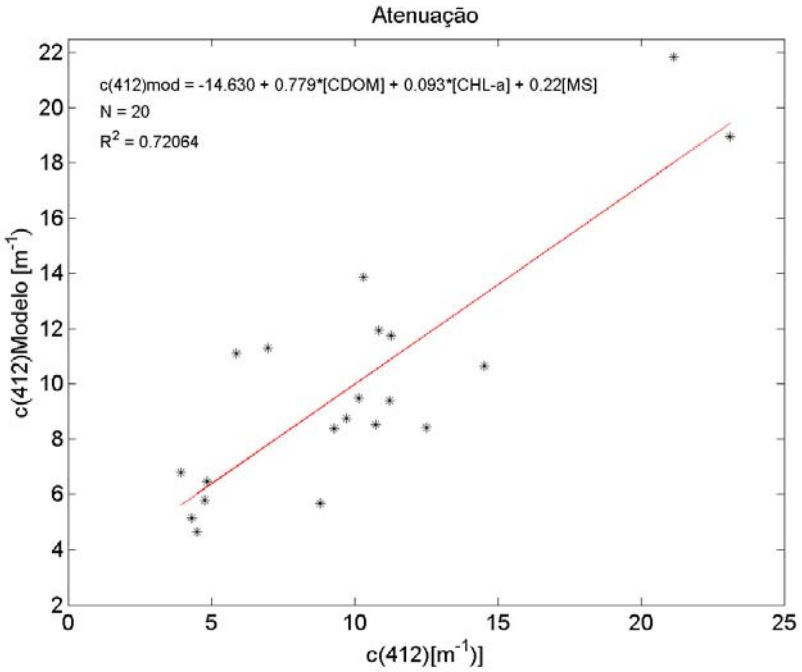


Figura 18. Regressão linear múltipla entre c(412) e CDOM, MS e CHL-a.

VARIAÇÕES RESIDUAIS DO NÍVEL DO MAR JUNTO À COSTA DE FORTALEZA: COMPARAÇÃO DE DADOS HISTÓRICOS E RECENTES

Gabriele dos Santos Silva[1]; Liana Pacheco Bittencourt[1]; Carlos Teixeira[1]; Pedro Paulo Freitas[1]

[1] gab.dss@hotmail.com (LOF, LABOMAR, Universidade Federal do Ceará, Ceará, Brasil)
[1] lianabittencourt@hotmail.com (LOF, LABOMAR, Universidade Federal do Ceará, Ceará, Brasil)
[1] pedropaulo.oceano@gmail.com (LOF, LABOMAR, Universidade Federal do Ceará, Ceará, Brasil)
[1] ocecept@gmail.com (LOF, LABOMAR, Universidade Federal do Ceará, Ceará, Brasil)

O conhecimento das variações residuais não periódicas da altura da superfície dos oceanos é importante em estudos sobre fenômenos oceanográficos e no gerenciamento costeiro. Estas variações são mudanças em curto e longo prazo, não decorrentes da atração gravitacional dos astros e ocasionadas, principalmente, pelas forçantes vento e pressão atmosférica. Neste trabalho, foram utilizados dados históricos (1955 a 1968) provenientes da digitalização de registros em papel e de dados digitais recentes (1996-1997, 2008-2012) de altura do nível do mar provenientes da estação maregráfica localizada no Porto de Mucuripe, Fortaleza, CE. O objetivo foi quantificar a componente residual do nível do mar e comparar os resultados obtidos usando-se os dados históricos e recentes. A componente residual foi determinada extraindo-se a componente de maré através de uma análise harmônica feita para cada ano de estudo. A componente de maré explica mais do que 97% da variabilidade total dos dados de nível do mar, podendo chegar a 99% em alguns anos, não existindo diferença significativa entre os dados históricos e recentes. As principais componentes de maré são M2, S2, N2, K1 e O1, explicando 84%, 9%, 3.8%, 0.5% e 0.5% da variabilidade total dos dados e apresentando amplitudes de 92 cm, 31 cm, 19.5 cm 8.3 cm e 8 cm, respectivamente. Os dados históricos tendem a superestimar as amplitudes das componentes semi-diurnas e subestimar as diurnas entre 1 e 3 cm. As variações residuais possuem amplitudes médias de, aproximadamente, 5 cm nos dados recentes e 15 cm nos dados históricos. Estas variações possuem valores máximos positivos entre setembro e novembro, associados aos ventos alísios de nordeste, e mínimos negativos entre março e abril, associados aos alísios de sudeste. O trabalho mostrou que a região costeira do Ceará pode apresentar variações residuais de até 30 cm e que os dados históricos devem ser utilizados com cautela, devido à superestimação da componente residual do nível do mar.

Palavras-chave: variações residuais do nível do mar, marés, análise harmônica.

COMPOSIÇÃO DO ZOONÊUSTON DO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA COM ÊNFASE EM DECAPODA

Simone Maria de Albuquerque Lira[1]; Igor de Ávila Teixeira[1]; Cynthia Dayanne Mello de Lima[1]; Ralf Schwamborn[1]; Gleice S. Santos[1]; Tâmara de Almeida e Silva[2]

[1] simonealira@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] davila_253@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] cynthiallima@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] rs@ufpe.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] santoss.gleice@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] tamaraalmeidas@yahoo.com.br(Universidade do Estado da Bahia, Paulo Afonso, Bahia)

Ambientes insulares são ecossistemas que podem elevar a produtividade e diversidade local. O trabalho tem como objetivo caracterizar a comunidade zooplanctônica associada ao nêuston com ênfase em Decapoda. As amostras foram coletadas no contexto do projeto "Camadas finas oceânicas ao largo do Nordeste do Brasil" e realizadas a bordo do navio oceanográfico Cruzeiro do Sul, nas adjacências do Arquipélago de Fernando de Noronha, no período de julho a agosto de 2010. Foram efetuados dois transectos com seis estações, onde um transecto foi à jusante e outro a montante da corrente superficial predominante. As amostragens foram efetuadas por meio de arrastos de um catamarã de alumínio (Hydro-Bios), onde o mesmo foi equipado com duas redes superpostas com malha de 500µm. Na entrada da rede inferior, foi fixado um fluxômetro para auxiliar nos cálculos do volume de água filtrada. Após a coleta, as amostras foram condicionadas em frascos plásticos devidamente etiquetados e fixados com formol a 4% e neutralizados com bórax ($5g*L^{-1}$). Para a análise quali-quantitativa da composição taxonômica, as amostras foram analisadas em estereomicroscópio e identificadas com auxílio de bibliografia pertinente. A contagem de número total de taxa foi baseada na unidade de grandes grupos para o zooplâncton e na menor unidade taxonômica possível para os Decapoda, totalizando 23 amostras. Foram realizadas a densidade média, abundância relativa e a frequência de ocorrência para a comunidade entre as amostras. Contabilizou-se 74 táxons, sendo os organismos mais abundantes, de acordo com a densidade média: Copepoda (6,35 $ind.m^{-3}$) Chaetognata (2,70 $ind.m^{-3}$) e Teleostei (ovos) (1,89 $ind.m^{-3}$). Os Decapoda foram representados por 0,53 $ind.m^{-3}$. Os mais representativos foram *Lucifer faxoni* (0,10 $ind.m^{-3}$), larvas *zoea* de Brachyura (0,09 $ind.m^{-3}$) e larvas megalopa de Brachyura (0,04 $ind.m^{-3}$). Para a abundância relativa, não houve nenhum grupo dominante, sendo abundantes com 47% os Copepoda e pouco abundante com 20% os Chaetognata. Os Decapoda foram raros com 4%. Em relação à frequência, houve sete táxons muito frequentes, os mais ocorrentes foram Siphonophora e Copepoda (100%), Chaetognata (95%), e os Decapoda tiveram 86% de frequência nas amostras. Outros Decapoda registrados foram Penaeoidea, Sicyoniidae, *Sicyonia*, Sergestidae, *Sergestes*, *Lucifer typus*, Caridea, Alpheidae, Paleomonidae, larvas *zoea* e *Glaucothoe* de Paguroidea e Porcellanidae.

Palavras-chave: Ambientes insulares, Zooplâncton, Projeto Camadas Finas

UMA BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO DOS ASPECTOS DE PREVENÇÃO E CONTROLE A INCIDENTES COM ÓLEO NA E&P DE PETRÓLEO NO BRASIL

Carlos Alberto Seifert Jr.; João Luiz Nicolodi; Tatiana Walter

junior.furg@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande – FURG)

ABSTRACT

The incidents from oil exploration and production – E&P have a decisive impact on economic, social e environmental aspects in marine and coastal zone. For this reason, it is necessary to implement actions, in public policies structures, aimed oil incidents prevention and control. Therefore, this paper seems to outline a general overview of these aspects, clarifying to the reader the legal framework, actors and their competences in the implementation of prevention and control measures in brazilian marine and coastal zone.

Keywords: Oil incidents, Prevention and Control Instruments, Public Policy, Marine and Coastal Zone.

INTRODUÇÃO

Os incidentes com óleo na zona costeira e marinha geram ampla repercussão no mundo, principalmente, devido aos impactos ocasionados em detrimento à biodiversidade marinha, tais como, organismos planctônicos, fauna ictiológica, aves, tartarugas e mamíferos marinhos (ITOPF, 2011b). Da mesma forma, há impactos sociais e em variadas atividades econômicas (ITOPF, 2011a). Contudo, cabe destacar que, apesar dos traumas evidenciados, através dos incidentes ocorridos na história da exploração e produção – E&P de petróleo, é que se tornou possível a elaboração de uma série de estudos e conceitos na área de identificação e avaliação de riscos (Awazu *et al.*, 2007). Igualmente, segundo Calixto (2004), foram necessários os desastres para que se firmassem as grandes convenções no cenário internacional. Em consonância, o autor aponta o incidente com o navio Torrey Cannyon, em 1967, traçando uma relação com a adoção da Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios – Marpol, ainda usada como referência à prevenção e combate a poluição por óleo.

Compete advertir, que incidentes com ampla magnitude também são notados na E&P, como observado, no Golfo do México, em 2010, com a plataforma de exploração da petroleira *British Petroleum - BP. Este incidente foi evidenciado como um dos maiores, senão o de maior proporção já registrado.* Cumpre destacar que, diferentemente de um navio, durante a etapa de E&P, o derramamento de óleo pode ter proporções incalculáveis, pelo fato do volume total de petróleo no poço ser a quantidade disponível para o vazamento.

Infelizmente, o Brasil não foge desta realidade. O caso do vazamento de 1,3 milhões de litros de óleo na Baía de Guanabara, em janeiro de 2000, ocasionado pelo rompimento de um duto da Petrobrás, bem comprova esse aspecto. No entanto, a peculiaridade se mostra pela instituição da Resolução CONAMA Nº 265/00 logo na sequência do evento. Essa, por sua vez, considerou, em seu texto, a necessidade de colher lições daquele grave derramamento, determinando, em seu Art. 1º, a avaliação das ações de controle e prevenção e do processo de licenciamento ambiental. Somente a partir dessa norma, desencadeou-se a ampla sequência normativa existente.

Dessa forma, nota-se que este incidente foi um marco, repercutindo em um amplo arranjo legal, estruturando assim, a política pública ambiental sobre prevenção e controle de incidentes com óleo no Brasil. Contudo, pelo recente vazamento de óleo com a plataforma de exploração da empresa Chevron, na Bacia de Campos, suscitaram-se algumas discussões acerca da capacidade de governança do país, sobre aspectos de prevenção e controle de incidentes.

Neste contexto, surge o presente artigo, o qual se insere em um estudo, em andamento, que visa, justamente, caracterizar os arranjos político-institucionais existentes e a capacidade de governança desta política pública. Para isso, pretende-se aprofundar a questão, através de entrevistas

com os atores da gestão, executores da política pública. O horizonte almejado envolve o conhecimento sobre a legislação, as competências sobre a temática e a análise dos gestores. Vale ressaltar, que este artigo abrange os dois primeiros aspectos, bem como, discorre sobre a abordagem analítica adotada para compreensão da governança sobre a temática. Finalmente, destacamos que a matéria que trata a questão dos incidentes com óleo, possui uma íntima relação com o tema do Gerenciamento Costeiro Integrado, haja vista, o espaço territorial de ocorrência desses eventos. Por essa razão, essa discussão será evidenciada neste texto, demonstrando, brevemente, o arranjo entre a política pública destacada e o Gerenciamento Costeiro.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para desenvolvimento desse trabalho, optou-se pela abordagem da *Policy Analysis* (Frey, 2000). Essa abordagem diferencia três dimensões das políticas. Assim, destaca-se que as três dimensões tratam da maneira como se sustenta o quadro político e legal, o processo de tomada de decisão e os instrumentos de gestão gerados, interagindo mutuamente na sustentação da dimensão adjacente (Frey, 2000). Com isso, para não perdermos a interface entre as relações político-administrativa e os processos estabelecidos, não isolaremos as dimensões, justamente por sua interdependência. Não obstante, é possível inferir que essas três dimensões notadas na *"Policy Analysis*", na perspectiva do gerenciamento costeiro, consistem nas condições de governança, refletindo a maneira como se sustenta o quadro político, a tomada de decisão e os instrumentos da política pública.

Ademais, como procedimento de pesquisa, realizou-se uma revisão bibliográfica sobre a Legislação Ambiental Brasileira em relação à competência sobre a contenção e prevenção de incidentes com óleo, no nível federal e instrumentos de gestão previstos legalmente. Este recorte deve-se ao fato da zona costeira e marinha ser da esfera de competência da União.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: ASPECTOS POLÍTICOS E LEGAIS EM FOCO

As políticas de prevenção e controle dos incidentes com óleo são inseridas em um conjunto de políticas regulatórias, as quais se caracterizam por ordens e proibições, decretos e portarias (Frey, 2000). Deste modo, elencando o quadro normativo, percebe-se que ela se insere em um contexto jurídico amplo. Assim, para elucidar estas questões, faz-se necessário compreender primeiramente o processo de licenciamento ambiental.

Na Constituição Federal do Brasil, em seu Capítulo do Meio Ambiente, define, como exigência, o Estudo Prévio de Impacto Ambiental para instalações de obras ou atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental. Nota-se, que para receber uma licença, o empreendedor fica incumbido de formular o Estudo de Impacto Ambiental – EIA e seu respectivo Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente – RIMA, como esmiúça a Resolução CONAMA 01/86. Esse instrumento, por sua vez, inclui uma série de requisitos para a execução de maneira compatível com a minimização e prevenção dos impactos gerados por essa atividade. Dentre os elementos observados na elaboração de um EIA-RIMA, destaca-se a "Análise e Gerenciamento de Risco" e o "Plano de Emergência Individual - PEI". O primeiro define, por meio de modelagens matemáticas, que consideram as características ambientais, qual o tempo que, em diferentes cenários de incidentes, o óleo toca à costa, ou seja, qual o risco aceitável àquele empreendimento. Se o risco é tal que não é considerado aceitável, a licença não é concedida. Já o PEI, descreve quais os recursos necessários à resposta a emergência em um incidente com óleo, no pior cenário, e qual a estratégia será estabelecida pelo empreendedor, para tal resposta. Ele é elaborado por cada empreendimento e oferece respostas a incidentes locais. De acordo com a Resolução CONAMA 398/08, a apresentação do Plano de Emergência Individual dar-se-á por ocasião do licenciamento ambiental.

Faz-se necessário observar que a Lei Complementar N^{o} 140/11 ressalva que cabe a União promover o licenciamento de empreendimentos e atividades localizados ou desenvolvidos no mar territorial, plataforma continental ou na Zona Econômica Exclusiva, caso da E&P de petróleo. Assim percebe-se que o EIA-RIMA, bem como, os seus elementos, relevantes à prevenção e controle de

incidentes com óleo, são avaliados e aprovados pelo IBAMA, órgão ambiental competente pela emissão da licença ambiental.

Como ressalta Walter *et al.* (2004) o licenciamento ambiental, aponta para diversas medidas que visam o controle e à mitigação dos impactos dos empreendimentos de óleo e gás sobre a atividade pesqueira. Assim, nota-se que o licenciamento não se restringe às questões associadas à prevenção e controle de incidentes com óleo, porém, é um instrumento prioritário na legitimação desses aspectos, visando, dessa forma, a minimização dos impactos sobre os ecossistemas costeiros e marinhos com um todo.

Especificamente no campo do Direito Ambiental, pode-se elencar a Lei 9.966/00– Lei do Óleo – como a norma central no contexto da prevenção e controle. Esta Lei, atua de maneira complementar a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios MARPOL 73/78, assinada pelo Brasil e promulgada pelo Decreto 2.508/98, que em seu Anexo I define as Regras específicas para a Prevenção da Poluição por Óleo.

Além disso, a Lei do Óleo faz referência à Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo – OPRC/90. Essa convenção, promulgada no Brasil através do Decreto 2.870/98, prevê a elaboração de uma série de instrumentos com a finalidade de prevenção e controle dos incidentes. Dentre esses, podemos citar os Planos de Emergência para Poluição por Óleo, o Plano Nacional de Contingência, a Cooperação Internacional entre as Partes na resposta aos incidentes de grandes proporções ou impactos, entre outros.

Nesse contexto, a Lei do Óleo, estabelece os órgãos e suas competências na execução das ações e os instrumentos correlatos que visam o cumprimento desses objetivos. Ressalva, ainda, que deve ocorrer uma boa integração entre os atores da gestão, para fortificação e alinhamento dos aspectos de prevenção e controle da poluição. Assim, no que tange os instrumentos, instituídos pela lei e demais normas relacionadas, destacam-se:

Planos de Contingência e Emergência: descrevem os procedimentos de resposta à emergência na ocorrência de incidentes de poluição por óleo, nos empreendimentos, em níveis locais e regionais (PEIs e Planos de Área) e na estrutura pública, em níveis táticos e estratégicos (Planos Regionais e Plano Nacional de Contingência - PNC);

Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derramamentos de Óleo – Cartas SAO: componentes imprescindíveis na tomada de decisão de procedimentos emergenciais e estratégicos; definem as áreas ecologicamente sensíveis ao óleo e auxiliam na identificação de zonas de sacrifício em caso de contaminação inevitável. Sabe-se, no entanto, da existência de algumas discussões quanto à definição dos critérios de sensibilidade, como a falta de inserção de variáveis e biológicas (Lopes et al, 2006) e socioeconômicas;

Auditorias Ambientais Bienais: avaliar o sistema de gestão e controle ambiental interno das plataformas. Em casos de não conformidades com requisitos legais e de licenciamento, são alvos de Planos de Ação;

Regulações Específicas: *Normas da Autoridade Marítima – NORMANs:* Regulam aspectos de navegação e procedimentos operacionais, visando, entre outros, a prevenção da poluição. Além disso, definem procedimentos de fiscalização que, nesse caso, é dado pela inspeção naval em embarcações, plataformas e instalações de apoio. Nesse aspecto, percebe-se que a Autoridade Marítima, na figura da Diretoria de Portos e Costas, possui um papel chave na regulação, por meio de suas normas e na fiscalização, por meio da inspeção naval. De acordo com Viladrich-Graudoi (2003), essas políticas de fiscalização são para incentivar o emprego da devida diligência em processos repetidos, nos quais as combinações de eventos aleatórios e má conduta humana ou negligência podem resultar em externalidades negativas. A Comunicação de infrações deve ocorrer para que seja chamada a atenção de todos os órgãos responsáveis (Ibama, ANP e Capitania dos Portos). Outro aspecto da comunicação incide durante o procedimento emergencial, determinando as ações por parte da estrutura pública e privada; *Resoluções CONAMA*: Regulam aspectos ambientais de maior especificidade como aspectos do licenciamento ambiental e uso de dispersantes químicos. Concede-se destaque para este último, usado para dispersão da mancha de óleo, regulado pela Resolução CONAMA 269/00. Esta norma define que a aplicação dos dispersantes deve ocorrer apenas em situações que resultarem em menor prejuízo ambiental, visto o potencial impactante da substância.

O Gerenciamento Costeiro Integrado

A Constituição brasileira define a Zona Costeira como patrimônio nacional e que sua utilização deve garantir a preservação ambiental. Assim, a Lei 7.661/88, a luz da constituição, institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC, o qual define que o PNGC visa orientar a utilização nacional dos recursos na Zona Costeira. De acordo com o exposto, para cumprimento dos objetivos do PNGC foi instituído o Decreto 5.300/04, definindo um conjunto de instrumentos visando o ordenamento da ocupação e uso dos recursos.

Dentre esses instrumentos de gestão elencados no decreto, observamos que, na prática, que muitos inexistem ou não são aplicados de maneira legítima. Dentre os existentes, citamos o PNGC, alguns Planos Estaduais de Gerenciamento Costeiro - PEGCs instituídos, porém com pouca robustez, e o Macrodiagnóstico da Zona Costeira (Zamboni & Nicolodi, 2008). Esse último é destacável, pois, enquanto instrumento informativo dos aspectos socioeconômicos e físico-naturais da zona costeira descreve um capítulo inteiro sobre as atividades relacionadas ao óleo e gás na Zona Econômica Exclusiva – ZEE, elencando sua pertinência na determinação do uso e ocupação da Zona Costeira. No entanto, observamos que não há um alinhamento entre os instrumentos estratégicos de prevenção e controle aos incidentes com óleo e aqueles destinados a gestão do território costeiro e marinho.

Em outras palavras, percebemos uma falta de apropriação dos diferentes instrumentos, como facilitadores na determinação das estratégias no contexto do Gerenciamento Costeiro Integrado e da prevenção e controle de incidentes com óleo. Esse processo denota uma enorme lacuna na gestão, visto o enorme risco que essa atividade apresenta à zona costeira e marinha, com o auspicioso incremento das atividades de E&P, transporte e refino de petróleo, pelas recentes descobertas das reservas no Pré-Sal.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao PRH-27 da ANP e ao PPGC da FURG, pelo apoio a execução do presente estudo.

REFERÊNCIAS

Awazu, L.A.M.;Awazu, R.M.; Meiches, L.A.M.; Awazu, L. A. F. 2007. Mitigação dos Riscos na Exploração e Produção de Petróleo e Gás na Bacia de Santos. In: Gonçalves, A.; Rodrigues G.M.A. (ed.) Direito do Petróleo e Gás: Aspectos Ambientais e Internacionais. Ed.Leopoldianum.Santos. 236p.

Calixto, J.R. 2004. Incidentes marítimos: história, direito marítimo e perspectivas num mundo em reforma da ordem internacional. 1ª edição. Aduaneiras. São Paulo. 327p.

Frey, K. 2000. Políticas públicas: um debate conceitual e reflexões referentes à prática da análise de políticas públicas no Brasil. Planejamento e Políticas Públicas. 21: 211-259.

ITOPF. 2011a. Effects of Oil Pollution on Social and Economic Activities. Technical Information Paper 12. 7p.

ITOPF. 2011b. Effects of oil pollution on the marine environment. Technical Information Paper 13. 11p.

Lopes, C.F.; Milanelli, J.C.C.; Poffo, I.R.F. 2006. Ambientes Costeiros Contaminados por Óleo - Procedimentos de Limpeza - Manual de Orientação. CETESB. São Paulo. v. 1. 120 p.

MMA. 2007. Especificações e normas técnicas para elaboração de cartas de sensibilidade ambiental para derramamentos de óleo. Ministério do Meio Ambiente – MMA. Brasília. 108 p.

Viladrich-Graudoi M. 2003. Monitoring policies to prevent oil spills: lessons from the theoretical literature. Marine Policy, 27, 249–263.

Walter T.; Serrão M., Anjos M.R.C.; Figueira L.; Fontana A.; Borges A.L.N.; Seixas M.; Prado J.N.; Mendonça G.M.; Vicente A.S. 2004. Interferência da Atividade de Petróleo na Pesca: Aspectos do Licenciamento Ambiental. I Seminário de Gestão Socioambiental para o Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca no Brasil - I SEGAP. Rio de Janeiro. v. 1. p. 1-9.

Zamboni A.; Nicolodi J.L. (org.). 2008. Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil. Ministério do Meio Ambiente – MMA. Brasília. 242p.

PRIMEIRA OCORRÊNCIA DA RAIA-PRETA, *Pteroplatytrygon violacea* (BONAPARTE, 1832) (CHONDRICHTHYES: DASYATIDAE) NA PLATAFORMA SUL DO BRASIL

Maria Cristina Oddone[1]; Marco Antonio de Oliveira[1]; Gonzalo Velasco[1]

[1] cristina_oddone@yahoo.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] marco90oliveira@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] gonzalo.velasco.c@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

A raia-preta *Pteroplatytrygon violacea* é uma espécie (Myliobatoidei) epipelágica, com distribuição circumglobal. Ocorre em áreas tropicais e subtropicais dos oceanos Atlântico, Pacífico e Indico. É uma espécie vivípara com histotrofia lipídica e possui uma fecundidade baixa, com média de 6 filhotes por gestação (cuja duração é incerta, mas pode ser de aproximadamente 4 meses). No Brasil, a espécie é capturada acidentalmente pela frota atuneira de espinhel pelágico que atua na região Sudeste e Sul, não sendo aproveitada para consumo, e descartada. Em 2010 implantou-se um programa de monitoramento do recurso "emplastro" (Projeto Emplastros do Sul/FURG) na cidade de Rio Grande. Um dos objetivos do projeto é monitorar a ocorrência de Rajiformes oriundos do arrastão de praia ainda existente na praia do Cassino. Através destes monitoramentos, em 17 de abril de 2011 registrou-se a presença de um jovem dasiatídeo identificado como *P. violacea*, morto, na areia. O individuo era macho. O peso total (PT, g), largura do disco (LD, cm), o comprimento total (CT, cm) e o peso do fígado e do trato digestivo completo (PF, g; Pd, g; respectivamente) foram registrados. Do trato reprodutivo, foram medidos o comprimento, a largura e o peso dos testículos (Ct, cm; Lt, cm; Pt, g; respectivamente) e observada a aparência macroscópica externa dos dutos. O comprimento do clásper (CCl) foi registrado desde a inserção até seu extremo distal, assim como seu grau de calcificação através do aferimento da flexibilidade. O Pt, Ct e Lt incluíram o órgão epigonal. O indivíduo teve um PT de 1,98 kg, um CT de 76,5 cm e uma LD de 48,0 cm. O Pf foi de 34,2 g e o Pd de 26,2 g. O clásper era rígido e o CCl foi de 8,8 cm. Houve marcada assimetria nas dimensões dos testículos, ambos apresentando estrutura lobular típica de um exemplar adulto. Os valores de Pt dos testículos esquerdo e direto foram de 6,7 g (Ct=10 cm, Lt=1,5 cm) e de 1,1 g (Ct=4,4 cm, Lt=1,0 cm) respectivamente. O exemplar estava fresco e não apresentava marcas de anzol ou qualquer outra arte de pesca. Dados da literatura indicam que machos de *P. violacea* maduram com LDs de entre 35 e 40 cm. Esta espécie não forma parte das 27 espécies de elasmobrânquios que habitam a plataforma Sul, mas esta ocorrência pode indicar que a espécie esteja presente nesta área esporadicamente.

Palavras-chave: matrotrofia, trophonemata, raia-roxa

ANÁLISE QUANTITATIVA E QUALITATIVA DO FITOPLÂNCTON EM ZONA ANÓXICA DA LAGOA DA CONCEIÇÃO EM FLORIANÓPOLIS-SC

Eliana B. Rosa[1]; Luna Hiron[1]; Leonardo R. Rörig[1]; Alessandra L. O. Fonseca[1]

[1] elibr_2004@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] luhiron@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] leororig@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] afonseca@cfh.ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)

A Lagoa da Conceição (Florianópolis-SC), ligada ao mar por um canal, tem apresentado zonas hipóxicas/anóxicas. Sua bacia de drenagem é altamente urbanizada, com poluição doméstica favorecendo a proliferação de microalgas e bactérias por excesso de nutrientes e matéria orgânica. O consumo de oxigênio decorrente da eutrofização é favorecido pela estratificação da coluna d'água e pela pequena troca de água com o mar. Tal situação gera hipoxia/anoxia nas águas de fundo de alguns locais da lagoa. Nesse trabalho foram analisadas amostras integrais de fitoplâncton (qualitativa/quantitativa) coletadas em abril, maio, agosto e setembro de 2010, na área central da lagoa em perfil vertical – superfície, meio e fundo. As amostras foram analisadas pelo método de Utermohl em microscópio invertido com aumento de 250x registrando o número de células e classificando-as nos menores táxons possíveis. Cerca de 95% dos organismos foram autótrofos e 96% marinhos. A densidade celular média foi de 1136 cél./mL, com máxima de 3174 cél./mL na amostra de fundo de agosto/2010 e mínima de 200 cél./mL na amostra de fundo de maio/2010. Nas amostras de meio e fundo, houve predominância de Raphydophyceae em abril e maio e de Bacillariophyceae em setembro. O grupo Fitoflagelados sempre predominou em superfície e no meio e fundo em agosto. A elevada ocorrência de Raphydophyceae marinhas no início do outono e sua diminuição de abril para maio pode ser remanescente de populações de verão, típicas do grupo. O predomínio de Fitoflagelados pode estar relacionado com sua alta razão superfície/volume (nanoplâncton), possuindo baixa taxa de sedimentação e maior habilidade competitiva em início de sucessão. Apesar de não serem predominantes, as Bacillariophyceae, principalmente as espécies *Dactyliosolen fragilissimus* e *Pseudo-nitzschia* sp., tiveram aumento de densidade considerável em agosto, aumentando ainda mais em setembro. Florações de diatomáceas são típicas na primavera, quando há aumento de irradiância associado com uma coluna de água misturada e rica em nutrientes remanescente do inverno. A entrada de diatomáceas na lagoa é também favorecida por sistemas frontais decorrentes dos ciclones extratropicais no Atlântico Sul nas estações outono-inverno. Os processos turbulentos de mistura atenuam momentaneamente os eventos anóxicos de fundo, renovando a água em nutrientes e oxigênio. De maneira geral, as maiores densidades de fitoplâncton foram encontradas junto ao fundo, onde eventualmente verificou-se hipoxia/anoxia. Neste caso, sugere-se que o fitoplâncton esteja contribuindo como matéria orgânica em sedimentação demandando consumo de oxigênio ao invés de atuar como produtor efetivo de oxigênio pela fotossíntese.

Palavras-chave: fitoplâncton, hipoxia/anoxia, lagoa.

DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DA COMUNIDADE DE PEIXES DE COSTÕES ROCHOSOSEM ÁREAS ABRIGADAS DAILHAGRANDE , ANGRA DOS REIS, RJ

Carolina Corrêa[1]; Tatiana Pires Teixeira[1]; Leonardo Mitrano Neves[1]; Francisco Gerson Araújo[1]

[1] carol.mrm@uol.com.br (Universidade Federal de Rural da Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro)
[1] leonardomneves@yahoo.com.br (Universidade Federal de Rural da Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro)
[1] tbiomar@yahoo.com.br(Universidade Federal de Rural da Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro)
[1] gerson@ufrrj.br (Universidade Federal de Rural da Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro)

Censos visuais foram realizados em dois costões rochosos abrigados e de elevada diversidade de microhabitats na Ilha Grande. O objetivo foi comparar a estrutura da comunidade de peixes da interface do substrato consolidado/inconsolidado, uma zona estruturada, com rochas grandes e médias em fundo arenoso, com a área mais rasa do limite superior do infralitoral, caracterizada por elevada produtividade e diversidade da comunidade bêntica. A hipótese testada é de que a estrutura da comunidade de peixes muda com o perfil vertical do costão devido à diferente estruturação física do habitat. Transects de 20 m de comprimento por 2 de largura foram realizados na área rasa (1,5–2 metros de profundidade) e na interface (5-8 m) em triplicatas.Num total de 66 amostras, realizadas entre setembro de 2011 e maio de 2012, foram observadas 68 espécies de peixes de 30 famílias nos dois costões. As espécies dominantes (frequência de ocorrência > 40% e abundância relativa > 2%) foram em ordem decrescente de abundância: *Abudefduf saxatilis*, *Haemulon aurolineatum*, *Diplodus argenteus*, *Stegastes fuscus*, *Sparissoma frondosum* e *Chaetodon striatus*. O número de espécies foi significativamente maior na interface do que na área rasa (Kruskal-Wallis, $P < 0.05$). Oito espécies apresentaram contribuição significativa para a similaridade dentro do grupo na interface de acordo com a análise de Similaridade de Percentagem, enquanto 4 espécies contribuíram significativamente para a área rasa. Embora com porcentagem de contribuição menor, *Coryphopterus glaucofraenum* e *Epinephelus marginatus* foram as espécies que mais representaram o ecótono areia/substrato consolidado sendo *C. glaucofraenum*um um pequeno gobídeo de coloração clara que mimetiza com o fundo arenoso, onde se camufla e se protege de predadores, enquanto o serranídeo *E. marginatus* é um predador que utiliza essa região para caça e abrigo. A comunidade de peixes foi caracterizada pela elevada abundancia de peixes herbívoros como o *S. frondosum*. A diversidade de peixes difere entre os habitats, com a região da interface sendo mais rica em espécies e a parte rasa com maior número de indivíduos. Na área rasa foram registrados 3182 indivíduos de 54 espécies, com 51% de *A. saxatilis*, enquanto na interface foram registrados 1385 indivíduos de 57 espécies. A hipótesede que a estrutura da comunidade de peixes muda com o perfil vertical do costão foi aceita, com maior abundancia na parte superior do costão sendo associada à maior cobertura bêntica, e a maior riqueza de espécies no ecótono, sendo associada à maior diversidade de substrato.

Palavras-chave : recifes rochosos, ilhas, riqueza de espécies

ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DE NUTRIENTES NO ESTUÁRIO DO RIO ANIL EM SÃO LUÍS – MA

Juliana Nogueira de Holanda[1]; Abraão Martins Terceiro[2] Dayse Glória Silva Mendes[3];

[1] julianah2@hotmail.com; (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA);
[2] abraaoterceiro@hotmail.com; (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS).
[3] daysegsm@gmail.com; (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA);

O artigo apresenta dados da concentração de nutrientes e da série nitrogenada em quatro pontos do estuário do Rio Anil, localizado na cidade de São Luis - MA, os resultados indicam características físicas e químicas bastante alteradas, tendo como principal causa, a forte pressão antrópica, em decorrência da falta de uma política pública de saneamento. A coleta foi realizada na baixa mar no mês de maio de 2010, em quatro pontos diferentes do estuário do rio Anil, a saber: Ponto 1, no bairro Anil, Ponto 2, no bairro Caratatiua, Ponto 3, no bairro São Francisco, e Ponto 4, na foz do Rio Anil, no bairro São Francisco. Os pontos 1, 2, 3 e 4 apresentaram as respectivas concentrações de Amônia: (P1=38966; P2=73,119; P3=18,114; P4=18,110). Nitrato: (P1=22,384; P2=7,5001; P3=4,0998; P4=4,0997). Nitrito: (P1=2,6114; P2=2,0257; P3=0,6691; P4=0,6690). Fosfato: (P1=0,6322; P2=1,3344; P3=0,9154; P4=0,9154). Os níveis de nitrito e nitrato apresentaram variação, decaindo em direção a foz. Isso demonstra o processo de mistura, mais evidente próximo à área estuarina. No ponto 2, o íon amônia está 183 vezes o estabelecido no padrão CONAMA para águas salobras. Em razão dos resultados mostrados para os pontos 1 e 2, pôde-se inferir que as altas concentrações de íons da série nitrogenada (NO_3^-, NO_2^- e NH_4^+) e do íon fosfato são atribuídas ao despejo de efluentes, doméstico e industrial, sendo potencializada pela prática de desmatamento. Conforme os resultados, o rio Anil apresenta valores de alguns nutrientes que o classificam como um rio altamente eutrofizado, onde os nutrientes limitantes para os ecossistemas aquáticos encontram-se elevados e excedem as concentrações permitidas pela resolução CONAMA n° 357 de 17 de março de 2005. Alem desse indicador, a quantidade elevada de nitrito classifica o rio como um ambiente redutor, ou seja, anaeróbico, cujas concentrações de oxigênio dissolvido são baixíssimas Não havendo oxidação do nitrito em nitrato, o nitrogênio se torna biologicamente indisponível. Portanto o rio Anil é um ambiente contaminado onde a maioria do material encontrado nele é alóctone, isto é, proveniente do esgoto urbano que influi decisivamente na concentração de muitos nutrientes, atingindo a biodiversidade e a qualidade do corpo hídrico.

Palavras-chave: Série nitrogenada, estuário, pressão antrópica.

COMPARAÇÃO TEMPORAL E AVALIAÇÃO DAS ESPÉCIES FITOPLANCTÔNICAS ENCONTRADAS NA BAÍA DE TUBARÃO – MA.

Abraão Martins Terceiro[1]; Juliana Nogueira de Holanda[2]; Dayse Glória Silva Mendes[2]

[1] abraaoterceiro@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande,Rio Grande, RS)
[2] julianah2@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão,São Luís, MA)
[3] daysegsm@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão,São Luís, MA)

Os organismos que compõem o fitoplâncton são os principais produtores primários dos oceanos. São constituídos por um conjunto de microalgas unicelulares que através do processo de fotossíntese, desenvolvem-se na zona eufótica, formando a base da teia alimentar marinha. Alterações na comunidade fitoplanctônica acarretam grandes modificações estruturais em todos os níveis tróficos do ecossistema marinho. Com o intuito de identificar os organismos fitoplanctônicos, está sendo catalogado à composição dos indivíduos e suas referidas espécies existentes na Baía de Tubarão, situada no começo do litoral oriental maranhense, Lat.; 2º26'28.63"S e Long. : 43º38'44.02''O. Através de análises qualitativas realizadas desde o ano de 2008 até 2012, foi possível identificar até o momento 20 unidades taxonômicas distribuídas nas ordens Bacillariophyta (diatomáceas) com 55, Chlorophyta com 01, Cyanophyta (cianobactérias) com 02, Pyrrophyta 02, Dentre os gêneros mais representativos, destacam-se *Thalassionema* e *Skeletonema*, em função de sua representatividade nas amostras analisadas. As espécies *Skeletonema costatum* (Greville) Cleve e *Thalassionema frauenfeldii (Grunow) Hallegraeff*, foram as mais abundantes nas amostras colhidas por todos os pontos da Baía de Tubarão. A divisão Bacillariophyta apresentou maior número de indivíduos, tendo dominado em todas as amostras com mais de 70% de contribuição na população total, independente da maré. Outras diatomáceas como as do gênero *Rhizosolenia* e as espécies *Pleurosigma angulatum* (Quekette) Wm. Smith, *Coscinodiscus oculusiridis* Ehrenberg, *Gyrosigma balticum* (Ehrenberg), contribuíram também relevantemente na composição florística Fitoplanctônica da Baía. A presença abundante das espécies *Skeletonema costatum* (Greville) Cleve explica-se devido aos fatores ecológicos e ambientais favoráveis a presença desses indivíduos. Já que elas são também espécies marinhas, planctônicas, provenientes de zonas neríticas. É possível observar que a Baía de Tubarão é um imenso receptor não só de águas oceânicas, mais também de águas continentais, explicando o grande número destes indivíduos na área. As análises permitiram até o momento, observar as formas de influência ecológica da Baía de Tubarão sob a comunidade fitoplanctônica existente, verificando que as condições ambientais influenciam nas composições florísticas. Através das análises na comunidade fitoplanctônica foi possível observar que a Baía de Tubarão ainda apresenta boas condições naturais. Fator determinado pela grande biodiversidade apesar dos impactos e ações antrópicas. As formas planctônicas mais abundantes encontradas na Baía podem ser justificadas por fenômenos de grande circulação de águas na região, promovidas pela mistura das águas continentais e oceânicas, delimitando um estuário formando um vasto ecossistema manguezal.

Palavras-chave: Composição, fitoplâncton, Baía de Tubarão.

CHLOROPHYLL BIOMASS AND SIZE-FRACTIONATED CHLOROPHYLL AT ADMIRALTY BAY, KING GEORGE ISLAND, WEST ANTARCTIC PENINSULA (WAP) DURING AUSTRAL SUMMER 2009/2010

Márcio Murilo Barboza Tenório; José Juan Barrera-Alba; Renatha Barboza Duarte; Denise Rivera Tenenbaum

marcio.tenorio@biologia.ufrj.br, juanalba@biologia.ufrj.br, deniser@biologia.ufrj.br (Laboratório de Fitoplâncton Marinho, Inst. de Biol., Univ. Fed. do Rio de Janeiro (UFRJ). Av. Brigadeiro Trompowsky, s/n, Edif. CCS, BLA, SL. A67, Cidade Universitária. CEP: 20530-310, Rio de Janeiro/RJ, Brasil)

ABSTRACT

Chlorophyll *a* concentration and size structure of the phytoplankton community were studied in Admiralty Bay in early and late summer of 2009/2010, using spectrofluorometry chlorophyll analysis. Chlorophyll *a* biomass was generally low (<5 µg L^{-1}) and showed a relatively spatial homogeneity. In this study the contribution of size fractions (<2 µm, 2-10 µm and >10 µm) in chlorophyll *a* biomass was analyzed for the first time in Admiralty Bay. Size fraction <10 µm represented more than 80% of the chlorophyll *a* concentrations.

Keywords: Phytoplankton, size structure, spectrofluorometry, Coastal zone

INTRODUCTION

Phytoplankton pigments (chlorophylls, carotenoids, phycobiliproteins) remain a major source of information on biomass, community structure, dynamic, and physiological state of phytoplankton (Neveux *et al.*, 2009). Among the pigments, chlorophyll *a* concentration is used to access biomass of phytoplankton. In Antarctic waters, chlorophyll a and rates of primary production are generally low, yet concentrations of inorganic nutrients are very high (Mitchell & Holm-Hansen, 1991). Chlorophyll *a* distribution in the Southern Ocean showed high spatial and temporal variability (Marrari *et al*., 2008).

Although chlorophyll biomass is important, it does not necessarily draw out the relationships between primary producers and other organisms higher up the food chain (Gin *et al*., 2000). This inconvenient can be largely elucidated by assessing the size structure of the plankton community. The size distribution of the primary producers plays an important role in the trophic organization of marine ecosystems and in the global flux of organic matter towards the aphotic layer (Jacques & Panouse, 1991). Size structures of phytoplankton communities are quantitative expressions of the relative success of certain different community size compartments to survive or grow in an essentially unstable environment controlled by physical and chemical characteristics (Rodriguez & Guerrero, 1994). Recent studies demonstrated that in the West Antarctic Peninsula (WAP), picoplankton and nanoplankton are the dominant groups, with microplankton diatoms being the second group in abundance (Montes-Hugo *et al.*, 2009). In this study we presented the results of the monitoring program of chlorophyll *a* biomass and chlorophyll *a* size fraction conducted in Admiralty Bay, King George Island, during the summer of 2009/2010.

MATERIALS AND METHODS

Study area

Admiralty Bay (62°03' – 12'S, 58°18' – 38'W), located at King George Island, is a deep fjord-like embayment with 500 m maximum depth at its centre (Rakusa-Suszczewski *et al*., 1993).

The waters from the bay mix with the deep oceanic waters from the Bellingshausen and Weddell Seas at its southern opening, which connects to the Bransfield Strait (Lipski, 1987). The maximum depth varies between 60 m at the shores and 500 m in the centre of the bay. Deep currents generated by tides, frequent upwellings, vertical mixing and current velocities of 30–100 cm s^{-1} in the 0 -100 m surface stratum are characteristic of the bay (Rakusa−Suszczewski, 1993).

Sampling

The analysis of chlorophyll *a* was performed from splits of the 5 L water sample collected using a Niskin bottle from the surface, middle water column and near the bottom (≈ 30m) at five stations in sept surveys (December 2009 to February 2010). Temperature was measured in situ while salinity analyses were carried out by the Laboratório de Química Orgânica Marinha (IO-USP).

Chlorophyll *a*

Water samples (2L) were filtered onto Whatman® GF/F (Ø 47 mm) for total pigment analyses, while 0.8-2L were used for the size structure study. In the latter case, during late summer sampling at CF, MP and AR stations, water sampled at 3 depths was fractionated by serial filtration on 10 µm and 2 µm polycarbonate filters and GF/F (Ø 47 mm) to access the pigment concentration of picoplankton (<2 µm), ultraplankton (2-10 µm) and microplankton (>10 µm). The filters were folded, placed into a cryotube and immediately quick-frozen in liquid nitrogen (-196 °C). For pigment extraction, GF/F filters were dipped in 5.4 mL of 100% acetone (final concentration ≈ 90% acetone taking into account water retention by the filter (≈ 0.621 ± 0.034 mL) and ground with the freshly broken end of a glass rod, and left in the dark at 4 °C for a 12h extraction. Polycarbonate filters, on the other hand, were just left in the dark at 4 °C for a 24h in 6 mL of 90% acetone. Following extraction, the tubes were centrifuged for 5 min at 3500 rpm and the extracted fluorescence was measured with a Varian Cary Eclipse® spectrofluorometer. Concentrations of chlorophyll *a* were analysed by spectrofluorometry according to the method described in Neveux & Lantoine (1993).

Statistical analyses

Differences among surveys and sampling stations were tested using a One-Way ANOVA with a Kruskal-Wallis test (p< 0.05). Spearman's correlation factor was also calculated.

RESULTS

Thermohaline structure

During the sampling period, water temperature was characterized both by spatial and vertical homogeneity. Early summer presented colder waters (0.09 ±0.44 °C, n=60) than those observed during late summer (0.81 ± 0.23 °C, n=45). Negative values were observed during early summer and increased throughout the season (Fig. 2A). Although salinity decreased during the sampling period, mean values were similar between early summer (34.2 ±0.1, n=60) and late summer (34.1 ±0.2, n=45) (Fig. 2B). During late summer, inner sampling stations (CF, BP and MP) showed the greatest changes in surface salinity, mainly on 13th and 19th February (Fig. 2B).

Chlorophyll *a* biomass and size structure

Chlorophyll *a* (Chl*a*) biomass was often low, and varied from 0.34 ± 0.07 µg L^{-1} to 0.47 ± 0.21 µg L^{-1} during early and late summer, respectively, with no great variability observed among stations and vertical profiles during each period. Values lower than 0.5 µg L^{-1} were observed in 93% and 56% of the samples during late and early summer, respectively. Chl*a* increased in both periods, especially during late summer, when biomass varied from 0.24 to 0.65 µg L^{-1} (Fig 3A). The increasing in Chl*a* biomass in late summer was positively correlated with water temperature (r=0.39; p < 0,05). In

late summer, picoplanktonic fraction (<2 µm) represented on average 37 ± 8.4 % of Chl*a*, whereas the class size between 2-10 µm represented 44 ±3.7 % (Fig. 3B). The fraction > 10 µm accounted on average for only 19 ± 8.6 %, and this contribution decreased over 50% towards the end of the sampling period. As observed for total Chl*a* biomass, the vertical and spatial variability of size fractionated Chl*a* was not significantly different.

DISCUSSION

Hidrology

Early and late summer values of temperature and salinity observed in the present study were similar to those reported in previous studies (Brandini, 1993; Lange *et al.*, 2007). The greatest variability in surface salinity observed during late summer at the most inner stations (CF, BP and MP) was mainly due to the inflow of freshwater, which increased from melting snow and glacial ice as a consequence of the rise in temperature.

Chlorophyll *a*, an indicator of overall phytoplankton abundance and chlorophyll a size structure

Low Chl*a* biomass (<1 µg L^{-1}), as observed in Admiralty Bay during late summer of 2009/2010, was commonly reported in previous studies (Brandini, 1993; Lange *et al.*, 2007) as well as on adjacent areas (Kang & Lee, 1995). The relatively homogeneous vertical distribution during all the sampling period was also observed by Brandini & Rebello (1994).

The size distribution of the primary producers plays an important role in the trophic organization of marine ecosystems and in the global flux of organic matter towards the aphotic layer (Jacques & Panouse, 1991). The contribution of size fractions (pico, ultra and microplankton) to Chl*a* biomass at Admiralty Bay is described for the first time. In the Admiralty Bay, Chl*a* was co-dominated by pico (37%) and ultraplankton (44%), while microplankton represented only 19% of the Chl*a* biomass. Previous studies in the same area have reported nano-size cell dominance on phytoplankton (Brandini, 1993; Kopczynska, 2008). Size-class distribution in the present study were similar to those observed in the vicinity of Elephant Island (Weber & El-Sayed, 1987), where the contribution to total Chl*a* ranged between 39-98% for nanoplankton and between 5-74% for picoplankton. Moreau *et al.* (2010) also observed a pico-nanoplankton dominance and microplankton in very low abundances at Melchior Archipelago (Antarctic Peninsula) during a spring-season study.

Phytoplankton biomass and growth in the water column at Admiralty Bay can be strongly influenced by wind-driven turbulence (Brandini & Rebello, 1994). In coastal areas wind-driven turbulence may have a positive effect, leading to a phytoplankton biomass accumulation as a consequence of benthic diatoms (generally larger than 10 µm) resuspension, and, consequently, affecting secondary production. In this study they observed Chl*a* increasing during a low wind and water column stabilization period after an intense upwelling event promoted by wind stress. The low biomass and low contribution of microplankton cells to Chl*a* observed in the present study suggest a long low-wind period, however, this will need to be checked later in our studies.

The temperature sensitivity of planktonic organisms suggests that Southern Ocean plankton communities may be particularly sensitive to global warming (Wright *et al.*, 2009). In the nearshore coastal waters along the Antarctic Peninsula, a recurrent shift in phytoplankton community structure, from diatoms to cryptophytes, has been documented (Moline *et al.*, 2004). A change in the size spectrum of Southern Ocean phytoplankton would be expected to have serious consequences for krill and other herbivores that are adapted to a diet of nano- and microplankton, and would also affect the dynamics of the microbial loop and the transport of carbon to the deep ocean (Wright *et al.*, 2009). These observations highlight the importance of a long-term monitoring study of Chl *a* size fraction data in this region.

CONCLUSION

The preliminary results of the present study showed a relatively spatial homogeneity in chlorophyll *a* concentration. Temporal variation presented a significant variability between early and late summer and among the three samplings during late summer, highlighting that a short-term temporal variation study is necessary to understand the environmental effects on phytoplankton organisms. Phytoplankton populations were co-dominated by nano and picoplanktonic cells, which represented more than 80% of chlorophyll *a* concentrations. Chl*a* biomass and size fractionated studies in the Admiralty Bay proved to be a good tool for monitoring the global effect of changes on the region.

ACKNOWLEDGMENTS

To the Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Antártico de Pesquisas Ambientais, contracts CNPq n° 574018/2008-5 and FAPERJ n° E-16/170.023/2008, Laboratório de Química Orgânica Marinha (LabQOM- IO-USP). To FAPERJ/CAPES for the post-doctoral scholarship to M. M. B. Tenório.

REFERENCES

Brandini, F.P. 1993. Phytoplankton biomass in an Antarctic coastal environment during stable water conditions - implications for the iron limitation theory. Marine Ecology Progress Series, 93: 267-275.

Brandini, F.P. & Rebello, J. 1994. Wind field effect on hydrography and chlorophyll dynamics in the coastal pelagial of Admiralty Bay, King George Island, Antarctica. Antarctic Science, 6(4): 433-442.

Gin, K.Y.; Lin, X. & Zhang, S. 2000. Dynamics and size structure of phytoplankton in the coastal waters of Singapore. Journal of Plankton Research, 22: 1465–1484.

Jacques, G. & Panouse, M. 1991. Biomass and composition of size fractionated phytoplankton in the WeddelI-Scotia Confluence area. Polar Biol., 11: 315-328.

Kang, S. & Lee, S. 1995. Antarctic phytoplankton assemblages in the western Bransfield Strait region, February 1993: composition, biomass, and mesoscale distributions. Mar. Ecol. Prog. Ser. 129: 253-267.

Kopczynska, E.E. 2008. Phytoplankton variability in Admiralty Bay, King George Island, South Shetland Islands: six years of monitoring. Polish Polar Research, 29(2): 117-139.

Lange, P.K.; Tenenbaum, D.R.; Braga, E.S.B & Campos, L.S. 2007. Microphytoplankton assemblages in shallow waters at Admiralty Bay (King George Island, Antarctica) during the summer 2002–2003. Polar Biology, 30: 1483-1492.

Lipski, M. 1987. Variations of physical conditions, nutrients and chlorophyll a contents in Admiralty Bay (King George Island, South Shetland Islands). Pol. Polar Res. 8: 307–332.

Marrari, M.; Kendra, L.D. & Hu, C. 2008. Spatial and temporal variability of SeaWiFS chlorophyll a distributions west of the Antarctic Peninsula: Implications for krill production. Deep-Sea Research II, 55: 377–392.

Mitchell, B.G. & Holm-Hansen, O. 1991. Observations and modeling of the Antarctic phytoplankton crop in relation to mixing depth. Deep-Sea Research, 38: 911-1007.

Moline, M.A.; Claustre, H.; Frazer, T. K.; Schofield, O. & Vernet, M. 2004. Alteration of the food web along the Antarctic Peninsula in response to a regional warming trend. Global Change Biology (2004) 10, 1973–1980, doi: 10.1111/j.1365-2486.2004.00825.x

Montes-Hugo, M.; Doney, S.C.; Ducklow, H.W.; Fraser, W.; Martinson, D.; Stammerjohn, S.E. & Schofield, O. 2009. Recent Changes in Phytoplankton Communities Associated with Rapid Regional Climate Change Along the Western Antarctic Peninsula. Science, 323: 1470-1473.

Moreau, S.; Ferreyra, G.A.; Mercier, B.; Lemarchand, K.; Lionard, M.; Roy, S.; Mostajir, B.; Roy, S.; van Hardenberg, B. & Demers, S. 2010. Variability of the microbial community in the western Antarctic Peninsula from late fall to spring during a low ice cover year. Polar Biol. DOI 10.1007/s00300-010-0806-z

Moura, R. B. 2009. Estudo taxonômico dos Holothuroidea (Echinodermata) das Ilhas Shetland do Sul e do Estreito de Bransfield, Antártica. Dissertação de Mestrado, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 201p.

Neveux, J.; Tenório, M.M.B.; Jacquet, S.; Torréton J.-P.; Douillet P.; Ouillon S. & Dupouy C. 2009. Chlorophylls and Phycoerythrins as Markers of Environmental Forcings Including Cyclone Erica Effect (March 2003) on Phytoplankton in the South west Lagoon of New Caledonia and Oceanic Adjacent Area. International Journal of Oceanography, doi:10.1155/2009/232513.

Neveux, J. & Lantoine, F. 1993. Spectrofluorometric assay of chlorophylls and phaeopigments using the least squares approximation technique. Deep-Sea Research I, 40(9): 1747-1765.

Rakusa-Suszczewski, S.; Mietus M. & Piasecki, J. 1993. Weather and climate. In: Rakusa-Suszczewski, S. (ed.) The maritime coastal ecosystem of Admiralty Bay. Dept. Antarctic Biol, Polish Academy of Science. Warsaw. pp 19–25.

Rodriguez, V. & Guerrero, F.J. 1994. Chlorophyll a size-fractionated summer phytoplankton blooms at a coastal station in Málaga Bay, Alboran Sea. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 39:413-419.

Weber, L.H. & El-Sayed, S.Z. 1987. Contributions of the net, nano- and picoplankton to the phytoplankton standing crop and primary productivity in the Southern Ocean. J. Plankton Res., 9:973:994.

Wright, S.W.; Ishikawa, A.; Marchant, H.J.; Davidson, A. T.; van den Enden; R.L. & Nash, G.V. 2009. Composition and signicance of picophytoplankton in Antarctic waters. Polar Biol., 32:797-808.

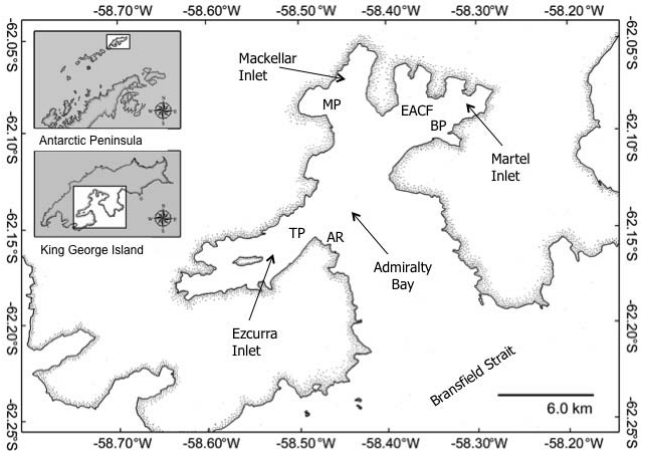


Figure 1: Study area (modified from Moura, 2009) with the position of the sampling sites: CF, BP, MP, TP and AR.

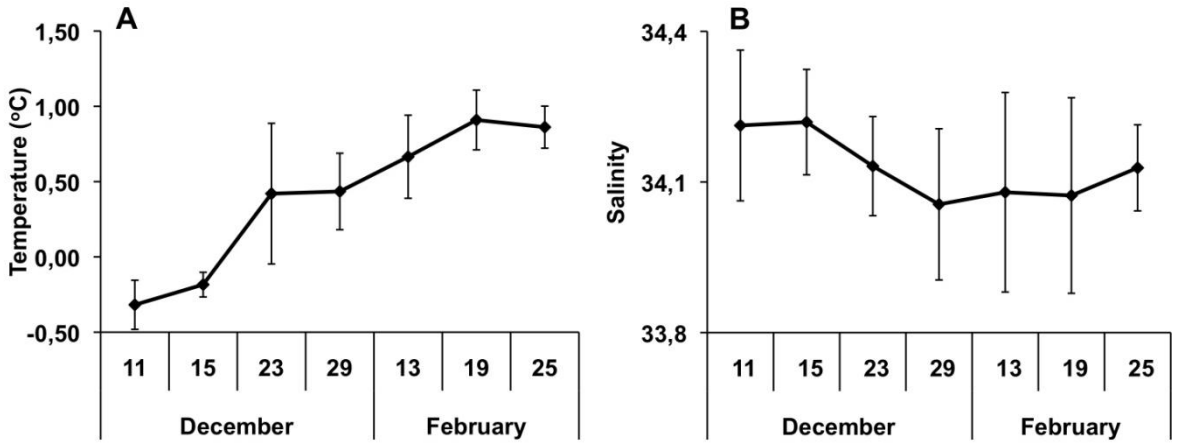


Figure 2. Temporal variation of water temperature (A) and salinity (B) in Admiralty Bay during December 2009 and February 2010.

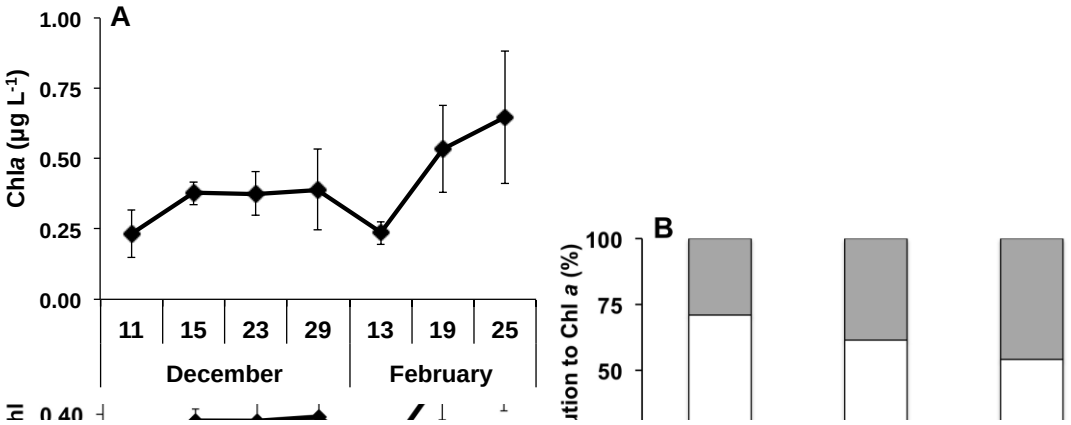


Figure 3. Temporal variation of Chlorophyll *a* : A) concentrations during December 2009 and February 2010, B) contribution to size distribution during February 2010.

ANÁLISE CRÍTICA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL DO MAIOR AQUARIO DA AMÉRICA DO SUL: ACQUARIO CEARÁ, CE, BRASIL

Daniel Santos da Silva[1]; Samuel Valentin[1]

[1] danielsansil@gmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] samuelvalen@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

O estudo avalia o Acquário Ceará, que será o maior do Hemisfério Sul. Proposto para construção em um setor da praia de Iracema, entre a Ponte dos Ingleses e a Ponte Metálica, uma área estimada em 21.500 m², situada no município de Fortaleza/CE. Mesmo sendo um mega empreendimento, este aquário reflete impactos ambientais. O presente trabalho teve como objetivo analisar criticamente o capítulo referente ao diagnóstico ambiental do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Acquário Ceará. Para análise, realizou-se uma revisão bibliográfica relacionada à conceituação e princípios de avaliação de impactos ambientais e diagnóstico ambiental, e avaliou-se o EIA em questão. Já no início do diagnóstico, os impactos dos ruídos das obras sobre a fauna marinha são negligenciados, além disso, o aumento nos níveis de ruídos não é danoso para a biota somente durante as obras. Nos dia de funcionamento com maior freqüência de visita podem ocorrer muitos impactos negativos ante a fauna. Existe risco de bioinvasão, pois a maré pode chegar até o calçadão que margeia a estrutura. Os dados de séries de marés apresentados refletem um restrito espectro de tempo (dois meses de análise) e podem estar completamente defasados, pois tem mais de 15 anos. São comuns no trabalho citações em que autor faz referência a "estudiosos" e "pesquisas científicas" que não são associadas a nenhuma bibliografia. As listas de espécies são expostas em textos corridos em meio a outras informações. Seria mais adequada a utilização de tabelas, que contivessem as espécies e a referência bibliográfica destes dados. No tópico "Espécies de Interesse Científico ou Ameaçadas de Extinção", os golfinhos (Cetacea: Delphinidae), que são registrados para a região, não são citados no documento, mesmo representando animais de grande interesse científico. Também são relatadas para o litoral cearense as tartarugas marinhas ameaçadas de extinção: *Caretta caretta, Chelonia mydas, Lepidochelys olivacea* e *Dermochelys coriácea*. Que também não são lembradas no documento. A lista de espécies que serão exibidas no "Acquario", apresentada no EIA, não é uma lista de espécies, só um relato sucinto das atrações. O autor afirma que Fortaleza passa por um crescimento econômico planejado e estruturado. Contudo, para Nascimento (2011), Fortaleza sendo uma das 4 capitais com maior contraste econômico-social do Brasil tem seus espaços modificados para atrair valoração econômica e um "culturalismo de mercado". Conclui-se, portanto, que a discussão poderia ter sido mais crítica. Ponderando melhor os impactos e com menos encanto para as proezas do empreendimento.

Palavras-chave: Acquário Ceará, Diagnóstico Ambiental, Estudo de Impacto Ambiental.

DINÂMICA DE UM ESTUÁRIO DE MESO-MARÉ NA COSTA SEMI-ÁRIDA EQUATORIAL (CEARÁ, BRASIL)

Samuel Soares Valentim[1]; Maria Ozilea Bezerra Menezes[1]; Jader Onofre de Morais[2]

[1] samuelvalen@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] ozilea@gmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[2] jaderonofre@gmail.com (Universidade Estadual do Ceará)

O estudo mostra a caracterização hidrodinâmica do estuário do Rio Coreaú, localizado no nordeste do Brasil (NW-Ceará), em região semi-árida, que possui duas estações bem definidas (verão e inverno), com média anual de temperatura de 26.5 °C e baixos índices pluviométricos. Este estuário é um sistema dinâmico cujas características hidrológicas e hidrográficas são governadas por um sistema de meso-marés (variação de 2 a 4 metros), sendo dominado por regime de maré. O presente estudo tem objetivo de classificar o estuário em termos de estratificação da salinidade. Três transectos são realizados ao longo do estuário, em diferentes localidades. Para amostragem dos dados, utiliza-se de principalmente três instrumentos: 1) o ADCP para medição de velocidade e direção das correntes, que também determina o fluxo de cada seção baseada no produto da velocidade e a área; 2) o perfilador CTD que é usado para coletar parâmetros hidrológicos e, 3) régua de maré que foi instalada em um local apropriado para medir a variação dos níveis da água. Observações preliminares pressupõem que o estuário do Rio Coreaú seja dominado por um sistema de maré com uma variação média de 3 metros. No período de estiagem o estuário é do tipo 1ª, sendo dominado por regime de maré. Este trabalho é uma contribuição do projeto "Estudo Oceanográfico dos Manguezais Brasileiros e a Formação de Recursos Humanos Qualificados", edital ciências do mar (CAPES) n° 09/2009.

Palavras-chave: Hidrodinâmica, estuário do Rio Coreaú, semi-árido.

MODELO COMPARATIVO DE EVOLUÇÃO DAS LAGUNAS DE MARICÁ E SAQUAREMA, RJ A PARTIR DA ANÁLISE DE FORAMINÍFEROS

Regina Lucia. Machado Bruno[1]

[1] regina_forams@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

ABSTRACT

In order to evaluate the evolution at the Maricá and Saquarema lagoons, foraminifera were analyzed and associated with sedimentological features. Two cores were drilled at the Maricá lagoon and three cores were drilled at the Saquarema lagoon to verify environmental changes. The Maricá and Saquarema lagoons are the result of ancient bays that were closed by sandy barriers, and this process is related to events from storm waves and sea level change.

Keywords: lagoons, paleoenvironmental reconstruction, foraminifera.

INTRODUÇÃO

O litoral do Estado do Rio de Janeiro distribui-se em uma das maiores concentrações de lagunas costeiras do Brasil, originalmente mais de 300, incluindo desde pequenos e efêmeros brejos, até grandes lagoas (Amador, 1997). Este sistema costeiro fluminense possui origem relacionada principalmente com eventos de variação do nível do mar ocorridas no Pleistoceno e Holoceno. Desta forma, as lagunas são corpos costeiros resultantes de antigas baías que foram fechadas pela migração de cordões arenosos (Turcq *et al.*, 1999).

Esses cordões que perfazem os sistemas lagunares de Maricá e Saquarema são formados por duas faixas paralelas, um cordão mais interno e mais antigo e outro mais recente associado à praia atual. A formação da primeira barreira arenosa possui origem pleistocênica, e a segunda barreira arenosa origem holocênica. Este último, na laguna de Maricá, originou duplos cordões e lagunas intra-cordões associadas (Perrin, 1984; Turcq *et al.*, 1999).

Segundo Bruno (2012) os foraminíferos bentônicos registrados em testemunhos nas proximidades da barreira arenosa refletem a interferência desta na distribuição dos mesmos, bem como a energia hidrodinâmica de formação das lagunas, através do registro de conchas desarticuladas e quebradas ocasionadas por ondas de tempestades e variação do nível do mar.

Este presente trabalho tem como principal objetivo analisar a assembleia de foraminíferos e associar à composição sedimentológica registrada nos testemunhos das lagunas de Maricá e Saquarema, RJ para inferir dados sobre paleoníveis costeiros e reconstrução paleoambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

O sistema lagunar Maricá-Guarapina, dista cerca de 60 km da cidade do Rio de Janeiro, sendo composto pelas lagunas de Maricá, Barra, Padre e Guarapina, incluindo dois canais artificiais, São Bento e Ponta Negra (Lamego, 1945) (Fig. 1). Enquanto que o sistema lagunar de Saquarema é formado por quatro lagunas, Urussanga, Jardim, Boqueirão e Fora ou Saquarema, sendo o canal de comunicação com o mar designado de Barra Franca (Azevedo, 2005) (Fig. 2).

Foram realizadas duas testemunhagens na laguna de Maricá e três na laguna de Saquarema, utilizando tubos de PVC, que foram introduzidos por mergulho e percussão (Fig. 1 e 2). No momento da coleta, a salinidade do fundo foi mensurada, apresentando valores entre 7-8 ‰ para a laguna de Maricá e 41-43 ‰ para a laguna de Saquarema. Segundo Barbiére & Coe Neto (1999) a precipitação média anual para área da laguna de Maricá é de 1.230,8 mm e para a laguna de Saquarema é de 934,4 mm.

O testemunho T1 Maricá possui comprimento de 178 cm (22°56’ S e 42°49’ W) e o T2 168 cm (22°57’ S e 42°50’W), enquanto que em relação aos testemunhos de Saquarema, o T1 exibe 175

cm (22º 55’ S e 42º 29’ W), sendo o T2 (22º 55’S e 42º 30’ W) e T3 (22º 56’ S e 42º 29’ W) com 135 cm.

No laboratório, durante a abertura dos testemunhos, houve descrição dos mesmos baseando-se na coloração, composição sedimentológica e níveis conchíferos (presença de conchas desarticuladas, quebradas e fragmentadas). Os testemunhos foram subamostrados a cada 10 cm, com alíquota de 2 cm e 30 ml padrão, seguido posteriormente de lavagem na peneira com malha de 0,062 mm de abertura.

Separadamente, a partir de cada fração seca ou fração de quarteamento, foi triado um mínimo de 100 indivíduos para as análises, segundo a metodologia proposta por Patterson & Fishbein (1989).

Em relação às datações com carbono-14, conchas e fragmentos bioclásticos dos testemunhos das lagunas de Maricá e Saquarema foram datados pelo laboratório Beta Analytic Inc., Flórida, EUA, sendo que o conteúdo do carbono-14 foi quantificado pela mensuração da emissão do radiocarbono durante o processo de decaimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dois testemunhos da laguna de Maricá apresentaram em geral composição sedimentológica lamosa, sendo que da base ao meio dos testemunhos foi verificada a intercalação de lama-siltosa e lama-arenosa, com conchas desarticuladas, quebradas e fragmentadas associada à presença de foraminíferos calcário-hialinos como *Ammonia parkinsoniana*, *A. tepida*, *Elphidium excavatum*, entre outros (Fig. 3). Segundo Simões & Torello (2003) e Fürsich & Kirkland (1986), o registro de conchas desarticuladas e quebradas sugere fase de alta energia hidrodinâmica e transporte, ocasionada por ondas de tempestades e a ocorrência de espécies como *A. parkinsoniana*, *A. tepida* e *E. excavatum* segundo Debenay (1990) e Walton & Sloan (1990), indica ambiente restrito, típico de baías, lagunas e estuários.

Do meio ao topo dos testemunhos de Maricá foi registrada a composição sedimentológica de lama-siltosa associada à ocorrência das espécies aglutinantes como *Ammotium cassis*, *A. salsum*, *Trochammina inflata*, *Miliammina fusca*, *Ammobaculites* spp, entre outras, indicando fase de baixa energia deposicional, tendendo ao confinamento *(Fig. 3)*.

A aproximadamente 96 cm de ambos os testemunhos, datado em 1040-970 anos A.P., houve uma nítida demarcação da mudança da composição bioclástica e sedimentológica, inferindo-se assim, um provável fechamento das áreas descontínuas da barreira arenosa, favorecendo uma condição de baixa salinidade e energia deposicional, representado pelo aparecimento inicial das espécies aglutinantes.

Em relação à laguna de Saquarema, os três testemunhos exibiram em geral registro sedimentológico composto por areia média a grossa, com diferenças na composição bioclástica. Os testemunhos T1 e o T2 localizados na porção mais interna da laguna (Fig. 2) exibiram semelhanças principalmente no intervalo de 55 cm ao topo, com conchas desarticuladas e quebradas, sendo que o T2 apresentou adicionalmente coquina da base a aproximadamente 100 cm (Fig. 4).

O testemunho T3 pelo fato de ter sido coletado no canal da Barra Franca (canal de comunicação com o mar), apresentou basicamente composição sedimentológica de areia média a grossa, incluindo a presença de uma lente bioclástica no intervalo de 94 cm, devido à remobilização sedimentar ocasionada por influência das marés e por atividades de dragagem.

A assembleia de foraminíferos presentes no T1 e no T2 da laguna de Saquarema exibiu semelhanças, como a ocorrência de *A. parkinsoniana*, *A. tepida* e *E. excavatum*, enquanto que no T3 foi registrado em sua maioria as espécies *Poroeponides lateralis*, *Pseudononion papillatum* e *Nonion* spp. Segundo Bhalla & Gaur (1987), a espécie *P. lateralis*, é típica de águas rasas, sendo cosmopolita em areias de praia. De acordo com Saunders & Müller-Merz (1982), os gêneros *Pseudononion* e *Nonion*, são amplamente distribuídos nas zonas costeiras, preferencialmente em golfos, baías e lagunas.

A reconstrução paleoambiental da laguna de Saquarema (T1 e T2) ocorreu a partir da ação de ondas de tempestades que empilharam material conchífero e foraminíferos em direção ao continente, posteriormente houve recuo do nível do mar, levando conchas e foraminíferos em direção à linha de costa, sendo representado pela ausência de conchas nos testemunhos e novamente ocorreu avanço do

nível do mar oriundo de ondas de tempestades, em razão do registro de conchas desarticuladas e quebradas.

Comparando a evolução das lagunas de Maricá e Saquarema, pode-se afirmar que houveram situações diferentes para tal formação, pois a laguna de Maricá obteve um tipo de registro sedimentar e microfaunístico baseado em uma mudança de ambiente com influência marinha e maior hidrodinamismo para um ambiente mais hiposalino e de baixa energia deposicional, enquanto que a laguna de Saquarema caracterizou-se por conter registros mais evidentes de ondas de tempestades, incluindo o avanço e recuo do nível do mar, mantendo o caráter hipersalino da laguna.

CONCLUSÕES

1-) A laguna de Maricá refletiu através da mudança de foraminíferos calcário-hialinos para aglutinantes, a modificação respectiva de um ambiente com influência marinha e energia hidrodinâmica moderada para um ambiente mais restrito e hiposalino.
2-) Na laguna de Saquarema, a ocorrência das espécies calcária-hialinas mais abundantes como *A. parkinsoniana*, *A. tepida* e *E. excavatum*, da base ao topo dos testemunhos do T1 e do T2, mostrou que a salinidade se manteve constante, devido a presença do canal da Barra Franca (canal de comunicação com o mar) e do regime climático no em torno de 934,4 mm anuais. E o T3 exibiu a abundância da espécie *P. lateralis* (característica de areias de praia), e reduzido número de indivíduos ao longo do testemunho, em razão da remobilização sedimentar ocasionada por influência das marés e por atividades de dragagem.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ).

REFERÊNCIAS

Amador, E. S. 1997. Baía de Guanabara e ecossistemas periféricos: homem e natureza. 1ª edição. Reproarte Gráfica e Editora Ltda. Rio de Janeiro, 539p.

Azevedo, F. B. B. Modelagem da capacidade de suporte da laguna de Saquarema – RJ após a abertura de uma conexão permanente com o mar. Tese de Mestrado. Universidade Federal Fluminense – UFF. 104p.

Barbiére, E. & Coe Neto, R. 1999. Spatial and temporal of rainfall of the East Fluminense coast and Atlantic Serra do Mar, State of Rio de Janeiro, Brazil. In: Knoppers, B.; Bidone, E. D. & Abraão, J. J (eds.) Environmental geochemistry of costal lagoon systems, Rio de Janeiro, Brazil. Série Geoquímica Ambiental. 6: 47-56pp.

Bruno, R. L. M. 2012. Reconstrução paleoambiental nas lagunas de Maricá e Saquarema, RJ com base em foraminíferos. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. 180p.

Bhalla, S.N. & Gaur, K.N. 1987. Recent foraminifera from Colva beach sands, Goa. Journal of the Palaeontological Society of India. 32:122-130.

Debenay, J. P. 1990. Recent foraminiferal assemblages and their distribution relative to environmental stress in the paralic environments of West Africa (Cape Timiris to Ebrie Lagoon). Journal of Foraminiferal Research. 20(3): 267-282.

Fürsich, F. T. & Kirkland, J. I. 1986. Biostratinomy and paleoecology of a Cretaceous brackish lagoon. Palaios. 1(6): 543-560.

Lamego, A.R. 1945. Ciclo evolutivo das lagunas fluminenses. Ministério da Agricultura, Departamento Nacional de Produção Mineral, Divisão de Geologia e Mineralogia, Rio de Janeiro, Bol. 118, 48p.

Patterson, R. T. & Fishbein, E. 1989. Re-examination of the statistical methods used to determine the number of point counts needed for micropaleontological quantitative research. Journal of Paleontology. 63: 245-248.

Perrin, P. 1984. Evolução da costa fluminense entre as pontas de Itacoatiara e Negra. Preenchimento e restingas. In: Lacerda, L. D.; Araújo, R. C. & Turcq, B. (eds.) Restingas: origem, estrutura, processos. Universidade Federal Fluminense/CEUFF, 65-73pp.

Saunders, J. B. & Muller-Merz, E. 1982. The genus *Pseudononion* in relationship with *Nonion*, *Nonionella*, and *Nonionellina*. Journal of Foraminiferal Research. 12(3): 261-275.

Simões, M. G. & Torello, F. F. 2003. Modelo de tafofácies para os moluscos bivalves do Grupo Passa Dois (Formações Serra Alta, Teresina e Corumbataí), Permiano Superior, Bacia do Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Geociências. 33 (3): 1-10.

Turcq, B.; Martin, J. M. Flexor.; Suguio, K.; Pierre, C. & Tasayaco-Ortega. 1999. Origin and evolution of the Quaternary coastal plain between Guaratiba and Cabo Frio, State of Rio de Janeiro, Brazil. In: Knoppers, B.; Bidone, E. D. & Abraão, J. J. (eds.) Environmental geochemistry of coastal lagoon systems, Rio de Janeiro, Brazil. Série Geoquímica Ambiental. 6: 25-46pp.

Walton, W. R. & Sloan, B. J. 1990. The genus *Ammonia* Brunnich, 1772: its geographic distribution and morphologic variability. Journal of Foraminiferal Research. 20 (2): 128-156.

Figura 1 – Localização dos pontos de coleta na laguna de Maricá, RJ.

Figura 2 – Localização dos pontos de coleta na laguna de Saquarema, RJ.

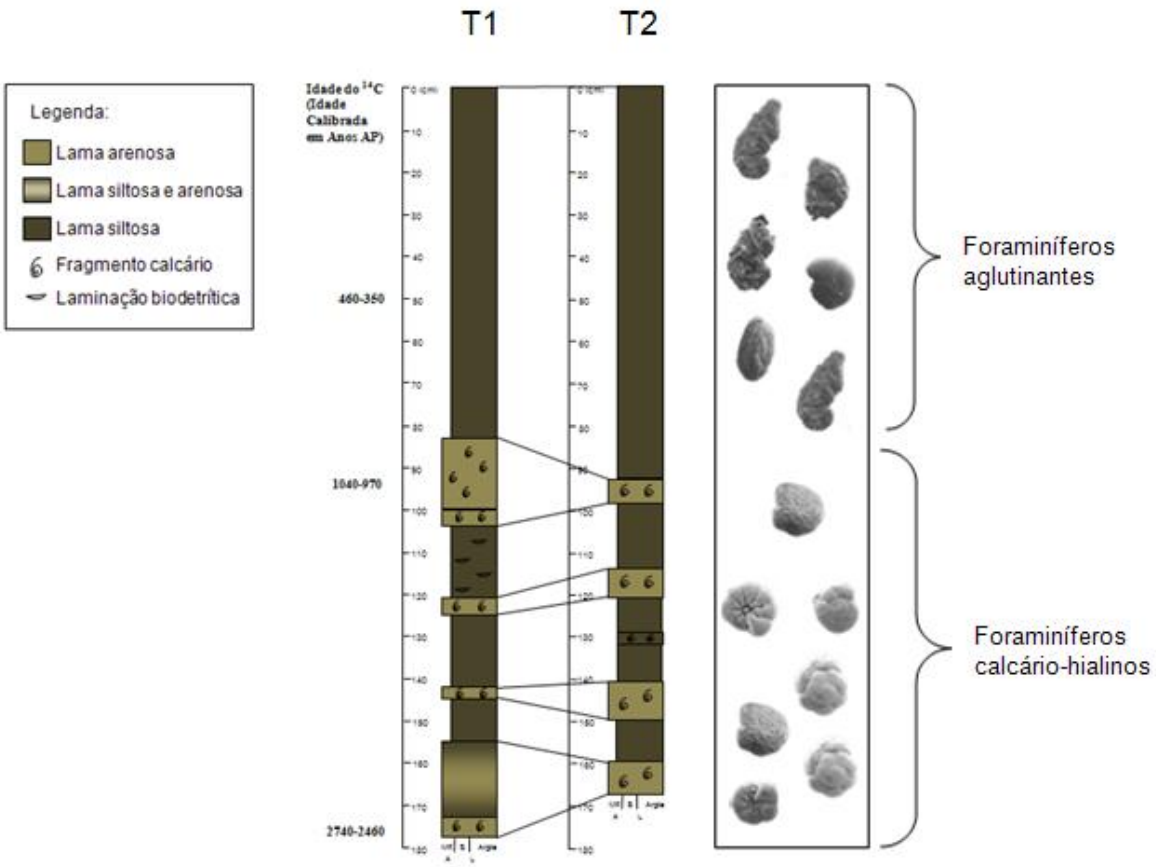


Figura 3 – Modelo simplificado da correlação *sedimentológica e associação* das assembleias de foraminíferos nos testemunhos de Maricá, RJ.

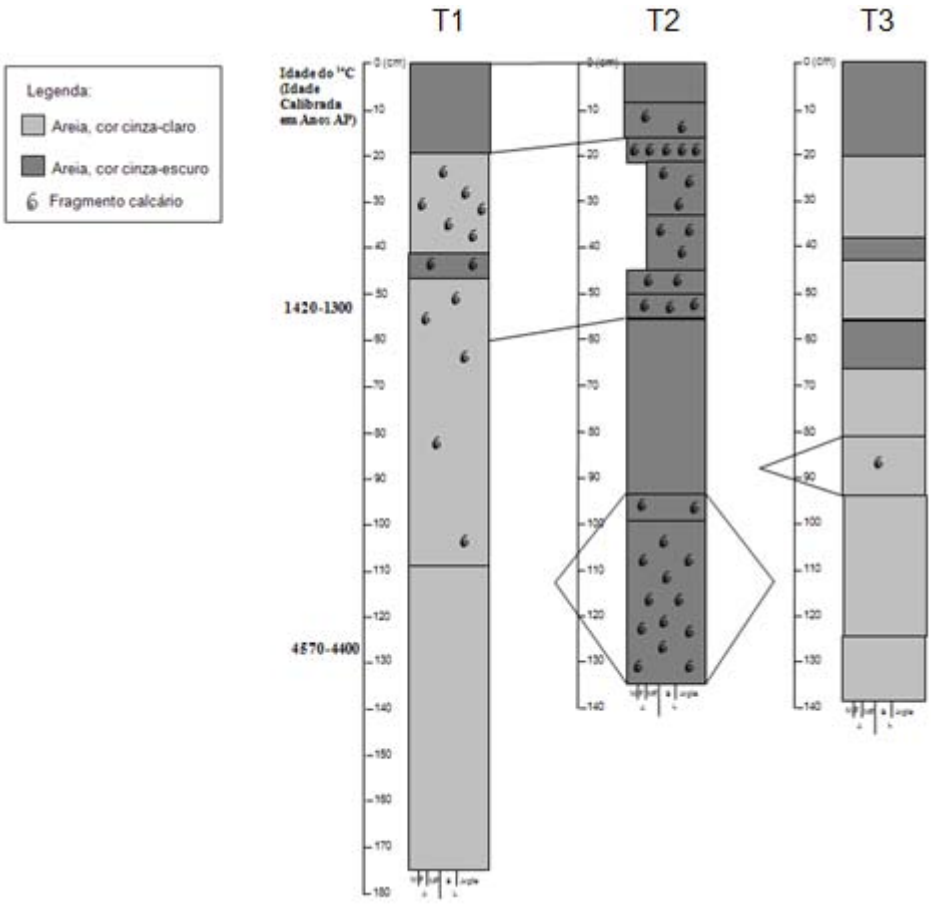


Figura 4 – Correlação dos testemunhos da laguna de Saquarema, RJ.

IMPACTO DO CANAL DA BARRA FRANCA, LAGUNA DE SAQUAREMA, RJ NA DISTRIBUIÇÃO DA MICROFAUNA DE FORAMINÍFEROS

Regina L. M. Bruno[1]; Claudia G. Vilela[1]; José Antônio Baptista Neto[2]

[1] regina_forams@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] claudiagvilela@ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] jabneto@id.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)

O sistema lagunar de Saquarema, RJ é composto pelas lagunas de Urussanga, Jardim, Boqueirão e Saquarema, sendo que esta última recebe o canal da Barra Franca que faz conexão com o mar. Três testemunhagens foram realizadas na laguna de Saquarema, RJ a fim de avaliar as assembleias de foraminíferos associadas à composição sedimentológica, para verificar modificações costeiras. No momento da coleta, a salinidade do fundo foi mensurada, apresentando valor médio de 42 ‰, em razão da presença do canal da Barra e do índice de pluviosidade médio anual menor que 1000 mm. Um dos três testemunhos (T3) coletado no canal da Barra Franca exibiu ausência de conchas e poucos exemplares de foraminíferos por profundidade, devido à remobilização sedimentar da área ocasionada por ação das marés e por atividades de dragagem, sendo a espécie *Poroeponides lateralis*, a mais representativa e característica de areias de praia, seguida de *Pseudononion papillatum* e *Nonion* spp, que são amplamente distribuídas em regiões de zonas costeiras. Os outros dois testemunhos (T1 e o T2) coletados nas adjacências da margem interna lagunar apresentaram na microfauna de foraminíferos, a abundância de espécies típicas de baías, lagunas e estuários, como *A. parkinsoniana*, *A. tepida* e *E. excavatum* associada à composição de areia média a grossa, com material conchífero desarticulado e quebrado, sugerindo registro oriundo de ondas de tempestade e variação do nível do mar. Este trabalho serve como subsídios para estudos relacionados ao impacto antrópico no ecossistema costeiro, contribuído para pesquisas sobre manejo e gestão integrada.

Palavras-chave: Canal da Barra Franca, foraminíferos, laguna.

ESTRUTURA DA MACROFAUNA DO ESTUÁRIO SUPERIOR DO RIO SERGIPE, BRASIL

Juliana Oliveira Meneses[1]; Helen Taynara Araujo Santos[1]; Leonardo Cruz da Rosa[1]

[1] juliana_mns27@hotmail.com (Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, Sergipe)
[1] helentaynara@hotmail.com (Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, Sergipe)
[1] leonardo.rosa@rocketmail.com (Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, Sergipe)

A macrofauna bentônica tem sido uma importante ferramenta para a avaliação ambiental de ecossistemas estuarinos, pois ela responde a pequenos distúrbios ambientais, devido à sua residência no sedimento e relação direta com mudanças de fatores abióticos locais. Entretanto, estudos sobre a macrofauna de ecossistemas estuarinos tropicais são bastante escassos. O presente trabalho objetivou caracterizar a macrofauna do estuário superior do rio Sergipe, e avaliar sua relação com as variáveis ambientais da coluna de água e sedimento. As amostragens foram realizadas em 5 pontos distribuídos ao longo da porção superior do estuário do Rio Sergipe durante duas situações climáticas distintas, período chuvoso (agosto de 2011) e de seca (dezembro de 2011). Ao longo do estudo foram coletados 2.752 indivíduos (1.378 no período chuvoso e 1.374 no seco) pertencentes a 40 grupos taxonômicos distintos (30 no período chuvoso e 28 no seco). Polychaeta foi o grupo taxonômico dominante tanto em termos de abundancia (chuvoso= 84,54% e seco= 60,26% do total de organismos) quanto em riqueza (chuvoso=11 e seco=13espécies), seguido por molusca (chuvoso= 5,51% do total de indivíduos e 8 espécies; seco= 34,57% do total de indivíduos e 7 espécies). Dentre as espécies, se destacaram o poliqueta *Laeonereis acuta* e os moluscos bivalves *Mytella falcata*, *Tellina* sp., *Tagelus plebeius* e *Macoma* sp.. A densidade média da macrofauna no período chuvoso variou entre 32,40 ± 20,67(ponto 4) e 96,40 ± 40,14 de ind.0,008m² (ponto 3), enquanto que no período seco variou de 18,60 ± 8,79 (ponto 5) e 89,80 ± 37,98 ind.0,008m² (ponto 4). De uma forma geral, o numero de espécies e os índices de equitabilidade e de diversidade aumentaram em direção aos pontos mais a jusante. A estrutura da comunidade mudou significativamente entre os pontos amostrais, sendo que essas alterações foram essencialmente associadas às mudanças na salinidade.

Palavras-chave: Caracterização, Bentos, Região tropical.

PROPOSTA DE UM PLANEJAMENTO AMBIENTAL PARA OS RESÍDUOS DA PESCA: O CASO DO MEXILHÃO *Perna perna* NA BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO, BRASIL

Marcelo Borges Rocha[1]; Marcela da Silva Souza[2]

[1] rochamarcelo36@yahoo.com.br (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca/RJ)
[2] marcelasozza@yahoo.com.br (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca/RJ)

ABSTRACT

With the expansion of the fishery resources and the significant increase in fish consumption in Brazil, the waste from fisheries have grown significantly. However there is a culture of management of this waste with the sustainable use of all stages of the cycle of fishing, from the extraction of fish, passing by the consumer and having a suitable final disposal in order to avoid the environmental impacts generated by the lack of planning. Some works are being carried out in order to give a proper disposal at mussel shells, remains of fish, shells of shrimps and crabs, for example. The present work proposes an environmental planning focused on fishing, especially waste, the shells of the mussel Perna perna in Guanabara Bay. The first was made a bibliographical survey on the possibilities of recycling and final disposal. With this information, it was developed the planning proposal that can be applied in any location where there is the practice of mussel farming.

Keywords: Fishery Waste, Waste management, Environmental planning, *Perna perna.*

INTRODUÇÃO

A Baía de Guanabara é cercada pelos municípios do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Magé, São Gonçalo e Niterói. Em Niterói, as praias banhadas pela Baía são: Gragoatá, Boa Viagem, Flechas, Icaraí, São Francisco, Charitas, Jurujuba e Adão e Eva. A atividade de pesca e coleta de caranguejos, mariscos e outros organismos sempre foram praticadas na Baía de Guanabara. Os sambaquis remanescentes ainda guardam os registros da alimentação dos primeiros povos que viveram nas suas margens há cerca de 8.000 anos. Certamente naquela época existiam mais peixes, crustáceos e moluscos e também menos pessoas para capturá-los (CASTELLO, 2007).

Não se tem, ao certo, o número de pescadores que dependem diretamente da pesca na Baía de Guanabara. Em sua maioria, estão organizados em associações. A Colônia Z-8, por exemplo, tem em sua área de abrangência os pontos de desembarque de Jurujuba, Ponta da Areia, Praia Grande, Ilha da Conceição, Gradim, Itaoca e Itambi. A colônia de pescadores Z-8, com sede localizada no Centro de Niterói, é a maior e mais importante colônia da região da Baía de Guanabara com cerca de 1.500 embarcações associadas. A colônia participa diretamente da comercialização do pescado, pela organização do leilão, em sua sede, vizinha ao Mercado São Pedro, em Niterói (BARROSO & WIEFELS, 2010).

Na região da Baía de Guanabara, segundo CALISTO (2010), a atividade mais produtiva é a mitilicultura devido a vários fatores como o caráter filtrador dos mexilhões, que dispensa o fornecimento de ração suplementar, o alto índice de conversão alimentar, que resulta em um rápido crescimento e a alta produtividade; o baixo custo das instalações de cultivo e a facilidade de manejo. O mexilhão *Perna perna* é a principal espécie cultivada de clima subtropical e possui um crescimento mais rápido do que outras espécies. Em sua maioria, são provenientes do ambiente natural e são explorados desordenamente pelos marisqueiros (CALISTO, op. cit.).

A implementação de um programa contínuo de gestão ambiental para promover a preservação das praias e da pesca artesanal e industrial é importante, pois as praias sofrem com problemas de resíduos das práticas pesqueiras e com o excesso de esgoto sanitário, decorrentes da Baía de Guanabara. Existe, também, uma falta de assepsia na manipulação e descarte dos resíduos da pesca nas orlas. Após a pesca, os peixes e mexilhões são vendidos e o corte é feito na praia. Na pesca

industrial os resíduos orgânicos e inorgânicos em larga escala são descartados de forma ineficiente ou não atendendo aos requisitos legais.

Há de se enfatizar todas as propostas para a reutilização e possível descarte apropriado das cascas de mexilhão, pois vai ao encontro das necessidades dos produtores de mariscos e seus pescadores. Existe uma necessidade de se dar a destinação correta às cascas dos moluscos. Apesar de todas as discussões e iniciativas já realizadas para essa finalidade, a maior parte dos resíduos ainda é jogada no mar ou na praia. A destinação correta ainda não é feita, pois falta organização, fiscalização e aplicação das políticas públicas.

É preciso que o material seja recolhido nas comunidades litorâneas. Seria uma grande ajuda para os malacocultores que realmente não têm opções para um descarte da casca de maneira sustentável, deixando verdadeiros "depósitos" de cascas e conchas desses moluscos, que acabam causando um cheiro desagradável no local, atrai animais como ratos e pombos (que veiculam doenças), além da total desarmonia do padrão estético da praia. Solicita-se o trabalho com as cascas de mexilhões, que teriam 100% de aproveitamento, já que a maioria dos pescadores precisa vender o marisco limpo.

Não se tem conhecimento de local apropriado para o depósito dos resíduos dos moluscos, que geralmente ficam no próprio quintal dos produtores ou na areia da praia. Além da destinação adequada dos resíduos marinhos, a geração de renda extra também é um fator positivo para a proposta de planejamento. Havendo estrutura e apoio para a comercialização de artefatos para acessórios e reciclagem da casca, os pescadores podem ter um aumento de renda.

Diante do exposto, este estudo tem como objetivo apresentar um programa de Planejamento Ambiental que otimize todo o acompanhamento dos resíduos da pesca artesanal até seu descarte final com aproveitamento de partes dos resíduos inorgânicos com geração de renda extra para os pescadores, focando principalmente a produção do mexilhão da espécie *Perna perna* nas águas da Baía de Guanabara.

MATERIAIS E MÉTODOS

Planejamento Ambiental proposto

O planejamento ambiental aparece com a necessidade de se planejar qualquer atividade em uma determinada área. Ele pode ser definido como a organização de um trabalho em equipe para se alcançar objetivos comuns, minimizando os impactos negativos e maximizando os impactos positivos. Basicamente, surgiu durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro, a ECO-92, quando foi criado um programa de planejamento ambiental do nível global até o municipal com o objetivo de conservação e preservação do meio ambiente, denominado agenda 21 (FLORIANO, 2004).

A implementação de um planejamento ambiental para promover a preservação das praias é importante, pois elas sofrem com problemas de resíduos das práticas pesqueiras e com o excesso de esgoto sanitário. Existe uma falta de assepsia na manipulação e descarte das cascas de mexilhão nas orlas. Normalmente, após a pesca, seus resíduos são despejados na orla sem nenhum controle sanitário.

Neste contexto, o planejamento ambiental proposto será de abrangência operacional voltado para uma determinada atividade. No caso apresentado, a mitilicultura.

Objetivo Geral

- Propor um Planejamento Ambiental para os resíduos do mexilhão *Perna perna* nas águas da Baía de Guanabara, RJ.

Objetivos específicos

- Propor o aproveitamento de restos de resíduos marinhos, em especial a casca do mexilhão;

- Gerar renda extra para os pescadores com a venda das cascas para empresas que utilizam o carbonato de cálcio como matéria prima;
- Melhorar a qualidade ambiental das praias onde são realizadas a pesca artesanal do mexilhão *Perna perna.*

JUSTIFICATIVA

A reciclagem e o descarte apropriado das cascas de mexilhão atende não só as necessidades dos produtores de mariscos, mas da sociedade e do meio ambiente. Apesar de o assunto ser discutido entre os órgãos do governo, estes resíduos ainda são descartados de forma incorreta e sem nenhum tipo de planejamento.

Devido à falta de fiscalização e informação, é preciso que estes resíduos sejam coletados diretamente nas comunidades litorâneas por órgãos públicos ou por empresas interessadas nas conchas.

Programas e Metas:

O programa de gestão de resíduos marinhos consiste em fazer um trabalho junto aos pescadores com as seguintes metas:

1) Eliminar os resíduos depositados na praia:

Realizar um Projeto de limpeza junto à prefeitura para a retirada em massa das cascas de mexilhões depositadas nas praias. As cascas serão recolhidas e armazenadas em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel conforme especifica a NBR 11174 para resíduos de classes II A – não inertes e II B- inertes.

2) Reaproveitar os subprodutos:

Realizar a venda das cascas dos mexilhões para empresas de beneficiamento de pescado ou empresas que utilizam a casca do mexilhão para a extração do carbonato de cálcio. O material será recolhido nas comunidades. O trabalho com as cascas de mexilhões terá 100% de aproveitamento, já que os produtores vendem o marisco limpo e as cascas seriam recicladas gerando renda extra, principalmente no período de defeso, quando a renda dos pescadores diminui.

3) Ensinar formas de limpeza dos subprodutos:

Para mudar o destino dos resíduos, hoje descartados no mar ou como lixo comum indo direto para aterros sanitários, o processo agregará valor a uma matéria que antes era considerada lixo. Este poderá beneficiar maricultores e diferentes segmentos industriais e eliminar o odor causado pelo subproduto do pescado. Ensinando novas formas de limpeza e reaproveitamento, os pescadores poderão preservar a praia e aumentar sua renda.

Estratégias de ação:

- Recolhimento coletivo do resto do pescado;
- Integrar as associações de maricultores com as empresas interessadas nos resíduos;
- Manejo sustentável;
- Rever as formas de limpeza dos mariscos para reaproveitamento através de palestras e mini-cursos;

As estratégias chamam a atenção dos pescadores para alguns itens importantes de manejo: respeitar o período do defeso, não desmariscar o mexilhão diretamente na praia, cadastrar os coletores de marisco que atuam comercialmente e limitar o volume de extração do ambiente natural a, no máximo, 50% do estoque em tamanho comercial. Para comercializar mariscos é importante que todo cultivo possua legalizações e licenças fiscais, sanitárias e ambientais, já que a atividade clandestina desrespeita o defeso, período em que a captura é proibida para não prejudicar a reprodução dos moluscos.

Cronograma

Devido ao Artigo 1º da Portaria n° 9 de 20 de março de 2003 do IBAMA que estabelece o período de proibição da extração do mexilhão no período de 01 de setembro a 30 de novembro e de 01 de janeiro a 28 de fevereiro de cada ano, a data ideal para o inicio do programa de planejamento é 28 de fevereiro até 01 de setembro. São 6 meses de liberação da pesca do mexilhão.

CONCLUSÃO

O planejamento ambiental proposto no presente estudo tem a finalidade de minimizar os efeitos ambientais relacionados aos resíduos do mexilhão *Perna perna*, otimizando o aproveitamento do produto e melhorando a qualidade de vida do pescador artesanal, incrementando sua renda, visando o desenvolvimento sustentável do setor.

Para um efeito imediato há necessidade de mobilização das partes interessadas e a aplicação de políticas públicas eficazes que visem a melhora ambiental da Baía de Guanabara, assim como mostrar ao maricultor a importância do melhor aproveitamento do mexilhão para seu próprio benefício econômico e social.

O planejamento proposto vem como um produto chave para ajudar no desempenho de um futuro sistema de gestão ambiental público nas praias e orlas onde se pratica a maricultura, além de mostrar a importância de termos mais indústrias de beneficiamento e de se investir em fábricas de reciclagem da casca de moluscos bivalves, principalmente nas cascas do mexilhão *Perna perna* nas praias banhadas pela Baía de Guanabara.

Entendendo a importância da gestão dos recursos pesqueiros, pode-se concluir que o planejamento ambiental para todo o setor tem uma necessidade real e precisa do apoio coletivo dos órgãos públicos, das empresas privadas e da sociedade envolvida com a pesca com ampla participação de todos.

REFERÊNCIAS

Barroso, R.; wiefels, A. **O mercado de pescado da região metropolitana do Rio de Janeiro**. Série: O mercado do pescado nas grandes cidades latino-americanas. Rio de Janeiro: Infopesca, 2010.

Calisto, F. A. A. **Avaliação dos parâmetros bacteriológicos em mexilhão, Perna perna, de mitilicultura da Baía de Ilha Grande, RJ, submetidos a irradiação gama**. 2010. 99f. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) - Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária - Universidade Federal Fluminense Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2010.

Castello, J. P. Gestão sustentável dos recursos pesqueiros, isto é realmente possível? **Pan-american Journal of Aquatic Sciences Electronic Peer-review Scientific Journal**, vol. 2, n. 1, p. 47-52, 2007.

Floriano, E. P. **Políticas de Gestão Ambiental**. 3 ed. Santa Maria: UFSM-DCF, 2004. 111 p.

A PESCA E O CONHECIMENTO TRADICIONAL DE SIRÊNIOS NA ILHA DE COLARES, ESTADO DO PARÁ, REGIÃO AMAZÔNICA - BRASIL

Tiago Pereira Brito[1]; Andrea Pontes Viana[2]

[1] britotp@yahoo.com.br (Instituto Federal de Pará, Castanhal, Pará – Núcleo de Pesquisa Aplicada em Pesca e Aquicultura, NUPA-Norte 03 – Grupo de Estudos Pesqueiros e Aquícolas, GEPAq)
[2] vianaap@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco – Bolsista de pós-doutorado da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco)

A pesca é de grande importância para o desenvolvimento socioeconômico das comunidades tradicionais amazônicas as quais habitam a orla marítima e as margens de rios e lagos interiores. Essas comunidades possuem um conhecimento local do ambiente, sua fauna e flora. Esse conhecimento é de grande importância para manejo e conservação dos estoques pesqueiros e espécies que de alguma forma podem interagir com a atividade pesqueira. Para se registrar a pesca, o conhecimento ecológico local e a interação operacional de peixes-boi com essa atividade foram realizadas 20 entrevistas semi-estruturadas com pescadores da Ilha de Colares – PA. A pesca na região tem sido uma atividade restrita mais a homens adultos, os quais utilizam redes e espinheis relativamente simples, sendo a atividade pesqueira uma fonte de renda e subsistência para a comunidade. Os pesqueiros são relativamente próximo da comunidade, demandando, em média, 1,33 hora para alcançá-los, permanecendo pescado, em média, 45,66 horas, capturando principalmente a dourada (*Brachyplatystoma flavicans), a pescada branca (Plagioscion squamosissimus) e a piramutaba* (*Brachyplatystoma vaillantii*), citadas por 85%, 50% e 45% dos pescadores, respectivamente, dentre 17 espécies capturadas. Nos locais de pesca, os entrevistados confirmaram a presença dos peixes-boi amazônico (*Trichechus inunguis*) e marinho (*Trichechus manatus*), sendo mais comum a observação de indivíduos solitários, principalmente durante o período chuvoso. A ocorrência de filhotes também foi registrada na região. A aproximação e captura acidental de peixes-boi nos petrechos de pesca foi registrada por três pescadores, ocorrendo em redes e espinhel, apenas um dos animais capturados foi consumido na comunidade por ter sido encontrado morto no artefato de pesca. No entanto, o consumo do animal não retrata um habito alimentar da região. Essas informações servirão de base para estudos futuros sobre a pesca, bem como sobre a biologia, ecologia e interações de peixes-boi com a pesca no litoral amazônico. Medidas de manejo devem ser adotadas juntamente com a comunidade estudada, para a conservação desses animais na região.

Palavras chave: petrecho de pesca; interação operacional; peixe-boi; litoral amazônico.

Agradecimento: à equipe do “Projeto Medições Oceanográficas de Campo e por Satélite” da Faculdade de Oceanografia da Universidade Federal do Pará pelo suporte técnico.

A ATIVIDADE DE PESCA DESENVOLVIDA PELA COMUNIDADE DE SÃO JOSÉ, MUNICÍPIO DE OUREM, ESTADO DO PARÁ - BRASIL

Tiago Pereira Brito[1]; Léa Carolina de Oliveira Costa[2]

[1] britotp@yahoo.com.br (Instituto Federal de Pará, Castanhal, Pará – Núcleo de Pesquisa Aplicada em Pesca e Aquicultura, NUPA-Norte 03 – Grupo de Estudos Pesqueiros e Aquícolas, GEPAq)
[2] leacarolinacosta@yahoo.com.br (Instituto Federal de Pará, Castanhal, Pará – Núcleo de Pesquisa Aplicada em Pesca e Aquicultura, NUPA-Norte 03 – Grupo de Estudos Pesqueiros e Aquícolas, GEPAq)

A pesca é de grande importância para o desenvolvimento socioeconômico das comunidades tradicionais amazônicas as quais habitam a orla marítima e as margens de rios e lagos interiores. Com a finalidade de contribuir com informações sobre a pesca realizada no estado do Pará, o presente estudo descrever a atividade de pesca desenvolvida pela comunidade de São José, município de Ourém, nordeste do estado do Pará. A coleta dos dados foi realizada por meio de entrevistas com pessoas que desenvolvem ou desenvolveram a atividade de pesca. O tipo de entrevista utilizada foi a semi-estruturada e o método adotado foi o de "bola de neve", no qual ao chegar à comunidade procura-se por pessoas que tiveram contato direto com a atividade de pesca e ao final da entrevista, solicita-se que o entrevistado indique um ou mais pescadores para ser realizada a mesma pesquisa. Um total de 31 entrevistas foi realizado, a faixa etária dos entrevistados variou entre 21 a 73 anos, sendo a média de idade entre eles de 41.61 anos. Houve a predominância de homens na atividade (90.3%) em detrimentos as mulheres (9.7%). A agricultura foi a principal atividade de renda desenvolvida pela comunidade, sendo a pesca uma atividade secundária de renda e subsistência, realizada como uma forma de inserir proteína animal na dieta da comunidade. Foram registrados oito tipos de pescarias na região (redes de emalhe, tapagem e arrasto tarrafa, linha de mão, espinhel, matapi e pesca com visor), sendo que um mesmo pescador geralmente utiliza uma ou mais artes de pesca durante a atividade. Os petrechos de pesca que se destacaram foram a tarrafa utilizada por 67.7% dos entrevistados, seguida da rede de emalhe (61.3%), espinhel (45.2%) e linha de mão (32.3%). Um total de 19 espécies são alvo da pescaria, merecendo destaque a traira (*Hoplias ssp.*) citada por 80.65% dos entrevistados, seguido pelo aracu (*Leporinus spp.*) (54.84%), piranha (*Serrasalmus* spp.) (25.81%), e jacundá (*Crenicichla* spp.) (22.58%) e pacu (*Myleus* spp.) (19.35%). As embarcações utilizadas durante a pescaria foram o bote a remo (70.0%) e a canoa a vela (30.0%). O tempo médio para alcançar o pesqueiro foi de cerca de 48 minutos, permanecendo no pesqueiro por um tempo médio de 15 horas, muitos pescadores iam e retornavam no mesmo dia, enquanto outros permaneciam de um a três dias nos pesqueiros. Essas informações servirão de base para estudos futuros sobre a pesca bem como para o manejo do setor pesqueiro no nordeste paraense, haja vista que na área de estudo não há uma associação ou cadastro de colônia de pescadores que forneça suporte a comunidade.

Palavras-chave: artes de pesca; pesca artesanal; região amazônica.

Agradecimento: à equipe do projeto "Caracterização das atividades de pesca e aquicultura no nordeste paraense: uma prática de pesquisa e extensão" financiado pela Diretoria de Formulação de Políticas de Educação Profissional e Tecnológica da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica - Ministério da Educação (DPEPT/SETEC/MEC).

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E SAZONAL DO PEIXE-REI *Atherinella brasiliensis* (QUOY & GAIMARD, 1825) NAS QUATRO PRAIAS DA URCA, ENTRADA DA BAÍA DE GUANABARA

Lorena Pinheiro Silva[1]; Luciano Neves dos Santos[2]

[1] lorena.biouni@gmail.com (Graduanda em Ciências Biológicas, Laboratório de Ictiologia Teórica e Aplicada - LICTA; Universidade Federal do Estado do rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] luciano.lep@gmail.com (Prof. Adjunto, Laboratório de Ictiologia Teórica e Aplicada - LICTA; Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

O peixe-rei *Atherinella brasiliensis* (Quoy&Gaimard, 1825) possui uma ampla distribuição na América do Sul, ocorrendo desde a Venezuela até o Rio Grande do Sul, com maior frequência em águas costeiras e, sobretudo, em lagunas e baías costeiras (Figueredo; Menezes, 1978), justificando sua classificação como espécie estuarina residente em alguns ecossistemas (Pessanha; Araújo, 2001). Na Baía de Guanabara ($22^o24'$-$22^o57'$S; 42^o33-$43^o19'$W), uma importante área de reprodução e berçário para numerosas espécies de peixes, mas bastante alterada por impactos antropogênicos desde longa data (Silva et al., 2003), *A. brasiliensis* figura como uma das espécies mais comuns em praias arenosas deste ecossistema, embora pouco ainda se conheça sobre sua distribuição espacial e ao longo das estações do ano (Vasconcellos *et al*., 2007). O presente trabalho objetivou investigar a distribuição de *A.brasiliensis* em todas as quatro praias arenosas da região da Urca, localizadas próximas a entrada da Baía de Guanabara, assim como analisar eventuais variações sazonais na abundância e biomassa da espécie. Dos 76 arrastos trimestrais realizados com redes de picaré (20m x 1.6m; malha 7mm) entre junho de 2011 (outono) e março de 2012 (primavera), 310 indivíduos de *A. brasiliensis* foram capturados em três das quatro praias estudadas, sendo que nenhum indivíduo foi capturado na Praia Vermelha – ambiente amplamente exposto à ação de ondas e intensamente frequentado por banhistas e pescadores. A ANOVA revelou interação altamente significativa para a abundância ($F_{6, 43}$=5,58; p<0,01) e biomassa ($F_{6, 43}$=5,64; p<0,01) de *A. brasiliensis* entre as três praias em que a espécie foi registrada (i.e. Urca, de Fora e de Dentro) e as estações do ano, as quais podem ser explicadas pela ausência da espécie em cada praia em pelo menos uma estação do ano e por um pico excepcional de captura durante o outono na Praia Vermelha. Em geral, os resultados obtidos indicam o efeito das características ambientais peculiares de cada praia amostrada (i.e. nível de exposição às ondas e de influência antrópica) e das estações no ano na distribuição de *A.brasiliensis* nas praias da região da Urca.

Palavras-chave: Peixe-rei, praias arenosas, Baía de Guanabara.

CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA DO SEDIMENTO DE FUNDO EM ÁREA FLUVIAL E ESTUARINA DO RIO DOS CACHORROS EM SÃO LUIS, MARANHÃO, BRASIL

Rosiley G. Marreira[1]; Vanessa G. Silva[1]; Paulo R. S. Cavalcante[1]; Paulo J. M. Cordeiro[2]; Ricardo L. Santos[1]

[1] rosy.gm@bol.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] gomessilvavanessa@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] prcavalcante@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] cordeiro@iqsc.usp.br (Instituto de Química de São Carlos – USP, São Paulo)
[1] ricabelo@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)

Análises de sedimentos estuarinos têm sido utilizadas como forma de avaliar o grau de comprometimento e risco potencial de contaminação de áreas costeiras submetidas a atividades urbanas, industriais e portuárias. O presente estudo objetivou avaliar a qualidade ambiental do sedimento de fundo da área fluvial e estuarina do Rio dos Cachorros em região afetada por expansão urbana, portuária e industrial de São Luís (MA). Amostras de sedimento foram coletadas com o auxílio de um busca fundo "Van Veen", em estações de amostragem distribuídas ao longo do corpo d'água, cobrindo trechos limnético (P1) e estuarino (P2 e P3). As amostras foram caracterizadas quanto à granulometria, conteúdo em carbono orgânico total, matéria orgânica, enxofre e metais (Cu, Zn, Fe e Al) da fração biodisponível, estes últimos analisados em espectrofotômetro de espectrofotômetro de Plasma ICP-OES - da Perkin ELmer modelo Optima 3000. Os sedimentos apresentaram textura variada, com substrato no trecho limnético (P1) constituído majoritariamente por areia (97,32%); enquanto que a porção estuarina é marcada pela presença de fundos lamosos, notadamente de silte grosso (P2 e P3) com reduzida quantidade de areia (7,7%), argila (3,1%) e praticamente ausência de cascalho (0,22%), refletindo diferentes condições hidrodinâmicas, batimétricas e morfológicas, impostas por forçantes oceanográficas locais como ventos, correntes, marés, etc. O teor de matéria orgânica variou entre 0,49 e 10,41%, com média de 6,86%, tendo a trecho estuarino exibido maior conteúdo orgânico em decorrência do aporte de biomassa da vegetação de mangue e do fato dos sedimentos serem geralmente finos e mal drenados. As concentrações do enxofre apresentaram-se baixas 0,0028, 0,026 e 0,025 %, respectivamente no pontos 1, 2 e 3. A relação C/S variou de 3,8 a 10, com média de 5,96, indicando condições oxidantes a redutoras. Os teores médios de Cu (8,8 µg/g), Zn (5,18 µg/g), Fe (0,72%) e Al (1,01%) biodisponíveis registrados para o sedimento do Rio dos Cachorros, quando comparados com valores de áreas estuarinas não impactadas do estado, refletem condições naturais associadas à geologia e pedologia locais.

Palavras-chave: Sedimento de fundo, Estuário, Metais biodisponíveis.

VARIAÇÃO DA SALINIDADE NO ESTUÁRIO DO RIO MARAPANIM

Ana Carolina L. Nobre[1]; Thais Angelica da Costa Borba[1]; Marcelo Rollnic[1]

[1] ana.nobre@ig.ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] tacborba@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] rollnic@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

A região Nordeste do estado do Pará apresenta uma densa rede de complexos sistemas estuarinos, que estão sujeitos à variações diárias e sazonais da maré, descarga hídrica e de sólidos proveniente das margens. Dentre estes sistemas encontra-se o estuário do rio Marapanim, que possui regimes de macro marés semi-diurnas e moderada influência de ondas (Silva, 2009), as quais atuam na dinâmica local e nos processos de mistura. Neste sistema ocorre um período chuvoso (janeiro a junho) e outro de estiagem (julho a dezembro), os quais afetam os padrões de salinidade local, sobretudo através de um grande fluxo de compostos provenientes dos manguezais das margens do rio. Os mangues recebem a influência direta das variações de maré, atuando como importantes retentores de sais, os quais podem ser devolvidos a coluna d'água. O objetivo deste trabalho é determinar a variação da salinidade em duas estações do estuário do rio Marapanim, distantes 20km, durante um ciclo de maré de sizígia equinocial no período chuvoso. Realizou-se comparação da variação da salinidade em função da maré em dois pontos do estuário do rio Marapanim. Para as amostragens foram utilizados dois CTD's SEABIRD SBE 37, ancorados em profundidades fixas em duas estações: na foz do rio, (9934534.74 m S, 211611.55 m E) e outro cerca de 20 quilômetros adentro do estuário, (99 20 913.75 m S, 200240.23 m E). Os CTD's operaram durante 24 horas com intervalo de medição de 60 segundos, obtendo valores de salinidade e nível da água. A Variação no nível de água permitiu analisar a propagação da onda de maré no estuário. Na foz a maré variou 5.75 metros, enquanto que dentro do estuário a variação foi maior, atingindo 6,11 metros, isto devido à morfologia (estreitamento) do canal e o aporte de água continental. A salinidade na foz teve média de 4,24, variando de 4,05 na enchente a 7,12 na vazante. Dentro do estuário ocorreu maior variação, de 7,59 na enchente e 13,97 na vazante. A variação da salinidade apresentou um padrão inverso ao esperado para uma região estuarina. A estação mais interna apresentou valores mais elevados de salinidade que na foz. Este padrão inverso deve-se à resolubilização de grande quantidade de sais que fica retida nos sedimentos das partes altas da região costeira, as quais são lavadas durante marés de sizígia equinocial.

Palavras-chave: estuário, oceanografia física, costa do Pará.

AMPLIAÇÃO DA OCORRÊNCIA DO BIVALVE *Tagelus divisus* (SPENGLER, 1794) (PSAMMOBIIDAE) NA COSTA BRASILEIRA

Ellano J. Silva[1]; Inês X. Martins[2]; Marília F. Costa[3]; Andreia A. B. Jácome[4]

[1] ellanojs@yahoo.com.br (Laboratório de Moluscos, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró – RN)
[2] imartins@ufersa.edu.br (Professora Adjunto II, Departamento de Ciências Animais, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró – RN)
[3] mariliacosta3@gmail.com (Laboratório de Moluscos, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró – RN)
[4] amandinhajacome@hotmail.com (Laboratório de Moluscos, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró – RN)

Os representantes da família Psammobiidae são bivalves suspensívoros cavadores com sifões bem desenvolvidos. Em função das características da concha, *Tagelus divisus* (Spengler, 1794) foi originalmente inserido na família Solecurtidae, porém a anatomia da espécie apresenta músculo cruziforme, estômago modificado e sifões longos e separados, o que insere o gênero *Tagelus* na família Psammobiidae. Observações feitas por Younge (1949) sobre o gênero *Solecurtus* se aplicam à espécie *T. divisus*. Esta é caracterizada por possuir um sifão inalante próximo a superfície do sedimento, mas nunca se projetando acima deste. Diferencia-se de *T. plebeius* por apresentar externamente um raio, variando de púrpuro até o branco, na maioria dos espécimes, que se estendem em direção a margem ventral desde o umbo; internamente, essa marca se apresenta como uma costela mediana vertical. De acordo com Rios (2009) sua distribuição estende desde a Carolina do Norte até o Brasil (Alagoas a Santa Catarina). Foram obtidos espécimes através da coleta de sedimento , com 25 mm de comprimento, em novembro de 2010, nas margens do leito principal do Rio das Conchas, próximo à sede do município de Porto do Mangue (5°3'48" S, 36°47'33"O) e Grossos-RN(4°58'S,37°09'O) em laboratório foram identificados como *T. divisus*. Ainda não havia registro dessa espécie para o Estado do RN, considerando que a principal literatura sobre a distribuição dos moluscos no Brasil relata que *T. divisus* só ocorre do Estado de Alagoas até Santa Catarina. Recentemente Rabay *et. al* (2011) registraram *T. divisus* no complexo estuarino de Ilha Grande, entre os estados do Ceará e Piauí. Levando em consideração essas novas ocorrências, este trabalho sugere a inclusão dos estados do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte como locais de ocorrência do molusco *T. divisus*, e a possível ocorrência nos Estados da Paraíba e Pernambuco que situam-se entre a área de ocorrência já conhecida e a proposta por este trabalho, ampliando assim a distribuição deste animal e contribuindo para seu estudo no Brasil.

Palavras-chave: Molusco, distribuição, *Solecurtus*

OCORRENCIA DE JELLYNOSE FISH, *Ijimaia antillarum* NA COSTA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO 2011

Tompson S. de Magalhães[1]; Verônica Rodrigues Villardi[2]; Amanda Xavier Ruscy[1]; Raquel R. M. Martins Ingletto[1]; Francyne C. S. Vieira[1]

[1] tompsonfiperj@gmail.com (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro – FIPERJ)
[2] vrvillardi@hotmail.com (Estatística Pesqueira do Estado do Rio de Janeiro – FIPERJ/MPA)
[1] amanda.ruscy@gmail.com (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro – FIPERJ)
[1] raquelrmmartins@gmail.com (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro – FIPERJ)
[1] francyne@fiperj.rj.gov.br (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro – FIPERJ)

Os Ateleopodides são alongados e afinalados, com uma cabeça relativamente grande e larga em relação ao corpo, nadadeiras pélvicas reduzidas e uma nadadeira anal-caudal longa. Eles são conhecidos como peixes girino ou peixe nariz de geléia, devido seu focinho macio e gelatinoso. Os Ateleopodides são amplamente distribuídos em águas temperadas e águas tropicais dos oceanos Atlântico, Índico e Pacífico, habitando entre 30 m de profundidade sobre a plataforma continental até 700-800 m. Esta família é composta de 4 gêneros, *Ateleopus* Temminck e Schlegel 1847, *Guentherus* Osório 1917, *Ijimaia* Sauter 1905 e *Parateleopus* Smith & Radcliffe 1912, com um total de 12 espécies. *Ateleopus* é distinguível de *ljimaia* pelo comprimento da nadadeira pélvica, que em *Ateleopus* as nadadeiras pélvicas são iguais ou ultrapassam metade do comprimento das nadadeiras peitorais, enquanto nas nadadeiras pélvicas do *Ijimaia* nunca são curtas estendendo até origem das nadadeiras peitorais. As duas espécies de *Ijimaia* que ocorrem no Oceano Atlântico (*I. loppei e I. antillarum*) são facilmente distinguíveis pelo comprimento relativo olho, do número de raios na nadadeira caudal e a profundidade relativa do corpo. Em águas brasileiras, um peixe ateleopodide foi documentado pela primeira vez em águas da região central do país no Estado da Bahia (BA), foi identificado como *Ijimaia loppei* e posteriormente, descrito. Até o final de 2009, outro ateleopodide foi capturado em um cruzeiro de pesquisa do projeto TAMAR, em um teste de anzóis, na mesma área. No dia 09/11/2011 foi feita uma coleta de um espécime identificado como *I. antillarum* no desembarque comercial de arrasto em São Gonçalo no cais da Fênix, o animal foi capturado numa profundidade de 48m a Sueste de Cabo Frio, com o comprimento total de 127,5cm e o peso de 3663,6 g. Fixado em formol a 10% encontra-se no L.A.B FIPERJ em São Gonçalo e amostras teciduais foram enviadas para análise genética na Espanha. Essa espécie não é comum nos desembarques pesqueiros, principalmente os comerciais da costa brasileira, e portanto, são necessários maiores estudos biogeográficos.

Palavras-chave: Ateleopodidae; Rio de Janeiro; pesca.

OCORRÊNCIA DE BALEIAS (CETARTIODACTYLA: MYSTICETI) EM ARRAIAL DO CABO E CABO FRIO, RIO DE JANEIRO

Israel Sá Maciel[1]; Rodrigo Hipólito Tardin[2]; Luciana Duarte Figueiredo[3]; Carine Cristina Gonçalves Galvão[4]; Liliane Lodi[5]; Maria Alície dos Santos Alves[6]; Sheila Marino Simão[7]

[1] maciel.bio@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] rhtardin@gmail.com (Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[3] ldsigue@terra.com.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica)
[4] carineggalvao@gmail.com (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[5] lilianelodi@gmail.com (Instituto Aqualie e Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[6] masal@globo.con (Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[7] smsimao@ufrrj.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica)

A região de Arraial do Cabo e Cabo Frio são marcados por ser um dos pontos mais projetados ao mar no sudeste do Brasil, com estreita plataforma continental e importante área de resurgência, o que possibilita uma grande diversidade de cetáceos próximos a costa. O presente trabalho reporta a ocorrência de baleias nesta área, durante o período de dois anos, sendo o primeiro projeto nesta área a se utilizar de um barco buscando ativamente os animais em rotas aleatórias, podendo se aproximar das baleias, permitindo assim fotografá-las. A metodologia consistiu em fazer quatro saídas de campo/mês, no período compreendido entre dezembro de 2010 a junho de 2012, com uma média de seis horas de esforço amostral/dia. As incursões ocorreram somente quando houve boa visibilidade e estado do mar ≤ 3 (Escala de Beaufort). As fotografias foram obtidas fotografias por uma câmera fotográfica digital CANON EOS 20D com lente Canon Zoom EF 75-300mm. No laboratório foi feita a confecção dos catálogos de foto identificação de indivíduos identificados individualmente através do softwer DARWIN 2.0. Foram registradas a ocorrência de baleias da família Balaenopteridae: vinte e três indivíduos de baleia-jubarte (*Megaptera novaeanglie*) e oito indivíduos de baleia-de-bryde (*Balaenoptera edeni*). As avistagens de *M. novaeanglie* ocorreram nos meses de julho de 2011, outubro de 2011 e junho de 2012. Entretanto, as avistagens de *B. edeni* em 2011 e 2012 ocorreram de novembro a maio. *M. novaeanglie* apresentou apenas três registros em 2011, o que foi atípico, uma vez que a literatura reporta a frequente presença da espécie na região entre os meses de junho á outubro. Apesar do padrão atípico em 2011, no ano seguinte foram avistadas no mês de junho vinte indivíduos de *M. novaeanglie*, o que reafirma seu padrão de grande ocorrência neste período. Um estudo pretérito realizado em ponto fixo entre os meses de junho a novembro de 2001, indica a ocorrência de *B.edeni* apenas em junho e outubro. Neste trabalho não houveram registros de novembro a maio possivelmente por limitações do método adotado, uma vez que abrange uma área pequena. É valido resaltar que a região estudada é uma importante área para o estudo dos cetáceos e ainda precisa de estudos de longo prazo com o intúito de entender as populações de cetáceos presentes e contribuir para a conservação das mesmas.

Palavras-chave: Ocorrência; Mysticeti.

Agradecimentos: CNPq e FAPERJ.

BIODIVERSIDADE MARINHA BENTÔNICA DO MONUMENTO NATURAL DAS ILHAS CAGARRAS, RJ*

Daniela Batista[1]; Ronie Pinheiro[2]; André Breves[3]; André Senna[4]; Fernando Moraes[5]

[1] biodiversidade@ilhasdorio.org.br (Projeto Ilhas do Rio - Instituto Mar Adentro);
[2] ronie.pinheiro@gmail.com (Projeto Ilhas do Rio - Instituto Mar Adentro);
[3] abrevesramos@gmail.com (Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro);
[4] arenza@gmail.com (Centro Universitário de Volta Redonda);
[5] fmoraes@mn.ufrj.br (Projeto Ilhas do Rio - Instituto Mar Adentro / Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro).

Os estudos sobre as comunidades macrobentônicas que ocorrem na recém criada Unidade de Conservação de Proteção Integral "Monumento Natural das Ilhas Cagarras" (MoNa Cagarras) ainda são bastantes escassos. Para a formulação de um eficiente plano de manejo é necessário, entre outros fatores, do levantamento atualizado das espécies que ocorrem dentro da UC. Assim, o objetivo do presente estudo é inventariar os invertebrados marinhos que ocorrem em todas as ilhas e ilhotas que compõem o MoNa Cagarras, no Rio de Janeiro. Uma lista geral das espécies está sendo compilada através da consulta de três fontes distintas de informação: literatura publicada, literatura não publicada e trabalho de campo. São realizadas saídas mensais para coleta de informações *in situ* da biodiversidade bentônica, através de mergulho autônomo e livre. Durante os censos visuais são realizados os registros científicos e fotográficos das espécies e, quando há dúvida de identificação, exemplares de invertebrados são coletados e depositados na Coleção da Seção de Assistência ao Ensino do Museu Nacional /UFRJ. Até o momento, já foram realizados aproximadamente 35 mergulhos autônomos, em 18 pontos distintos de amostragem. Foram examinados diferentes habitats, da região de entremarés até 35m de profundidade. Até o momento, o projeto inventariou cerca de 150 espécies de invertebrados, compreendidas em oito filos: Porifera (37 spp.), Cnidaria (16 spp.), Mollusca (34 spp.), Echinodermata (16 spp.), Bryozoa (10 spp.), Arthropoda (14 spp.), Platyhelminthes (1 spp.) e Urochordata (11 spp.). Dentre estas, oito espécies se encontram na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção (*Ceriantheomorphe brasiliensis*, *Astropecten brasiliensis*, *Coscinasterias tenuispina*, *Echinaster* (*Othilia*) *brasiliensis*, *Eucidaris tribuloides*, *Isostichopus badionotus*, *Narcissia trigonaria* e *Paracentrotus gaimardi*). O vermetídeo *Petaloconchus myrakeenae* encontra-se na lista de espécies criticamente em perigo no Estado do Rio de janeiro. Quatro espécies são invasoras (*Tubastreae tagusensis*, *Myoforceps aristatus*, *Isognomon bicolor* e *Perna perna*). Os estudos realizados nesta última década na UC revelaram novas ocorrências de espécies para a costa do Brasil e do Rio de Janeiro, além de espécies novas para ciência (oito spp.). A ocorrência de espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção fazem do MoNa Cagarras uma área importante para ser constantemente monitorada e manejada de forma a garantir a conservação da biodiversidade local.

Palavras-chave: taxonomia, invertebrados, plano de manejo, Unidade de Conservação, Rio de Janeiro

*Estudo desenvolvido com o apoio do Projeto Ilhas do Rio, de realização do Instituto Mar Adentro, patrocinado pela PETROBRAS, através do Programa PETROBRAS AMBIENTAL.

DADOS PRELIMINARES DO LEVANTAMENTO DA BIODIVERSIDADE MACROBENTÔNICA DA ILHA COMPRIDA NO MONUMENTO NATURAL DAS ILHAS CAGARRAS, RIO DE JANEIRO, BRASIL

Ronie Pinheiro[1]; Weligton Vieira[2]; Daniela Batista[3]

[1] ronie.pinheiro@gmail.com (Projeto Ilhas do Rio - Instituto Mar Adentro)
[2] vieirawf@gmail.com (Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Instituto Mar Adentro)
[3] biodiversidade@ilhasdorio.org.br (Projeto Ilhas do Rio - Instituto Mar Adentro/Pontifícia Universidade católica do Rio de Janeiro)

O Monumento Natural das Ilhas Cagarras é a primeira Unidade de Conservação (UC) de Proteção Integral situada no litoral carioca. O presente estudo faz parte do Projeto Ilhas do Rio, cujo objetivo geral é criar um banco de dados para "servir" de base para a formulação do plano de manejo da UC. Assim, o objetivo do presente estudo é fazer um levantamento qualitativo e quantitativo das espécies da fauna e flora bentônica que ocorrem na Ilha Comprida. Estão sendo feitas saídas mensais para coleta de informações no campo através de mergulho autônomo e livre. Todas as espécies são registradas através de censos visuais em diferentes tipos de ambientes e, quando há dúvida de identificação, o material é coletado e encaminhado para o Museu Nacional/UFRJ. Os dados de abundância das espécies que ocorrem paredes verticais estão sendo quantificados com auxílio de um transecto de 20m, que é colocado paralelamente ao fundo em três profundidades distintas. Até o momento foram identificadas 87 espécies na ilha, compreendidas em dez filos. Um total de 18 spp. de macrófitas foi encontrado nos censos visuais. Quanto a fauna, o Filo Porifera foi o mais representativo (22 spp.), seguido por Mollusca (15 spp.) e Cnidaria (oito spp.). As espécies *Coscinasterias tenuispina*, *Echinaster* (*Othilia*) *brasiliensis*, *Eucidaris tribuloides*, *Isostichopus badionotus*, *Narcissia trigonaria* e *Paracentrotus gaimardi* estão na Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção. *Tubastreae tagusensis*, *Isognomon bicolor* e *Perna perna* são espécies invasoras. A esponja *Tedania ignis* e o "tufo" de algas, que é formado principalmente por *Jania adhaerens*, foram dominantes no substrato rochoso. Enquanto *Tedania ignis* é comumente encontrada em ambientes limpos, as algas que formam um tipo de "tapete" são bioindicadoras de ambientes impactados. Tal fato pode ser um indicativo de que a área sofre a influência de ambas as águas poluídas e limpas, dependendo do predomínio de corrente e/ou maré. Comparando com as demais ilhas, a Comprida é a uma das estações mais ricas e diversas. Assim, o enriquecimento moderado de matéria orgânica pode favorecer o estabelecimento de espécies sensíveis e tolerantes à poluição, acarretando em uma maior riqueza local.

Palavras-chave: bentos, parede vertical, Unidade de Conservação

*Estudo patrocinado pela Petrobras, através do Programa Petrobras Ambiental.

FLORAÇÕES DE MICROALGAS TÓXICAS EM SISTEMAS BENTÔNICOS: ESTADO DA ARTE NO BRASIL

Silvia Mattos Nascimento

silvia.nascimento@gmail.com (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro)

ABSTRACT

Harmful algae blooms in benthic systems are less known than blooms caused by planktonic species. The constant increase in record numbers of the epi-benthic dinoflagellate *Ostreopsis ovata* Fukuyo together with its the large spatial expansion has led to intensification of research towards better understanding the environmental factors related to blooms of this species. In the present paper, these factors are reviewed and the state of knowledge regarding epi-benthic dinoflagellates in the Brazilian coastline is presented.

Keywords: epi-benthic dinoflagellates, *Ostreopsis*, *Prorocentrum*, *Gambierdiscus*

Florações de microalgas produtoras de toxinas caracterizam não só uma ameaça à saúde pública, mas também podem causar impactos ecológicos, como a mortalidade em massa de peixes, moluscos, mamíferos aquáticos e aves marinhas. Podem também afetar atividades econômicas, atingindo principalmente a pesca, a aquacultura e o turismo. Os custos com identificação das espécies nocivas, tratamento médico, perda de produtividade e monitoramento de ficotoxinas e espécies de microalgas nocivas somam alguns milhares de dólares por ano no mundo todo (Fogg, 2002). No Brasil, o Ministério da Pesca publicou em maio de 2012 a Instrução Normativa Interministerial que trata do monitoramento de biotoxinas marinhas em moluscos bivalves, como medida de prevenção de efeitos nocivos à saúde do consumidor.

As florações de espécies nocivas planctônicas são bastante conhecidas. Contudo, essas florações também ocorrem em sistemas bentônicos, e muitas vezes não são facilmente percebidas. Entre as microalgas que florescem associadas ao fundo e a outros substratos nos bentos, os dinoflagelados epífitos e bentônicos (epi-bentônicos) destacam-se pela variedade de compostos tóxicos que são capazes de produzir.

Recentemente tem-se verificado uma aparente expansão da distribuição geográfica e ocorrência de florações da espécie *Ostreopsis* cf. *ovata* associada à impactos ecológicos e à saúde pública (Rhodes, 2011).O maior número de pesquisas sobre o gênero e o aumento na facilidade de sua identificação foram citados como razões para explicar tal expansão. Contudo, novos registros vem ocorrendo também em áreas que são regularmente monitoradas (como o Mar Mediterrâneo e o norte da Nova Zelândia), sugerindo que outros fatores podem estar envolvidos na expansão do gênero (Rhodes, 2011).

No caso das florações de espécies de microalgas nocivas planctônicas, a associação entre o aumento da ocorrência de eventos de floração e o processo de eutrofização das regiões costeiras do mundo é considerado hoje um consenso científico (Heisler et al., 2008). Contudo, os fatores relacionados à expansão das florações do dinoflagelado epi-bentônico *O.* cf. *ovata* ainda não são claros.

Neste trabalho pretende-se apresentar um histórico do conhecimento sobre a taxonomia e ecologia dos dinoflagelados epi-bentônicos e os fatores ambientais que tem sido relacionados a formação de florações da espécie *O.* cf. *ovata*, assim como sintetizar as informações existentes sobre essa comunidade na costa do Brasil.

Os dinoflagelados epífitos e bentônicos (epi-bentônicos) começaram a ser estudados na década de 70 por serem fonte das toxinas relacionadas a ciguatera. Ciguatera é uma síndrome de ocorrência tropical e sub-tropical causada pelo consumo de peixes herbívoros e carnívoros que acumularam as toxinas produzidas por dinoflagelados epi-bentônicos. O gênero *Gambierdiscus* é considerado como a principal fonte das toxinas relacionadas a ciguatera, as ciguatoxinas e maitotoxinas. Contudo, como a ciguatera é uma doença com múltiplos sintomas, incluindo problemas gastro-intestinais, neurológicos

e cardio-vasculares é possível que as toxinas produzidas pelas demais espécies de dinoflagelados epi-bentônicos também estejam envolvidas em alguns casos da doença. Por exemplo, espécies do gênero *Ostreopsis* são capazes de produzir as ovatoxinas, análogos da palytoxina, enquanto várias espécies de *Prorocentrum* bentônicos, como *P. lima* produzem toxinas diarréicas (ácido ocadáico e dinofisistoxinas), além de prorocentrolides e toxinas de "ação rápida" (Wright & Cembella, 1998).

Os gêneros *Prorocentrum* Ehrenberg (1834), *Ostreopsis* Schmidt (1902), *Coolia* Meunier (1919) e *Amphidinium* Claparède & Lachman (1859) foram descritos há décadas. Mais recentemente, Adachi & Fukuyo (1979) descreveram o gênero *Gambierdiscus* e o identificaram como principal fonte das toxinas relacionadas a ciguatera. Em 1981 Fukuyo redescreveu a espécie tipo de *Ostreopsis* (*O. siamensis*) e reportou quatro novas espécies de dinoflagelados epi-bentônicos: *Ostreopsis ovata*, *Ostreopsis lenticularis*, *Prorocentrum emarginatum* e *Prorocentrum concavum*.

A partir da década de 90 os estudos sobre a taxonomia dos dinoflagelados epi-bentônicos foram intensificados e o conhecimento sobre a diversidade de dinoflagelados epi-bentônicos aumentou consideravelmente tanto nos trópicos quanto nas regiões temperadas. Novas espécies foram descritas em todos os gêneros e novos gêneros foram descobertos (e.g. *Cabra* Murray & Patterson 2004 e *Rhinodinium* Murray et al. (2006). O uso do microscópio eletrônico de varredura (MEV) mostrou-se muito útil para a visualização de características importantes usadas na identificação das espécies, como ornamentações da superfície das valvas (forma, tamanho e número dos poros), arquitetura da região periflagelar e banda intercalar. Atualmente estudos morfológicos tem sido efetuados em conjunto com análises filogenéticas usando marcadores moleculares como genes ribossômicos (seqüências rDNA SSU, LSU e ITS). Esses estudos tem sido importantes para esclarecer ambigüidades encontradas nas descrições mais antigas das espécies.

O gênero *Prorocentrum* tem sido um dos mais estudados. Até 1990, quatro espécies bentônicas de *Prorocentrum* eram conhecidas, *P. lima* (Dodge, 1975), *P. concavum*, *P. emarginatum* (Fukuyo, 1981) e *P. mexicanum* (Osorio-Tafall, 1942). Nas duas últimas décadas, mais de vinte novas espécies epi-bentônicas foram descritas com o auxílio do MEV, entre elas, *P. hoffmannianum*, *P. ruetzlerianum* (Faust, 1990), *P. belizeanum*, *P. elegans*, *P. caribbaeum* (Faust, 1993a), *P. maculosum*, *P. foraminosum*, *P. formosum* (Faust, 1993b), *P. arenarium*, *P. sabulosum*, *P. sculptile* (Faust, 1994), *P. norrisianum*, *P. tropicalis*, *P. reticulatum* (Faust, 1997), *P. faustiae* (Morton, 1998), *P. panamensis* (Grzebyk et al., 1998), *P. borbonicum* (Ten-Hage, 2000b), *P. clipeus* (Hoppenrath, 2000), *P. rhathymum* (Faust et al., 1999, como *P. mexicanum* e Cortes-Altamirano & Sierra-Beltran, 2003), *P. vietnamensis* (Yoo et al., 2004), *P. fukuyoi* (Murray et al., 2007), *P. tsawwassenense* (Hoppenrath & Leander, 2008), *P. levis* (Faust et al., 2008), *P. consutum* (Chomérat et al., 2010). *P. mexicanum*, originalmente descrito como uma espécie bentônica foi revista por Cortes-Altamirano & Sierra-Beltran (2003) e é hoje considerada uma espécie planctônica.

No gênero *Gambierdiscus*, que tem como espécie tipo *G. toxicus*, várias novas espécies foram descritas recentemente; *G. belizeanus* (Faust, 1995), *G. yasumotoi* (Holmes, 1998), *G. australes*, *G. pacificus*, *G. polynesiensis* (Chinain et al., 1999), *Gambierdiscus caribaeus*, *Gambierdiscus carolinianus*, *Gambierdiscus carpenteri*, *Gambierdiscus ruetzleri* (Litaker et al., 2009) e *Gambierdiscus excentricus* (Fraga et al., 2011). Hoje é consenso que a descrição original de *G. toxicus* incluiu várias espécies e a caracterização de sequências ribossômicas obtidas do DNA genômico foram essenciais para a correta identificação das espécies descritas desde 1999, para a revisão de *G. toxicus* e para estabelecer as relações genéticas entre as espécies do gênero e esclarecer sua distribuição geográfica (Litaker et al., 2009).

O gênero *Coolia* apresenta o menor número de espécies, *C. monotis* (Meunier, 1919, redescrita por Faust, 1992) *C. tropicalis* (Faust, 1995), *C. areolata* (Ten-Hage et al., 2000a), *C. canariensis* (Fraga et al., 2008) e *C. malayensis* (Leaw et al., 2010).

Amphidinium é o único gênero atecado entre os dinoflagelados epi-bentônicos tóxicos. Sua descrição foi retificada por Jørgensen et al. (2004) e Murray et al. (2004) com base em evidências moleculares e atualmente inclui somente espécies bentônicas ou endosimbiontes, com epicone pequena irregular e triangular ou com forma crescente e desviada para a esquerda. Das cerca de 120 espécies tradicionalmente descritas como *Amphidinium*, somente em torno de 20 se enquadram na nova descrição do gênero, entre elas, *A. carterae* (Hulburt, 1957) e *A. operculatum* (Claparède & Lachman,1859), as espécies mais comumente encontradas.

Considerando o gênero *Ostreopsis*, novas espécies também foram descritas: *O. heptagona* (Norris et al., 1985), *O. mascarenensis* (Quod, 1994), *O. labens* (Faust & Morton, 1995), *O. marinus*, *O. belizeanus e O. caribbeanus* (Faust, 1999). Devido a falta de dados moleculares associados a espécie *O. ovata* da localidade de onde foi primeiramente isolada (localidade tipo), Penna et al. (2010) recomendam cautela ao citar a espécie e propõem o uso da nomenclatura *Ostreopsis* cf. *ovata*. As investigações sobre a identificação taxonômica da espécie *O.* cf. *ovata* tem mostrado a presença de cepas que são geneticamente (usando marcadores de genes ribossômicos) distintas, mas que não são diferenciadas morfologicamente (Sato et al., 2011), além de uma elevada plasticidade morfológica (Parsons et al., 2012). Por exemplo, a presença de populações de *O.* cf. *ovata* apresentando pelo menos duas classes de tamanho, uma pequena (até aproximadamente 50 µm de diâmetro dorso-ventral, DV, ou comprimento) e outra grande (DV maior que 50 µm) é recorrente na literatura (Aligizaki & Nikolaidis, 2006, Rossi et al., 2010, Cohu et al., 2011, Nascimento et al., 2012a)

Carlson & Tindall (1985) foram um dos primeiros a mostrar que existe uma comunidade de dinoflagelados epi-bentônicos "típica", que usualmente inclui as seguintes espécies em áreas tropicais; *Gambierdiscus toxicus*, *Ostreopsis lenticularis* ou *Ostreopsis siamensis* ou *O. ovata* (ocasionalmente *O. heptagona*), *Coolia monotis*, *Prorocentrum lima*, *P. concavum*, *P. mexicanum*, *P. emarginatum*, *Amphidinium carterae* e *A. klebsii*. Esses dinoflagelados ocorrem tipicamente epifitando macroalgas, no sedimento do fundo, sobre corais ou associados a detritos em suspensão (Tindall & Morton, 1998). As macroalgas que servem como substrato para os dinoflagelados epi-bentônicos incluem membros das divisões Rhodophyta, Ochrophyta, Chlorophyta e Cyanophyta. Existem evidências que sugerem que a colonização dessas algas por dinoflagelados é favorecida em macroalgas tridimensionais, flexíveis e com elevada área de superfície (Tindall & Morton, 1998).

Mais recentemente, em meados da década de 90, florações extensas do gênero *Ostreopsis* começaram a ser registradas particularmente no Mar Mediterrâneo, mas também no Brasil e Nova Zelândia. Desde então, os registros do gênero *Ostreopsis*, que foi descrito há mais de 1 século por Schmidt (1902), tem aumentado anualmente, com florações sendo identificadas em novas áreas.

No Mar Mediterrâneo, que tem sido bastante estudado, o primeiro registro de floração de *Ostreopsis* (*O. siamensis*) data de 1972, quando uma matriz mucilaginosa foi vista cobrindo macroalgas na baía de Villefranche-Sur-Mer (Mar da Ligúria), na França (Taylor, 1979). No entanto, as florações de *O.* cf. *ovata* associadas a problemas respiratórios, febre e queimação nos olhos em pessoas expostas a aerossóis marinhos (Gallitelli et al., 2005, Ciminiello et al., 2006 e 2010) foram registradas com mais frequência a partir de 1998. Esses fenômenos têm sido registrados anualmente desde 2003 no litoral da Espanha e Itália, e em Julho de 2005 mais de cem pessoas foram hospitalizadas em praias do Golfo de Gênova, sendo a área afetada interditada para recreação. Eventos semelhantes têm sido documentados na França, Croácia, Tunísia e Grécia, e no verão de 2009 numerosos casos de pacientes sintomáticos na Argélia foram relatados em decorrência de florações de *Ostreopsis* cf. *ovata* (Tichadou et al., 2010).

Os problemas de saúde causados por florações de *O.* cf. *ovata* ao longo do Mar Mediterrâneo levaram a um grande esforço de pesquisa sobre a biologia do gênero *Ostreopsis*, incluindo os fatores ambientais relacionados às suas florações, toxinas, ciclo de vida, morfotaxonomia e estudos de biologia molecular (Penna et al., 2005 e 2010, Ciminiello et al., 2006 e 2010, Granéli et al., 2011, Mangialajo et al., 2011, Bravo et al., 2012).

A estrutura química das principais toxinas produzidas por *O.* cf. *ovata* foi elucidada e cinco novos análogos da palytoxina (ovatoxinas-a,-b,-c,-d,-e) foram identificados e quantificados originalmente em cepas de *O.* cf. *ovata* isoladas do Mar Mediterrâneo (Ciminiello et al., 2010, Rossi et al., 2010) e mais recentemente também em cepas de *O.* cf. *ovata* isoladas de Armação dos Búzios, Rio de Janeiro, Brasil (Nascimento et al., 2012a).

No Mar Mediterrâneo, os análogos da palytoxina produzidos por *O.* cf. *ovata* já foram encontrados em moluscos bivalves (mexilhões) na Grécia (Aligizaki et al., 2008) e em bivalves e ouriços do mar na Itália e França (Aligizaki et al., 2011). Nos bivalves da Grécia concentrações de palytoxina entre 33,3 e 97,0 mg p-PlTX (putative-PlTX ou total de compostos análogos a palytoxina)/kg de tecido foram encontradas. A toxicidade em bivalves na Grécia apresenta um padrão sazonal claro, que acompanha a sazonalidade das populações de *Ostreopsis* e se mantém elevados por 2 a 3 semanas após as células de *Ostreopsis* não serem mais detectáveis como epífitos (Aligizaki et al., 2011).

Os fatores ambientais que regem as florações de *O.* cf. *ovata* ainda são pouco conhecidos, apesar dos esforços das investigações. Muitos estudos apontam a temperatura como um dos fatores mais importantes a determinar as tendências sazonais e florações de *O.* cf. *ovata*. Tanto no Mar Mediterrâneo (Mangialajo et al., 2011), quanto no Rio de Janeiro (Nascimento et al., 2010a), as maiores densidades de dinoflagelados epi-bentônicos foram encontradas nos meses de temperatura mais elevada.

No entanto, alguns estudos no Mediterrâneo não verificaram esta tendência (Vila et al., 2001, Totti et al., 2010). Além disso, *O.* cf. *ovata* e *O.* cf. *siamensis* foram reportadas no Mar do Japão, na Rússia (43º04' N), entre os meses de Agosto e Outubro, quando a temperatura da água variou entre 7 ºC e 25 ºC (Selina & Orlova, 2010). Quando a temperatura da água baixou a 9 ºC, a densidade de ambas as espécies diminui e os autores sugerem que o gênero sobreviva as temperaturas do inverno (abaixo de zero) como cistos no sedimento. Além disso, tratam-se possivelmente de cepas com tolerância a uma maior variação da temperatura.

Considerando o Mar Mediterrâneo, Mangialajo et al. (2011) concluem que é provável que um valor de temperatura mínimo seja necessário para a proliferação de *O.* cf. *ovata*, já que as proliferações da espécie são encontradas associadas a valores de temperatura entre 19 e 28 ºC, entre junho e outubro.

Alguns estudos em laboratório com cepas de *O.* cf. *ovata* isoladas de diferentes regiões do Mediterrâneo, como Mar Adriático (Pezzolesi et al., 2012) e Mar Tirreno (Granéli et al., 2011) apresentaram respostas de crescimento diferenciadas em função da temperatura. Outro estudo submeteu culturas de cepas de *O.* cf. *ovata* isoladas de três locais diferentes no Mediterrâneo, Trieste e Portonovo (Adriático) e Nápolis (Tirreno) a diferentes condições de temperatura (14 a 34 ºC), fotoperíodo (9 ou 12 ou 15 horas de luz) e densidade de fluxo de fótons (50 e 200 µmol fótons$m^{-2}s^{-1}$), que representariam aqueles encontrados no ambiente durante o ciclo sazonal (Scalco et al., 2012). Os experimentos mostraram que as interações entre os três parâmetros estudados é complexa e não linear. A duração do fotoperíodo e a irradiação mostraram-se como os principais controladores da variabilidade das respostas de crescimento (Scalco et al., 2012). Os valores de temperatura entre 22 e 26 ºC mostraram-se ótimos para que as células transfiram energia para a fotoregulação, já que a irradiação não teve tanto efeito negativo sobre o crescimento nessas condições de temperatura. Esses valores de temperatura correspondem àqueles encontradas no início do verão e/ou do outono. Em valores de temperatura de 18 e de 30 ºC a baixa taxa de crescimento e o aparecimento de células com morfologia anômala sugerem que *O.* cf. *ovata* é adaptado a uma faixa restrita de temperatura, com adaptação temporária a temperaturas baixas e altas. Em valores de temperatura menores que 18 ºC, *O.* cf. *ovata* não foi capaz de crescer ativamente (Scalco et al., 2012). As diferenças encontradas no crescimento das cepas isoladas de locais geográficos distintos não foram significativas e não mostraram nenhum padrão consistente de preferência por condições específicas de temperatura e irradiação (Scalco et al., 2012).

Uma variedade de outros fatores (disponibilidade de substratos, precipitação, hidrodinamismo e nutrientes) parece ser importante no controle e intensidade das florações de dinoflagelados epi-bentônicos. Tindall & Morton (1998) sugerem que a estrutura e dinâmica da comunidade em um dado local são ditadas principalmente pelo grau de movimento da água. Segundo esses autores, os efeitos de outros fatores físicos e químicos se tornam mais importantes em ambientes mais protegidos, menos hidrodinâmicos. Shears & Ross (2009) relataram que a cobertura de células de *O. siamensis* em um recife e em macroalgas na costa da Nova Zelândia foram fortemente (e inversamente) relacionadas a ação das ondas devido a sua fraca associação com o substrato através de filamentos de mucilagem e consequente dispersão em ambientes mais energéticos. Em um estudo na costa da Croácia (Mediterrâneo), uma floração de *O.* cf. *ovata* persistente por um mês (setembro a outubro de 2010) foi "lavada" para as águas costeiras pela ação do impacto de ondas fortes causadas por uma tempestade (Pfannkuchen et al., 2012).

Já a relação entre a proliferação de dinoflagelados epi-bentônicos e as concentrações de nutrientes no ambiente foi muito menos estudada e ainda não é compreendida. De forma geral, relaciona-se o incremento nas concentrações de nutrientes, especialmente em área costeiras devido às atividades antrópicas, ao aumento na freqüência e intensidade de florações de microalgas nocivas planctônicas nas últimas décadas (Hallegraeff, 1993; Anderson et al., 2002; Heisler et al., 2008). Contudo, a relação entre nutrientes e florações de microalgas em sistemas bentônicos ainda não são

claras e os dados são inconclusivos. Por exemplo, Vila et al. (2001), Shears & Ross (2009) e Cohu et al. (2011) não encontraram correlação positiva entre as densidades de dinoflagelados epi-bentônicos e os nutrientes na costa Mediterrânea da Espanha, na Nova Zelândia e em Mônaco, respectivamente. Delgado et al. (2006) encontrou relação entre nutrientes e as duas espécies mais abundantes (*G. toxicus* e *P. lima*) na costa de Cuba, mas ressaltaram que as condições ambientais prevalecentes no verão (época de nutrientes mais elevados) são favoráveis ao desenvolvimento de macroalgas, disponibilizando mais substratos para a colonização por dinoflagelados epi-bentônicos.

De forma geral, existem poucas medidas das concentrações de nutrientes durante eventos de floração, sendo as correlações com o crescimento ou abundância de *O.* cf. *ovata* inconsistentes (Pistocchi et al., 2011).

Estudos com culturas de laboratório mostraram que *O.* cf. *ovata* apresenta forma da célula aberrante quando cultivada em meio de cultivo com concentração padrão de nutrientes (meio L2) e que esse processo é revertido quando as células são transferidas para um meio menos concentrado (Nascimento et al. 2012a). Esse mesmo padrão foi observado em culturas de *O. siamensis* quando cultivadas em meio GSe e f/2 (Rhodes et al., 2000; Pearce et al., 2001). De acordo com esses autores, elevadas concentrações de nitrato e fosfato impedem o crescimento de *O. siamensis* e levam a formação de células com formato aberrante. Segundo Scalco et al. (2012), parece que a formação de células com forma anômala é uma resposta a condições não favoráveis determinadas por nutrientes em excesso ou limitantes ou por temperatura muito baixa ou muito alta.

Alguns estudos têm investigado a influência da salinidade sobre o crescimento de *O.* cf. *ovata* e outros dinoflagelados epi-bentônicos. O crescimento ótimo de várias espécies de dinoflagelados epi-bentônicos como *G. toxicus, P. lima, P. concavum, C. monotis, O. siamensis* e *O. heptagona* em cultivos no laboratório ocorreu em valores de salinidade entre 32 e 34 (Tindall & Morton, 1998). As taxas de crescimento da comunidade como um todo são provavelmente limitadas em salinidades inferiores a 28 e superiores a 38 (Tindall & Morton, 1998). Experimentos em laboratório com uma cepa de *O.* cf. *ovata* isolada do Mar Adriático mostraram que o crescimento foi correlacionado positivamente com o aumento da salinidade (Pezzolessi et al., 2012). Além disso, trabalhos de campo relatam a ausência de *G. toxicus* em áreas que recebem grande descarga de águas superficiais de forma contínua (exemplo: foz de rios) ou periódica (Yasumoto et al., 1980 e Taylor 1985). Outro exemplo é *O.* cf. *ovata*, que nunca foi registrado próximo a área do delta do rio Po, no Mar Adriático (Mediterrâneo).

Estado da arte no Brasil

No Brasil, *O.* cf. *ovata* foi reportado pela primeira vez em 2001 no Canal de São Sebastião, em São Paulo (Naves & Freitas, 2001). Extratos obtidos a partir da população local apresentaram atividade hemolítica e efeito inibidor no desenvolvimento de ovos de ouriços (Naves & Freitas, 2001). *O.* cf. *ovata* foi posteriormente registrado em Arraial do Cabo, no Rio de Janeiro (Granéli et al., 2002, Ferreira, 2006) e no litoral de Santa Catarina, na Ilha do Arvoredo em janeiro de 2004 (Silva et al., 2006). Na Ilha do Arvoredo, altas densidades de *O.* cf. *ovata* (10^5 células L^{-1}) foram observadas associadas a colônias da cianobactéria *Trichodesmium erythraeum* e aderidas a diatomácea bentônica *Licmophora* (Silva et al., 2006). Segundo esses autores, a associação de *O.* cf. *ovata* com *T. erythraem* pode sugerir uma possível forma de dispersão em direção ao sul do Brasil, enquanto sua associação com *Licmophora* indicaria a origem bentônica. Murray et al. (2004) reportaram a ocorrência de *Amphidinium steinii* em amostras de sedimento de Niterói e do canal da Joatinga, no Rio de Janeiro.

Eventos de florações de *O.* cf. *ovata* foram descritos em Arraial do Cabo nos verões de 1999 e 2002 e foram acompanhadas por envenenamento e morte de ouriços marinhos (*Echinometra lucunter*) (Granéli et al., 2002, Ferreira, 2006).

Entre 2006 e 2007, um estudo sistemático de todas as espécies que compõem a comunidade de dinoflagelados epi-bentônicos nocivos foi realizado na costa do Rio de Janeiro, nos municípios de Armação dos Búzios e Arraial do Cabo (Nascimento, 2006, Nascimento et al., 2008a, 2008b, 2010a, 2010b, 2012a, 2012b e Nascimento & Corrêa, 2010). Os estudos sobre dinoflagelados epi-bentônicos no Rio de Janeiro foram pioneiros no Brasil quanto a ecologia, taxonomia e toxinologia dessas espécies e levaram ao registro de novas ocorrências para a costa do Rio de Janeiro, e até mesmo para o Brasil, como *Prorocentrum lima*, *Prorocentrum emarginatum*, *Prorocentrum rhathymum*,

Prorocentrum fukuyoi, *Coolia malayensis* e *Gambierdiscus excentricus*. Os gêneros *Coolia* e *Gambierdiscus* foram registrados pela primeira vez no Oceano Atlântico Sul e a espécie *G. excentricus*, descrita em 2011 nas Ilhas Canárias (Fraga et al., 2011), foi registrada em amostras coletadas em 2007 em Armação dos Búzios no Rio de Janeiro (Nascimento et al. 2012b). Já *Coolia malayensis* havia sido registrada anteriormente apenas na Malásia (Leaw et al., 2010).

Entre 2006 e 2007, quatro eventos de floração (monoespecífica) de *O.* cf. *ovata* (nos quais a densidade superou 10^3 células por grama de peso úmido de macroalga) foram verificados em Armação dos Búzios e Arraial do Cabo. *O.* cf. *ovata* foi identificada como a espécie dominante na comunidade, mesmo em momentos de menores densidades totais de dinoflagelados epi-bentônicos. *Prorocentrum lima* se mostrou como um componente frrequente da comunidade e que pode atingir densidades de até 10^3 células por grama de peso úmido de macroalga. *O.* cf. *ovata* e *P. lima* são amplamente distribuído na região leste do estado do Rio de Janeiro, entre Arraial do Cabo e Rio das Ostras. As demais espécies de dinoflagelados epi-bentônicos foram encontradas fora dos eventos de floração e em densidades sempre inferiores a 10^2 células por grama de peso úmido de macroalga (Nascimento et al., 2010a). Apenas esporádicamente foi observada perda de espinhos nos ouriços marinhos (*Echinometra lucunter*) durante os eventos de floração de *O.* cf. *ovata* reportados acima, apesar do biofilme da espécie ser evidente em algumas ocasiões.

As florações de *O.* cf. *ovata* no Rio de Janeiro coincidiram com períodos nos quais a temperatura do ar foi próxima ou superior a 22 ^{o}C (Nascimento et al., 2010a). Experimentos em laboratório com culturas de cepas de *O.* cf. *ovata*, *Prorocentrum lima*, *Prorocentrum* sp., *Coolia malayensis* e *Amphidinium* sp. isoladas de Armação dos Búzios e Arraial do Cabo foram realizados com o objetivo de avaliar os parâmetros de crescimento dessas espécies em três condições de temperatura (16, 20, e 24 ou 26 ^{o}C, Nascimento & Corrêa, 2010). Maiores valores temperaturas estimularam o crescimento de todas as espécies. *O.* cf. *ovata* apresentou maior comprometimento à temperatura de 16 ^{o}C. Seu crescimento foi maior em temperaturas mais elevadas (20 e 26 ^{o}C) e a 16 ^{o}C a taxa de crescimento foi aproximadamente a metade das taxas de crescimento a 20 e 26 ^{o}C. Do mesmo modo, os rendimentos máximos observados a 20 e 26 ^{o}C foram aproximadamente 20 vezes maiores que o obtido a 16 ^{o}C (Nascimento & Corrêa, 2010).

Quando as taxas de crescimento das diferentes espécies testadas (*O.* cf. *ovata*, *P. lima*, *C. malayensis* e *Amphidinium* sp.) foram comparadas, foi observado que as duas cepas de *O.* cf. *ovata* apresentaram taxas de crescimento inferiores às das demais espécies (Corrêa et al., 2007). Considerando que a espécie *O.* cf. *ovata* é dominante entre os dinoflagelados epi-bentônicos e forma densas florações na região (Nascimento et al., 2010a), uma hipótese que explicaria sua taxa de crescimento relativamente baixa em cultivo seria a de que suas demandas nutricionais não teriam sido atendidas e que outros fatores presentes no ambiente (por exemplo vitaminas, compostos orgânicos ou presas) seriam necessários para a formação de florações por essa espécie. Com o intuito de investigar essa hipótese, o potencial mixotrófico de *O.* cf. *ovata* foi avaliado em populações naturais, já que essa habilidade poderia conferir uma vantagem ecológica para o desenvolvimento de florações da espécie.

A nutrição mixotrófica ("nutrição mista") é comum entre os dinoflagelados e a ingestão de presas por fagotrofia pode aumentar consideravelmente a taxa de crescimento de algumas microalgas nocivas. Além disso, a predação sobre competidores ou consumidores potenciais pode contribuir para formação e manutenção de florações (Stoecker et al., 2006, Burkholder et al., 2008). A capacidade mixotrófica de espécies de *Ostreopsis* já foi especulada e sugerida anteriormente por Faust & Morton (1995), Faust et al. (1996) e Faust (1998) ao analisarem células de *Ostreopsis* de Belize.

Na costa do Rio de Janeiro (Armação dos Búzios e Arraial do Cabo) foram usados sensores específicos (Lyso-Sensor e DAPI) e microscopia de fluorescência para avaliar a formação de vacúolos digestivos, como um indício de fagotrofia (Correa, 2011). Em amostragens realizadas em julho e dezembro de 2010, menos de 0,5% da população de *O.* cf. *ovata* apresentou vacúolo digestivo, que também foi encontrado em *Coolia* sp. Foi observada marcação difusa pelo sensor, o que poderia representar indícios do processo de osmotrofia, em 46% das células da população de *O.* cf. *ovata* e em 25% e 16% dos espécimes dos gêneros *Prorocentrum* e *Coolia*, respectivamente, dentre as 1660 células de dinoflagelados observadas (Corrêa, 2011 e Corrêa et al., submetido). Outros métodos devem ser empregados futuramente a fim de dar continuidade a investigação do processo de osmotrofia em *O.* cf. *ovata* e em outros dinoflagelados epi-bentônicos.

Os fatores determinantes de florações de *O.* cf. *ovata* no Rio de Janeiro ainda não são claros e envolvem não só a temperatura, mas também outros parâmetros, como a hidrodinâmica local e a disponibilidade de substrato. Por exemplo, em estações de amostragem mais expostas a ação das ondas como Mar do Norte e Areias Negras e área de águas turvas como a praia Rasa (Búzios), todas no Rio de Janeiro, foram observadas densidades baixas ou nulas, mesmo nos meses de verão (Nascimento, não publicado).

Estudos de caracterização dos perfis de toxinas das cepas de espécies de dinoflagelados epi-bentônicos identificaram e quantificaram análogos da palytoxina, as ovatoxinas-a,-b,-c,-d,-e em duas cepas de *O.* cf. *ovata* isoladas de Armação dos Búzios (Nascimento et al., 2012a). Cepas de *Prorocentrum* isoladas de Armação dos Búzios mostraram a produção de ácido ocadáico (AO) e DTX-1 além de derivados do AO e análogos de DTX-1 em *P. lima* (Nascimento et al., 2010b). Em cepa de *Prorocentrum* sp. foi verificada a produção da toxina prorocentrolide e AO, mas não DTX-1 (Nascimento et al., 2010b).

No litoral sul do Rio de Janeiro (Ilhas Guaíba e Marambaia na Baía de Sepetiba), um estudo realizado em 2008 revelou a presença de *Ostreopsis* sp. 1 e sp. 2, *Coolia* spp., *Prorocentrum* cf. *arenarium*, *P.* cf. *concavum*, *P.* cf. *lima*, *P.* cf. *mexicanum* e *P. emarginatum* associados às macroalgas *Padina*, *Sargassum*, *Codium*, *Caulerpa* e *Laurencia* (Oliveira, 2009). Nenhuma floração de *Ostreopsis* com formação de biofilme foi registrada até o momento na região e a densidades máxima de *Ostreopsis* foi de 16 x 10^3 células por grama de peso seco de macroalga na Ilha da Marambaia no outono de 2008, enquanto a de *P. lima* foi de 3,9 x 10^3 na Ilha Guaíba no verão de 2008 (Oliveira, 2009).

Em 2009, uma floração massiva de *O.* cf. *ovata* (densidade média de 4,6 x 10^4 células por peso úmido da macroalga *Laurencia* sp.) foi registrada no remoto Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP), Brasil. O ASPSP não é habitado, estando localizado no meio do Oceano Atlântico e distando cerca de 1000 km da América do Sul e da África. O único impacto antropogênico aparente sendo a atividade pesqueira industrial (Nascimento et al. 2012c).

Em 2010 *O.* cf. *ovata* foi registrado no litoral de Santa Catarina, nas praias de Penha e Bombinhas (Tibiriçá et al., 2010) e na costa do descobrimento, Bahia, onde Menezes et al. (2010) identificaram a presença de um isolado de *Ostreopsis* sp. que constitui um novo clado. Na Bahia, banhistas apresentaram sintomas como garganta inflamada, dor de cabeça, mialgia, sensação de febre, tosse e rinorréia (Proença et al., 2010). Nessa ocasião, um análogo da palytoxina com espectro de massa característico da ovatoxina-a foi detectado em extratos da população local de *O.* cf. *ovata*. Entretanto, não havia uma floração e não se pode afirmar que esta toxina foi a causa dos sintomas apresentados pelos banhistas (Proença et al., 2010).

Em síntese, os fatores que determinam as florações de *O.* cf. *ovata* são complexos e necessitam de um esforço de pesquisa interdisciplinar para serem melhor compreendidos. Os estudos sobre os dinoflagelados epi-bentônicos no Brasil estão apenas começando e são ainda restritos a uma pequena área da costa.

REFERÊNCIAS

Adachi, R. & Fukuyo, Y. 1979. The thecal structure of a marine toxic dinoflagellate *Gambierdiscus toxicus* gen. et sp. nov. collected in ciguatera endemic area. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries* 45: 67-71.

Aligizaki, K. & Nikolaidis, G. 2006. The presence of the potentially toxic genera *Ostreopsis* and *Coolia* (Dinophyceae) in the North Aegean Sea, Grece. *Harmful Algae* 5: 717-730.

Aligizaki, K., Katikou, P., Nikolaidis, G. & Panou, A., 2008. First episode of shellfish contamination by palytoxin-like compounds from *Ostreopsis* species (Aegean Sea, Greece). *Toxicon* 51: 418–427.

Aligizaki, K., Katikou, P., Milandri, A. & Diogène, J. 2011. Occurrence of palytoxin-group toxins in seafood and future strategies to complement the present state of the art. *Toxicon* 57: 390–399.

Anderson, D. M., Glibert, P. M. & Burkholder, J. M. 2002. Harmful algal blooms and eutrophication: nutrient sources, composition and consequences. *Estuaries* 25 (4b): 704-726.

Bravo, I., Vila, M., Casabianca, S., Rodriguez,F., Rial,P., Riobó, P. & Penna, A. 2012. Life cycle stages of the benthic palytoxin-producing dinoflagellate *Ostreopsis* cf. *ovata* (Dinophyceae). *Harmful Algae* 18: 24–34.

Burkholder, J. M., Glibert, P. M. &Skelton, H. M. 2008. Mixotrophy, a major mode of nutrition for harmful algal species in eutrophic waters. *Harmful Algae* 8, 77-93.

Carlson, R. D. & Tindall, D. R. 1985. Distribution ad periodicity of toxic dinoflagellates in the Virgin Islands. *Toxic Dinoflagellates*. D. M. Anderson, A. W. White and D. G. Baden (eds). New York, Elsevier**:** 171-176.

Chinain, M., Faust, M. A. & Pauillac, S. 1999. Morphology and molecular analyses of three toxic species of *Gambierdiscus* (Dinophyceae): *G. pacificus*, sp.nov., *G. australes*, sp. nov., and *G. polynesiensis*, sp. nov. *Journal of Phycology* 35: 1282-1296.

Chomérat, N., Sellos, D. Y., Zent, F. & Nézan, E. 2010. Morphology and molecular phylogeny of *Prorocentrum consutum* sp. nov. (Dinophyceae), a new benthic dinoflagellate from south brittany (Northwestern France). *Journal of Phycology* 46: 183-194.

Ciminello, P., Dell'Aversano, C., Fattorusso, E., Forino, M., Magno, G. S., Tartaglione, L., Grillo C. & Melchiorre, N. 2006. The Genoa 2005 Outbreak. Determination of Putative Palytoxin in Mediterranean *Ostreopsis ovata* by a New Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry Method. *Analytical Chemistry* 78: 6153-6159.

Ciminello, P., Dell'Aversano, C., Iacovo, E. D., Fattorusso, E., Forino, M., Grauso, L., Tartaglione, L., Guerrini, F. & Pistocchi, R. 2010. Complex palytoxin- like profile of *Ostreopsis ovata*. Identification of four new ovatoxins by high- resolution liquid chromatography/mass spectrometry. *Rapid Communications in Mass Spectrometry* 24: 2735-2744.

Claparède, E. & Lachman, J. 1859. Études sur les Infusoires et les Rhizopodes 2. *Mem. Inst. Natl. Génev*. 6: 261-482.

Cohu, S., Thibaut, T., Mangialajo, L., Labat, J.P., Passafiume, O., Blanfuné, A., Simon, N., Cottalorda, J.M. & Lemée, R. 2011. Occurrence of the toxic dinoflagellate *Ostreopsis* cf. *ovata* in relation with environmental factors in Monaco (NW Mediterranean). *Marine Pollution Bulletin* 62: 2681–2691.

Corrêa, E.V. 2011. Aspectos da fisiologia, toxinologia e estratégias de nutrição do dinoflagelado *Ostreopsis* cf. *ovata*. Dissertação de mestrado. Programa de pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais da UENF, 81 pp.

Corrêa, E. V., Silva, C. S. & Nascimento, S. M. 2007. Autoecologia de cepas de *Amphidinium* cf. *carterae*, *Coolia* cf. *monotis* e *Ostreopsis ovata* (Dinophyta) isoladas da costa leste fluminense. *VIII Congresso de Ecologia do Brasil*, Caxambu.

Cortés-Altamirano, R. & Sierra-Beltrán, A. 2003. Morphology and taxonomy of *Prorocentrum mexicanum* and reinstatement of *Prorocentrum rhathymum* (Dinophyceae). *Journal of Phycology* 39: 221-225.

Delgado, G., Lechuga-Devéze, C.H., Popowski, G., Troccoli, L. & Salinas, C.A., 2006. Epiphytic dinoflagellates associated with ciguatera in the northwestern coast of Cuba. Rev. Biol. Trop 54. 299–310.

Dodge, J. D. 1975. The Prorocentrales (Dinophyceae).II. Revision of the taxonomy within the genus *Prorocentrum*. *Bot. J. Linn. Soc.* 71: 103-125.

Faust, M. A. 1990. Morphologic details of six benthic species of *Prorocentrum* (Pyrrophyta) from a mangrove island, Twin Cays, Belize, including two new species. *Journal of Phycology* 26: 548-558.

Faust, M. A. 1992. Observations on the morphology and sexual reproduction of *Coolia monotis* (Dinophyceae). *Journal of Phycology* 28: 94-104.

Faust, M. A. 1993a. *Prorocentrum belizeanum*, *Prorocentrum elegans*, and *Prorocentrum caribbaeum*, three new benthic species (Dinophyceae) from a mangrove island, Twin Cays, Belize. *Journal of Phycology* 29: 100-107.

Faust, M. A. 1993b. Three new benthic species of *Prorocentrum* (Dinophyceae) from Twin Cays, Belize: *P. maculosum* sp. nov., *P. foraminosum* sp. nov. and *P. formosum* sp. nov. *Phycologia* 32 (6): 410-418.

Faust, M. A. 1994. Three new benthic species of *Prorocentrum* (Dinophyceae) from Carrie Bow Cay, Belize: *P. sabulosum* sp. nov., *P. sculptile* sp. nov., and *P. arenarium* sp. nov. *Journal of Phycology* 30: 755-763.

Faust, M. A. 1995. Observation of sand-dwelling toxic dinoflagellates (Dinophyceae) from widely differing sites, including two new species. *Journal of Phycology* 31: 996-1003.

Faust, M. A. 1997. Three new benthic species of *Prorocentrum* (Dinophyceae) from Belize: *P. norrisianum* sp. nov., *P. tropicalis* sp. nov., and *P. reticulatum* sp. nov *Journal of Phycology* 33: 851-858.

Faust, M. A. 1998. Morphology And Life Cycle Events In *Pyrophacus steinii* (schiller) Wall et Dale (Dinophyceae). *Journal of Phycology* 34, 173-179.

Faust, M. A. 1999. Three new *Ostreopsis* species (Dinophyceae): *O. marinus* sp. nov., *O. belizeanus* sp. nov., and *O. caribbeanus* sp. nov. *Phycologia* 38 (2): 92-99.

Faust, M. A. & Morton, S. L. 1995. Morphology and ecology of the marine dinoflagellate *Ostreopsis labens* sp. nov. (Dinophyceae). *Journal of Phycology* 31: 456-463.

Faust, M. A., Morton, S. L. & Quod, J. P. 1996. Further SEM study of marine dinoflagellates: the genus *Ostreopsis* (Dinophyceae). *Journal of Phycology* 32, 1053-1065.

Fogg, G. E. 2002. Harmful algae - a perspective. *Harmful Algae* 1: 1-4.

Ferreira, C. E. L. 2006. Sea urchins killed by toxic algae. *JMBA Global Marine Environment* spring 2006 (3): 23-24.

Fraga, S., Penna, A., Bianconi, I., Paz, B.,Zapata, M. 2008. *Coolia canariensis* sp. Nov. (Dinophyceae), a new nontoxic epiphytic benthic dinoflagellate from the Canary Islands. *Journal Phycology* 44: 1060-1070.

Fraga, S., Rodríguez, F., Caillaud, A., Diogène, J., Raho, N. & Zapata, M. 2011. *Gambierdiscus excentricus* sp. nov. (Dinophyceae), a benthic toxic dinoflagellate from the Canary Islands (NE Atlantic Ocean). *Harmful Algae* 11: 10-22.

Fukuyo, Y. 1981. Taxonomical study on benthic dinoflagellates collected in coral reefs. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, 47 (8): 967-978.

Gallitelli, M., Ungaro, N., Addante, L. M., Silver, N. G. & Sabbà, C. 2005. Respiratory illness as a reaction to tropical algal blooms occurring in a temperate climate. *JAMA*, 293 (21): 2599-2600.

Granéli, E., Ferreira, C. E. L., Yasumoto, T., Rodrigues, E. & Neves, M. H. B. 2002. Sea urchins poisoning by the benthic dinoflagellate *Ostreopsis ovata* on the Brazilian coast. *10th International Conference on Harmful Algae*, St. Petersburg, Florida, EUA. 113p.

Granéli, E., Vidyarathna, N.K., Funari, E., Cumaranatunga, P.R.T. & Scenati, R. 2011. Can increases in temperature stimulate blooms of the toxic benthic dinoflagellate *Ostreopsis ovata*? *Harmful Algae*, 10:165-172.

Grzebyk, D., Sako, Y. & Berland, B. 1998. Phylogenetic analysis of nine species of *Prorocentrum* (Dinophyceae) inferred from 18S ribossomal DNA sequences, morphological comparisons, and description of *Prorocentrum panamensis*, sp. nov. *Journal of Phycology*, 34: 1055-1068.

Hallegraeff, G. M. 1993. A review of harmful algal blooms and their apparent global increase. *Phycologia*, 32 (2): 79-99.

Heisler, J., Glibert, P.M., Burkholder, J.M., Anderson, D.M., Cochlan, W., Dennison, W.C., Dortch, Q., Gobler, C.J., Heil, C.A., Humphries, E., Lewitus, A., Magnien, R., Marshall, H.G., Sellner, K., Stockwell, D.A., Stoecker, D.K. & Suddleson, M., 2008. Eutrophication and harmful algal blooms: a scientific consensus. *Harmful Algae* 8: 3–13.

Holmes, M. J. 1998. *Gambierdiscus yasumotoi* sp. nov. (Dinophyceae), a toxic benthic dinoflagellate from southeastern Asia. *Journal of Phycology* 34: 661-668.

Hoppenrath, M. 2000. A new marine sand-dwelling *Prorocentrum* species, *P. clipeus* sp. nov. (Dinophyceae, Prorocentrales) from Helgoland, German Bight, North Sea. *European Journal of Protistology* 36: 29-33.

Hoppenrath, M. & Leander, B. S. (2008). Morphology and molecular phylogeny of a new marine sand-dwelling *Prorocentrum* species, *P. tsawwassenense* (dinophyceae, prorocentrales), from British Columbia, Canada. *Journal of Phycology* 44: 451-466.

Hulburt, E. M. 1957. The taxonomy of unarmored Dinophyceae of shallow embayments on Cape Cod, Massachusetts *Biol. Bull. Mar. Biol. Lab. Woods Hole*, 112: 196-219.

Jorgensen, M. F., Murray, S. & Daugbjerg, N. 2004. *Amphidinium* revisited.I Redefinition of *Amphidinium* (Dinophyceae) based on cladistic and molecular phylogenetic analyses. *Journal of Phycology* 40: 351-365.

Leaw, C., Lim, P., Cheng, K., Ng, B. & Usup, G. 2009. Morphology and molecular characterization of new species of thecate benthic dinoflagellate, *Coolia malayensis sp.* Nov. (Dinophyceae). *Journal Phycology* 45: 1-10.

Litaker, R.W., Vandersea, M.W., Faust, M.A., Kibler, S.R., Chinain, M., Holmes, M.J., Holland, W.C. & Tester, P.A. 2009. Taxonomy of *Gambierdiscus* including four new species, *Gambierdiscus caribaeus* sp. nov., *Gambierdiscus carolinianus* sp. nov., *Gambierdiscus carpenteri* sp. nov. and *Gambierdiscus ruetzleri* sp. nov. (Gonyaulacales, Dinophyceae). *Phycologia* 48 (5): 344–390.

Mangialajo, L., Ganzin, N., Accoroni, S., Asnaghi, V., Blanfuné, A., Cabrini, M., Cattaneo-Vietti, R., Chavanon, F., Chiantore, M., Cohu, S., Costa, E., Fornasaro, D., Grossel, H., Marco-Miralles, F., Masó, M., Reñé, A., Rossi, A. M., Sala, M., Thibaut, T., Totti, C., Vila, M. & Lemée, R. 2011. Trends in *Ostreopsis* proliferation along the Northern Mediterranean coasts. *Toxicon* 57 408–420.

Menezes, M., Varela, D.,Proença, L.A.O., Paredes, J. & Schramm, M.A. 2010. Morphology and molecular characterization of *Ostreopsis* (Dinophyceae) isolates from Northeastern Brazil. In: *14th International Conference on Harmful Algae*. Hersonissos (Grécia) (Abstract).

Meunier, A. 1919. *Mikroplankton de la Mer Flamande. III Les Peridiniens. Mem. Mus. R. Hist. Nat. Belgique Bruxelles 8.*

Morton, S. 1998. Morphology and toxicology of *Prorocentrum faustiae* sp. nov., a toxic species of non-planktonic dinoflagellate from Heron Island, Australia. *Botanica Marina* 41 (6): 565-569.

Murray, S., Jorgensen, M. F., Daugbjerg, N. & Rhodes, L. 2004. *Amphidinium* revisited. II Resolving species boundaries in the *Amphidinium operculatum* species complex (Dinophyceae), including the descriptions of *Amphidinium trulla* sp. nov. and *Amphidinium gibbosum* comb. nov. *Journal of Phycology* 40: 366-382.

Murray, S. & Patterson, D. J. 2004. *Cabra matta*, gen. nov., sp. nov., a new benthic, heterotrophic dinoflagellate. *Eur. J. Phycol*. 39: 229-234.

Murray, S., Hoppenrath, M., Preisfeld, A., Larsen, J., Yoshimatsu, S.-A., Toriumi, S. & Patterson, D. J. 2006. Phylogenetics of *Rhinodinium* broomeense gen. et sp. nov., a peridinioid, sand dwelling dinoflagellate (Dinophyceae). *J. Phycol*. 42: 934-942.

Murray, S., Nagahama, Y. & Fukuyo, Y. 2007. Phylogenetic study of benthic, spine-bearing Prorocentroids, including *Prorocentrum fukuyoi* sp. nov. *Phycological Research* 55: 91-102.

Nascimento, S. M. 2006. Epiphytic dinoflagellates from the Brazilian coastline. *12th International Conference on Harmful Algae*. Copenhagen, Dinamarca, ISSHA, p. 248.

Nascimento, S.M., Menezes, M., Monteiro, P.O., Alencar, A. G., Souza, A.C.M.,Ferreira, C.E.L. & Gonzalez-Rodriguez, E. 2008a. Epi-benthic dinoflagellate assemblage from Rio de Janeiro, Brazil. In: 13th International Conference on Harmful Algae, 2008, Hong Kong, China.

Nascimento, S. M., Monteiro, P. O., Ferreira, C. E. L. & Gonzalez-Rodriguez, E. 2008b. *Ostreopsis ovata* blooms on Rio de Janeiro coastline, Brazilian southeast. *Harmful Algae News* 37:1- 4.

Nascimento, S. M., Monteiro, P. O., Alencar, A. G. & Meneguelli, A. C., 2010a. Epi-benthic dinoflagellates from the Rio de Janeiro coastline, Brazil. In: GEOHAB "Open Science Meeting on Harmful Algal Blooms in Benthic Systems", Honolulu, Hawaii.

Nascimento, S.M., Rapkova-Dhanji, M. & Morris, S. 2010b. Toxin profiles from *Prorocentrum lima* and *Prorocentrum* sp. isolates from Brazilian coastal waters. In: *14th International Conference on Harmful Algae*, Hersonissos (Grécia).

Nascimento, S. M., Corrêa, E. V., Menezes, M., Varela, D., Paredes, J. & Morris, S. 2012a. Growth and toxin profile of *Ostreopsis* cf. *ovata* (Dinophyta) from Rio de Janeiro, Brazil. *Harmful Algae* 13: 1-9.

Nascimento, S. M., Diniz, B.S. Alencar, A.C., Menegueli, A.C. & Menezes, M. 2012b. First record of the ciguatera causing genus *Gambierdiscus* in Brazil. *Harmful Algae News* 45: 8-9.

Nascimento, S. M., França, J.V., Gonçalves, J.A. & Ferreira,C.E.L. 2012c. *Ostreopsis* cf. *ovata* (Dinophyta) bloom in an equatorial island of the Atlantic Ocean. *Marine Pollution Bulletin* 64: 1074–1078.

Nascimento, S.M. & Corrêa, E.V. 2010. Influence of temperature on growth parameters of *Ostreopsis ovata*, *Prorocentrum* cf. *maculosum*, *Coolia monotis* and *Amphidinium* sp. strains from Rio de Janeiro, Brazil. In: GEOHAB "Open Science Meeting on Harmful Algal Blooms in Benthic Systems", Honolulu, Hawaii.

Naves, J. L. & Freitas, J. C. 2001. Dinoflagelados portadores de toxinas no canal de São Sebastião, São Paulo. XVI Simpósio de Biologia Marinha da Universidade de São Paulo, p. 47.

Norris, D.R., Bomber, J.W. & Balech, E., 1985. Benthic dinoflagellates associated with ciguatera from Florida Keys. I. *Ostreopsis heptagona* sp. nov. In: Anderson, D.M., White, A.W., Baden, D.G. (Eds.), Toxic Dinoflagellates. Elsevier,Amsterdam, pp. 39–44.

Oliveira, G. M. 2009. Presença de dinoflagelados bentônicos potencialmente tóxicos: identificação do perigo em áreas destinadas à maricultura na Baía de Sepetiba, RJ. Tese de doutorado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos. 128 pp.

Osorio-Tafall, B. F. 1942. Notas sobre algunos dinoflagelados planctonicos marinos de México, con descripción de nuevas especies. *An. Esc. Nac. Cien. Biol.*, 11: 435-447.

Parsons, M.L., Aligizaki, A., Bottein, M.D., Fraga, S., Morton S.L., Penna, L. & Rhodes, L. 2012. *Gambierdiscus* and *Ostreopsis*: Reassessment of the state of knowledge of their taxonomy, geography, ecophysiology, and toxicology. *Harmful Algae* 14: 107-129.

Pearce, I., Marshal, J. & Hallegraeff; G. M. 2000. Toxic Epiphytic Dinoflagellates from East Coast Tasmania, Australia. *Harmful Algae Blooms.* 54-57.

Penna, A., Vila, M., Fraga, S., Giacobbe, M. G., Andreoni, F., Riobó, P. & Vernesi, C. 2005. Characterization of *Ostreopsis* and *Coolia* (Dinophyceae) isolates in the western Mediterranean Sea based on morphology, toxicity and internal transcribed spacer 5.88 rDNA sequences. *Journal of Phycology* 41: 212-225.

Penna, A., Fraga, S., Battocchi, C., Casabianca, S., Giacobbe, M.G., Riobó, P & Vernesi, C. 2010. A phylogeographical study of the toxic benthic dinoflagellate genus *Ostreopsis* Schmidt. *J. Biogeography* 37 (5): 830-841.

Pezzolessi, L., Guerrini, F., Ciminiello, P., Dell'Aversano, C., Iacovo, E.D., Fattorusso, E., Forino, M., Tartaglione, L. & Pistocchi, R. 2012. Influence of temperature and salinity on *Ostreopsis* cf. *ovata* growth and evaluation of toxin content through HR LC-MS and biological assays. *Water Research* 46: 82-92.

Pfannkuchen, M., Godrijan, J., Pfannkuchen, D.M., Ivesˇa, L., Kruzˇic´, P., Ciminiello, P., Dell'Aversano, C., Iacovo, E. D., Fattorusso, E., Forino, M., Tartaglione, L. & Godrijan, M. 2012. Toxin-Producing Ostreopsis cf. ovata are Likely to Bloom Undetected along Coastal Areas. Environmental Science and Technology 46: 5574−5582.

Pistocchi, R., Pezzolessi, L., Guerrini,Vanucci, S., Dell'Aversano, C. & Fattorusso, E. 2011. A review on the effects of environmental conditions on growth and toxin production of *Ostreopsis ovata*. *Toxicon* 57:421–428.

Proença, L. A. O., Boemer, G. L., Dias, J.P., Hatherly, M. M., Mendes, I. L., Mendes, L. A. M., Mendes, M. C. Q., Rossi, W.C., Tamanaha, M. S., Tenenbaum, D. R. & Schramm, M. A. 2010. Can the cases of airborne intoxication of beach users in south coast of Bahia (16°24´ S, 39°02´ W) be related to microalgae? In: GEOHAB "Open Science Meeting on Harmful Algal Blooms in Benthic Systems", Honolulu, Hawaii.

Quod, J. P. 1994. *Ostreopsis mascarenensis* sp. nov. (Dinophyceae), dinoflagellé toxique associé à la ciguatera das lÓcéan Inden. *Cryptogamie Algol.* 15: 243-251.

Rhodes, L., Adamson, J., Suzuki, T., Briggs, L., Ian, G. 2000. Toxic marine epiphytic dinoflagellates, *Ostreopsis siamensis* and *Coolia monotis* (Dinophyceae), in New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 34: 371-383.

Rhodes, L. 2011. World-wide occurrence of the toxic dinoflagellate genus *Ostreopsis* Schmidt. *Toxicon* 57: 400-407.

Rossi, R., Castellano, V., Scalco, E., Serpe, L., Zingone, A. & Soprano, V., 2010. New palytoxin-like molecules in Mediterranean *Ostreopsis* cf. *ovata* (dinoflagellates) and in *Palythoa tuberculosa* detected by liquid chromatography–electrospray ionization time-of-flight mass spectrometry. *Toxicon* 56, 1381–1387.

Sato, S., Nishimura, T., Uehara, K., Sakanari, H., Tawong, W., Hariganeya, N., Smith, K., Rhodes, L., Yasumoto, T. Taira,Y., Suda, S., Yamaguchi, H., Adachi, M. 2011. Phylogeography of *Ostreopsis* along West Pacific coast, with special reference to a novel clade from Japan. Plos One 6: 1-14.

Scalco, E., Brunet, C., Marino, F., Rossi, R., Soprano, V., Zingone, A. & Montresor, M. 2012. Growth and toxicity responses of Mediterranean *Ostreopsis* cf. *ovata* to seasonal irradiance and temperature conditions. *Harmful Algae* 17: 25-34.

Schmidt, J. 1902. Flora of Koh Chang. Contributions to the knowledge of the vegetation in the Gulf of Siam. Peridiniales. Botanisk Tidskrift 24: 212–221.

Selina, M.S. & Orlova, T.Y., 2010. First occurrence of the genus *Ostreopsis* (Dinophyceae) in the Sea of Japan. *Bot. Mar*. 53, 243–249.

Shears, N.T. & Ross, P.M., 2009. Blooms of benthic dinoflagellates of the genus *Ostreopsis*; an increasing ecologically important phenomenon on temperate reefs in New Zeland and worldwide. *Harmful Algae* 8: 916-925.

Silva, L. M., Ávila, T., Odebrecht, C. & Matthiensen, A. 2006. *Ostreopsis ovata* (Dinoflagelado) associado a mancha de *Trichodesmium* (Cianobactéria) próximo a Ilha do Arvoredo, SC (Brasil). XI Congresso Brasileiro de Ficologia, Itajaí, Sociedade Brasileira de Ficologia. p. 67.

Stoecker, D. K., Tillmann, U.,Granéli, E. 2006. Phagotrophy in harmful algae. In: Granéli , E., Turner, J. (ed.) Ecology of Harmful Algae. Springer-Verlag, Berlin, 177-187 pp.

Taylor, F. J. R. 1979. A description of the benthic dinoflagellate associated with maitotoxin and ciguatoxin, including observations on Hawaiian material. In: D. L. Taylor and H. H. Seliger (ed.) *Toxic Dinoflagellates Blooms*, Elsevier. 71-76.

Taylor, F.J.R., 1985. The distribution of the dinoflagellate Gambierdiscus toxicus in the eastern Caribbean. In: Delesalle, B., Repsilon, D.G., Salvat, B. (Eds.), Proceedings of the Fifth International Coral Reef Congress, Tahiti vol. 4. Antenne Museum- EPHE, Moorea, pp. 423–428.

Ten-Hage, L., Turquet, J., Quod, J. P. & Coute, A. 2000a. *Coolia areolata* sp. nov. (Dinophyceae), a new sand-dwelling dinoflagellate from the southwester Indian Ocean. *Phycologia* 39 (5): 377-383.

Ten-Hage, L., Turquet, J., Quod, J. P., Puiseux-Dao, S. & Coute, A. 2000b. *Prorocentrum borbonicum* sp. nov. (Dinophyceae), a new toxic benthic dinoflagellate from the southwestern Indian ocean. *Phycologia* 39 (4): 296-301.

Tibiriçá, C.E.J.A., Proença, L.A.O. & Schramm, M. A. 2010. Investigação da ocorrência de dinoflagelados epífitos em duas enseadas na região Centro-Norte de Santa Catarina. In XIII Congresso Brasileiro de Ficologia, Paraty, RJ.

Tichadou, L., Glaizal, M., Armengaud, A., Grossel, H., Lemée, R., Kantin, R., Lasalle, J., Drouet, G., Rambaud, L., Malfait, P. & Haro, L. 2010. Health impact of unicellular algae of the *Ostreopsis* genus blooms in the Mediterranean Sea: experience of the French Mediterranean coast surveillance network from 2006 to 2009. *Clinical Toxicology* 48: 839–844.

Tindall, D. & Morton, S. 1998. Community dynamics and physiology of epiphytic/benthic dinoflagellates associated with ciguatera. In D. M. Anderson, A. D. Cembella and G. M. Hallegraeff (ed.) *Physiological ecology of harmful algal blooms*, Springer: 293-313.

Totti, C., Accoroni, S., Cerino, F., Cucchiari, E. & Romagnoli, T. 2010. *Ostreopsis ovata* bloom along the Conero Riviera (northern Adriatic Sea): Relationships with environmental conditions and substrata. *Harmfu Algae* 9: 233-239.

Vila, M., Garces, E. & Maso, M. 2001. Potentially toxic epiphytic dinoflagellate assemblages on macroalgae in the NW Mediterranean. *Aquatic Microbial Ecology* 26: 51-60.

Wright, J. L. C. & Cembella, A. D. 1998. Ecophysiology and biosynthesis of polyether marine biotoxins. *Physiological ecology of harmful algal blooms*. D. M. Anderson, A. D. Cembella and G. M. Hallegraeff (eds), Springer**:** 427-451.

Yasumoto, T.; Oshima, Y.; Murakami, Y.; Nakajima, I.; Bagnis, R. & Fukuyo, Y. 1980. Toxicity of dinoflagellates found in coral reef, *Bull Jpn Soc Sci Fish*. 46(1): 327-331.

Yoo., J.S., Lee, J. H. & Fukuyo, F. 2004. *Prorocentrum vietnamensis* sp. nov. (Prorocentraceae Dinophyta): a new armored dinoflagellate from Vietnam coastal waters. *Journal of Plant Biology* 47 (2): 129-132.

ETNOICTIOLOGIA EM DUAS COMUNIDADES PESQUEIRAS (QUILOMBOLA E URBANA) DO MUNICÍPIO DE RIO FORMOSO, PERNAMBUCO

Marcela Juliana de A. Silva[1]; Paulo Rogério de S. Almeida[2]; Maria Elisabeth de Araújo[3]

[1] marcelinha_juli@yahoo.com.br(Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] paulo.sralmeida@gmail.com (Projeto NAVI, Fernando de Noronha, Pernambuco)
[3] betharau08@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

A etnoictiologia é o ramo das ciências que estuda o modo como o conhecimento, os usos e os significados dos peixes ocorre nas diferentes sociedades humanas. Pesquisadores dessa área vêm constatando que as informações adquiridas pelas comunidades locais de pescadores, advindas de longos anos de experiência com as atividades de exploração dos recursos, apresentam detalhes ricos e muitas vezes estão de acordo com os dados científicos. O município de Rio Formoso é conhecido como a cidade dos manguezais e caracteriza-se por possuir uma pesca essencialmente estuarina. Duas comunidades pesqueiras estão presentes: uma na área urbana, caracterizada pela pesca comercial, e outra na área rural, formada por quilombolas. Estes são povos remanescentes de escravos que formaram comunidades, com seus costumes, cultura, que pescam para subsistência e vivem da agricultura. Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o grau de conhecimento empírico de pescadores sobre características íctias, considerando o tempo de experiência nessa atividade, o modo de pesca e o interesse pela continuidade da profissão em duas comunidades pesqueiras distintas de Rio Formoso (PE). Foram realizadas entrevistas, através de questionários padronizados semi-estruturados, com 30 representantes das duas comunidades, sendo 15 em cada uma delas. A primeira parte do questionário teve por finalidade traçar o perfil do pescador, considerando o modo de pesca e experiência, enquanto a segunda tratou das informações ictiológicas. Além da utilização de fotografias para identificação dos peixes, o questionário continha perguntas relacionadas a biologia, diversidade e conhecimento empírico das espécies de peixes existentes. Foram escolhidas quatro espécies encontradas na região *Mugil curema* (tainha), *Thalassophryne nattereri* (aniquim), *Centropomus ensiferus* (camurim) e *Diapterus auratus* (carapeba). As respostas sobre as técnicas de pesca são as mesmas entre as duas comunidades. Os pescadores da área urbana, com mais de trinta anos de experiência, deram detalhes morfológicos e reprodutivos, entretanto os entrevistados com menos experiência apenas reconheceram as espécies. Os pescadores quilombola mostraram detalhes sobre a morfologia e abundância das espécies. Este fato pode ser explicado porque os pescadores da área urbana estão aderindo a oportunidades mais rentáveis, como o turismo onde os barcos, antes utilizados apenas para pesca, agora servem para passeios. Sendo assim havendo uma perda do conhecimento ecológico local em consequência do declínio da pesca como atividade principal. No entanto, os quilombolas, por manterem suas tradições, tem mais descendentes atuando na pesca. Registrar o conhecimento que as populações tradicionais detém sobre os recursos pesqueiros explorados permite preservar as diferenças culturais de uma mesma comunidade.

Palavras-chave: biodiversidade, ecológico, manguezais

TAXA DE SEDIMENTAÇÃO RECENTE DA LAGOA ITAPEVA, RS, BRASIL

Michel Doeppre Ivanoff[1]; Elírio Ernestino Toldo Júnior[1]; Rubens Cesar Lopes Figueira[2]; Paulo Alves de Lima Ferreira[2]

[1] michel.ivanoff@ufrgs.br (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS)
[1] toldo@ufrgs.br (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS)
[2] rfigueira@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo – SP)
[2] palvesferreira@ig.com.br (Universidade de São Paulo, São Paulo – SP)

A Lagoa Itapeva é a primeira de uma série de lagoas costeiras paralelas à linha de costa no extremo norte do litoral do Rio Grande do Sul. Tais lagoas são efêmeras em termos geológicos, frequentemente sujeitas a rápida sedimentação, e, eventualmente, evoluem para outros tipos de ambientes através do preenchimento por sedimentos, atividade tectônica ou mudanças eustáticas no nível do mar. O presente trabalho tem como objetivo medir a taxa de sedimentação na Lagoa Itapeva a partir do método geocronológico do ^{210}Pb. Para tanto, foram obtidos três testemunhos que após abertura foram seccionados a cada 2 cm, e as amostras analisadas quanto a granulometria e espectrometria gama. Utilizou-se um detector co-axial de germânio hiperpuro, modelo GEM25190P da EG&G ORTEC, com resolução de 1,9 keV para o pico de 1332,5 kev do ^{60}Co. O método baseia-se no decaimento radioativo do ^{210}Pb presente nos sedimentos devido ao ^{226}Ra que no solo decai para o gás ^{222}Rn que difunde-se na atmosfera formando através de uma série de elementos de meia vida curta o ^{210}Pb. Desta forma, a coluna sedimentar apresenta o ^{210}Pb produzido *in situ* denominado de ^{210}Pb$_{(suportado)}$ e também o ^{210}Pb precipitado, em excesso em relação ao seu precursor ^{226}Ra, formando o ^{210}Pb$_{(não\text{-}suportado)}$, na qual diminui sua concentração com a profundidade devido ao decaimento radioativo. A partir dos valores da atividade do ^{210}Pb e ^{226}Ra foram obtidas as taxas de sedimentação, sendo que as medidas no extremo sul do corpo lacustre indicam forte influencia da drenagem do rio Três Forquilhas, resultando maior taxa de sedimentação na ordem de 3,2 mm.a^{-1}. Os pontos de coleta no centro (T2) e norte (T1) da Lagoa de Itapeva apresentaram taxas sensivelmente menores, com valores de 2,4 mm.a^{-1} e 2,9 mm.a^{-1} respectivamente. Os resultados do testemunho T2 indicam que não está acontecendo uma influência direta da sedimentação do Rio Três Forquilhas e a contribuição dos pequenos rios locais não é tão significativa. O testemunho T(1), devido a sua posição geográfica mais abrigada, sugere que neste ambiente existe pouca agitação e, portanto mais facilidades para a deposição sedimentar em relação ao centro da lagoa. A distribuição granulométrica, ao longo dos testemunhos, indica a presença de significativa energia hidrodinâmica no processo de sedimentação. A fração silte é a classe dominante, com variação entre médio a grosso em todas as amostras, sendo mais comum a ocorrência da fração areia em relação à argila que apresentou baixa concentração, não ultrapassando 9%.

DISTRIBUIÇÃO E DIVERSIDADE DE COPEPODAS NA PRAIA DE AJURUTEUA, BRAGANÇA-PARÁ- BRASIL

Renata Abreu[1]; Natália Leite[2]; Aretha Fernandes[3]; Derik Costa[4]

ayresrenata@yahoo.com.br (IFPA)

ABSTRACT

The objective was to perform analysis with emphasis on zooplankton diversity and distribution of copepods in Ajuruteua beach, Bragança - Pará, to relate the influence of abiotic parameters and spring tide in migrating nictimeral. Samples were collected every three hours in a cycle of 24 hours, using a plankton net (64 μm). In the results, no significant differences between the times of day and night or between flood and ebb. (p> 0.05). Density of the bodies, it was observed a clear dominance of *Euterpina acutifrons* in all the samples as well as a reduced density of specimens from 6:34 and the total absence of *E. acutifrons*. With respect to frequency of occurrence was observed that the species *M.rosea*, *Tisbe* sp, *P. quasimodo*, and *A.tonsa*, *Parvocalanus crassirostris* occurred in all samples.

Keywords: Copepods, Migration Nictimeral, Ajuruteua Beach.

INTRODUÇÃO

As áreas de regiões costeiras tem sua localização entre os ambientes marinhos e continentais, as praias arenosas são ecossistemas contidos nas linhas de costa de vários pontos no litoral brasileiro (AMARAL et al.). Os organismos que fazem parte do zooplâncton proporcionam uma ampla heterogeneidade e abundância, o que os admite ter um desempenho essencial nos ecossistemas costeiros e marinhos proporcionando uma função expressiva na ciclagem de nutrientes e no transporte de energia aos níveis tróficos seguintes.

A Praia de Ajuruteua localiza-se entre o Canal da Barca e o Canal de Chavascal, na planície costeira bragantina locada em uma das mais extensas costas de manguezais do planeta, com cerca de 8.900 km^2. Posiciona-se entre a Ponta do Maiaú e a foz do estuário do rio Caeté (00°46´00”-1°00´00” S e 46°36´00”-46°44´00” W), no município de Bragança (Pará) e com área total de aproximadamente 1.570 km2 (Souza Filho, 1997 El-Robrini, 1997). O zooplâncton costeiro é superabundado por copépodes os quais destacam-se os da ordem Calanoida, representada pelas famílias Acartiidae, Pontelidae, Paracalanidae e Pseudiaptomidae; Harpacticoida, representada pelas famílias Ameiridae, Canthocamptidae, Canuellidae, Euterpinidae, Harpacticidae, Laophontidae, Parastenocarididae, Phyllognathopodidae, Tachidiidae e Tisbidae; e Cyclopoida, representada pela família Cyclopidae (HARRY BOOS JUNIOR, 2003). Os estudos dos Copepodas na área litorânea da região norte ainda são escassos, o que confirma a necessidade de trabalhos que venham desenvolver os conhecimentos acerca do movimento de migração nictimeral dos copepodas na região da costa amazônica.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo, foram utilizadas amostras coletadas no mês de dezembro de 2011 (período de transição seco-chuvoso), por meio da filtragem de 400 litros de água com o auxílio de um balde de volume conhecido (6L), e uma rede de plâncton com abertura de malha de 64 μm. Uma estação fixa foi pré-determinada na praia de Ajuruteua como ponto de coleta. Após as amostragens, o material coletado foi fixado em formol a 4% e neutralizado com bórax. Sendo assim, recolheu-se um total de 08 amostras no período de 24h. Paralelamente às coletas de plâncton, foram coletadas superficialmente na coluna d’água, medidas in situ de salinidade, temperatura e pH, com o uso de um refratômetro óptico e um medidor multiparâmetros. No laboratório, as amostras foram devidamente contadas e identificadas com o auxílio de microscópio estereoscópio (Lupa) e chaves taxonômicas (Boltovskoy, 1981, 1999). Nas análises qualitativas e quantitativas dos organismos, cada amostra foi

fracionada com o auxílio de um subamostrador tipo Folson, cuja metodologia é descrita por Boltovskoy (1981). A contagem do número de organismos estimou o valor encontrado na alíquota multiplicado pelo fator de subamostragem para obtenção do valor total de organismos encontrados. Os dados quantitativos de cada amostra foram utilizados para calcular a densidade absoluta (ind.m^{-3}) e relativa, bem como os índices ecológicos de diversidade específica, por meio da equação de Shannon-Wiener (Shannon, 1948), e equitabilidade (Pielou, 1969). Em função dos valores de densidade relativa foram consideradas espécies abundantes as que apresentaram valores acima de 5% em qualquer uma das amostras analisadas. Foram considerados como "outros" os organismos que apresentaram valores abaixo de 5% de abundância relativa.

A partir dos dados obtidos, foram determinadas a normalidade e homogeneidade dos dados segundo os testes de Lilliefors (Conover, 1971) e Bartlett (Sokal & Rohlf, 1995), respectivamente. Quando necessário, os dados foram transformados (log x+1) para se obter distribuições próximas da normalidade. Sendo observados estes pressupostos, o teste t foi utilizado para testar as possíveis diferenças nos parâmetros hidrológicos e biológicos entre os diferentes horários de coleta e entre as diferentes marés. Entretanto, quando dados foram heterogêneoss, o teste não paramétrico de Mann-Whitney foi aplicado. Todas as análises foram realizadas adotando-se o pacote estatístico Statistica 5.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de coleta, os valores de temperatura variaram entre 26,9 e 30,5, a salinidade oscilou entre 34 e 36, enquanto que o pH exibiu valores que variaram entre 8,24 e 8,36 (Figura 1). Os valores obtidos mostram que não houve diferenças significativas entre os períodos do dia e da noite nem entre as marés enchente e vazante. ($p>0,05$), não havendo assim variações acentuadas durante o ciclo de 24 horas coletado.

Durante o período estudado foram encontradas espécies pertencentes às famílias: *Acartiidae, Pontellidae, Paracalanidae, Eucalanidae, Clytemnestridae, Euterpinidae, Miracidae e Oithonidae*. Observou-se também um maior número de espécies nos horários de 15:34, 18:34, 21:34, 09:34 e 12:34 (31.566,27 ind/m^3; 78.915,66 ind/m^3; 197.289,16 ind/m^3; 49.759,04 ind/m^3; 60.602,41 ind/m^3 respectivamente), onde percebe-se a elevada dominância da espécie *Euterpina acutifrons* em todas as amostragens, enquanto que nos demais horários (00:34, 03:34, 06:34), foi observado menores valores de abundância assim como uma densidade reduzida de indivíduos no período de 06:34, observou-se também a ausência total de *E. acutifrons* (Figura 2).

Durante o período de coleta, foram encontrados espécies da classe Copepoda, dentre as quais destacam-se: *Paracalanus quasimodo* (15060,2 > 2409,64 ind/m^3), *Parvocalanus crassirostris* (11671,7 > 1867,47 ind/m^3), *Tisbe sp* (4141,57 > 66265 ind/m^3), *Microsetela rosea* (2635,54 > 271,08 ind/m^3) *e Acartia tonsa* (4066,27>481,93 ind/m^3); as quais ocorreram com 100% de frequência de ocorrência em toda amostragem (Figura 3).

A diversidade específica variou entre 1,42 bits.ind^{-1} no horário de 15:34 e 2,58 bits.ind^{-1} às 06:34, enquanto que a equitabilidade variou entre 0,41 e 0,78 também nos horários de 15:34 e 06:34 respectivamente (Figura 4). Estas espécies ocorreram principalmente durante o período diurno indicando que as mesmas se deslocam para as camadas superiores durante o dia, por conta da salinidade e da temperatura (PINHEIRO, 2008) possivelmente por ser o melhor momento com as condições mais adequadas para a sua alimentação e cumprimento de outras funções. Em relação as demais espécies encontradas, pequenas oscilações de migração durante o período estudado foram notadas, porém sem valores significativos.

REFERÊNCIAS

BOLTOVSKOY, D. 1981. **Atlas del Atlantico Suddocidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. Mar del Plata:** INIDEP. 936 p.

BOLTOVSKOY, D. 1999. **South Atlantic Zooplankton.** Leiden: Backhuys. 1706 p.

CONOVER, W. O. J., 1971. **Practical nonparametric statistics**: 1-302. John Wiley, New York.

PIELOU, E. C., 1969. An introduction to mathematical ecology: 1-286. Willey-Interscience, New York.

PINHEIRO, S. C. C. 2008. **Composição e densidade zooplanctônica de uma praia de macromarés (Ajuruteua- Pará-Brasil).**

SHANNON, C. E., 1948. A mathematical theory of communication. Bell System Technical Journal 27: 379-423.

SOKAL, R. R. & F. J. ROHLF, 1995. **Biometry**: principles and practice of statistics in biological research: (3): 1-887. WH Freeman, New York.

SOUZA FILHO, P. W. M.; EL-ROBRINI, M. A.1997. **A influência das variações do nível do mar na morfoestratigrafia da Planície Costeira Bragantina (NE do Pará) durante o Holoceno-nordeste do Estado do Pará.** In: COSTA, M.L.; ANGÉLICA, R.S. (Eds). Contribuições à geologia da Amazônia. FINEP. p. 308-337.

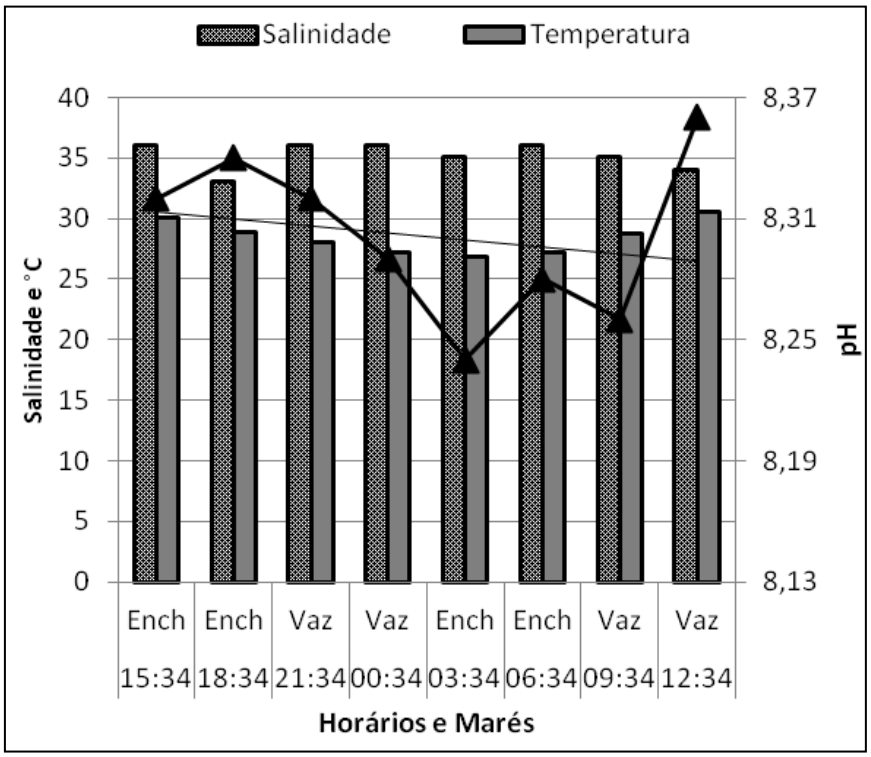


Figura 1 – Variação da salinidade, temperatura e pH durante o período de coleta.

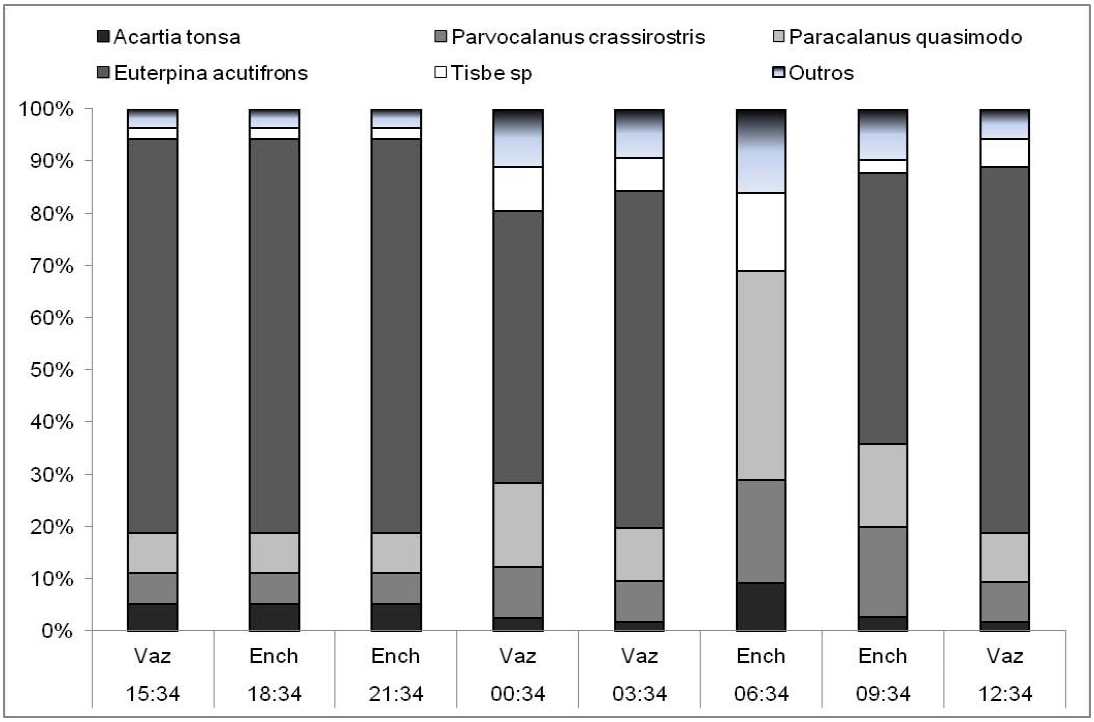


Figura 2 – Densidade relativa dos *taxa* obtidos nas amostras coletadas durante o período estudado.

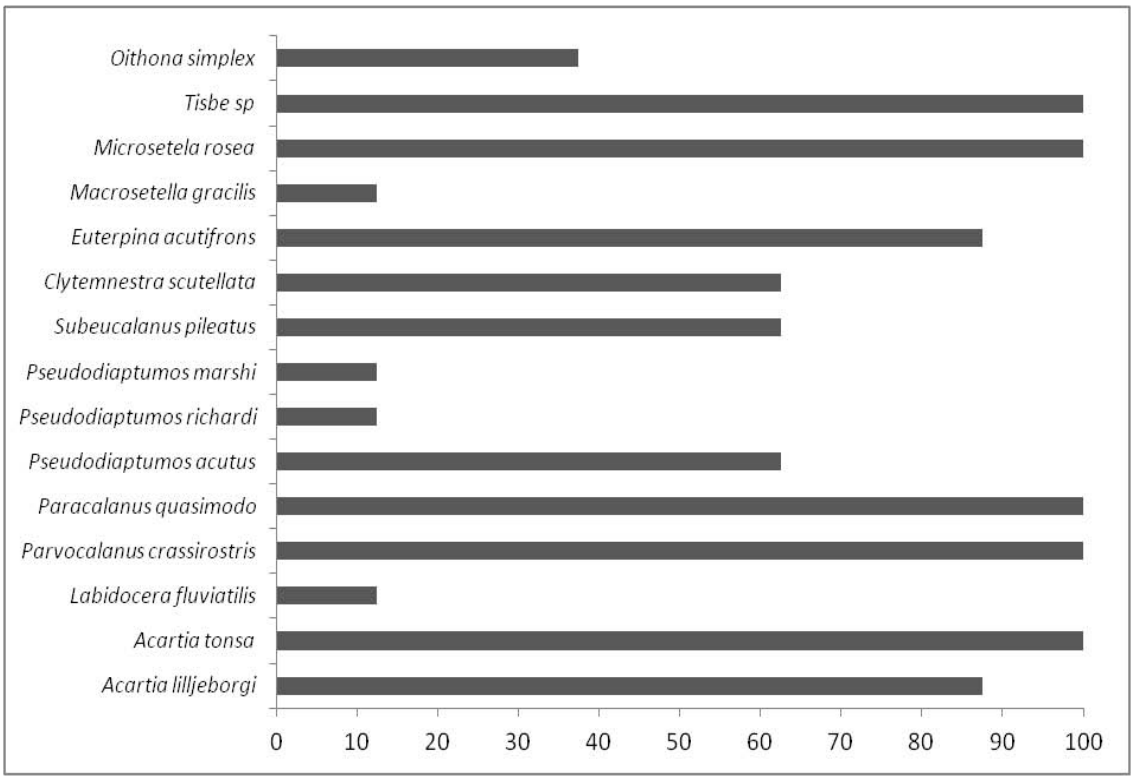


Figura 3 – Frequência de ocorrência dos organismos nas amostras.

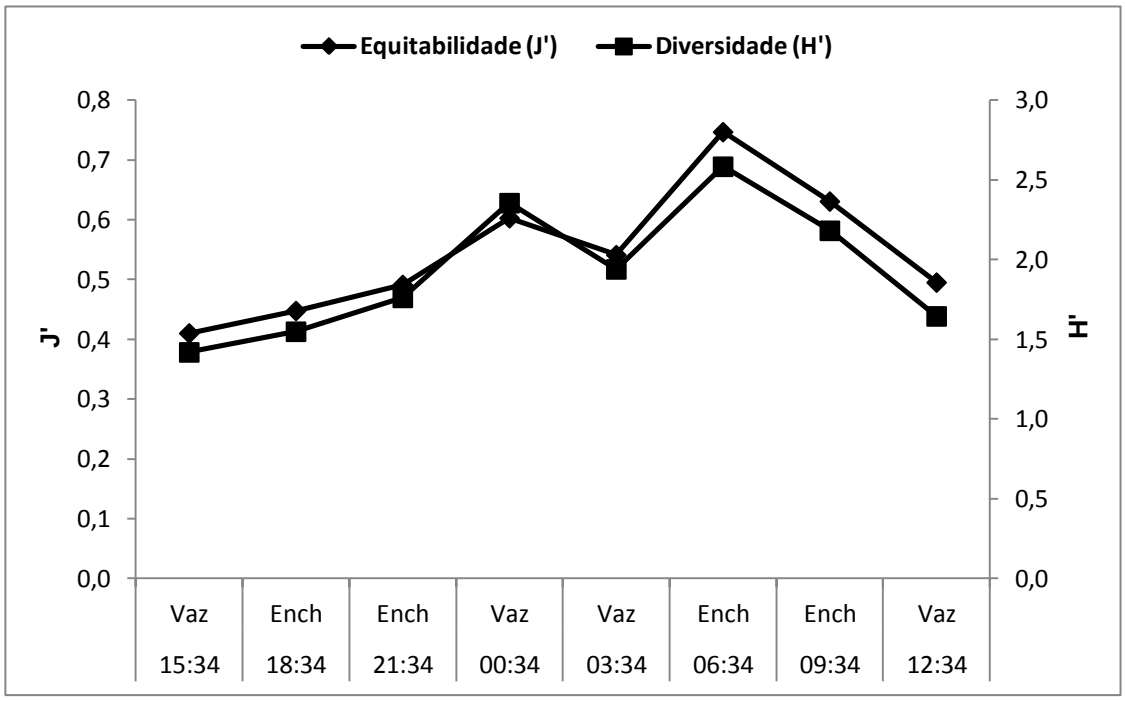


Figura 4 – Diversidade e Equitabilidade dos copépodes na praia de Ajuruteua durante o período estudado.

DETECÇÃO DE FATORES DE VIRULÊNCIA E SUA RELAÇÃO COM A PRESENÇA DE PLASMÍDIOS EM ESTIRPES LUMINESCENTES DE *Vibrio harveyi* ISOLADAS DE CAMARÕES MARINHOS CULTIVADOS (*Litopenaeus vannamei*)

Ana Cecília Pinho Costa[1]; Beatrice Veras de Sousa[2]; Edirsana Maria Ribeiro de Carvalho[3]; Oscarina Viana de Sousa[4]; Renine Helena dos Fernandes Vieira[5]

[1] anaceciliapcosta@hotmail.com (Instituto de Ciências do Mar/ UFC, Fortaleza, Ceará)
[2] beatriceveras@hotmail.com (Instituto de Ciências do Mar/ UFC, Fortaleza, Ceará)
[3] edirsana@yahoo.com.br (Instituto de Ciências do Mar/ UFC, Fortaleza, Ceará)
[4] oscarinasousa@hotmail.com (Instituto de Ciências do Mar/ UFC, Fortaleza, Ceará)
[5] regine@labomar.ufc.br (Instituto de Ciências do Mar/ UFC, Fortaleza, Ceará)

Vibrios luminescentes são microrganismos patógenos marinhos que afetam vertebrados e invertebrados, sendo assim ameaças à indústria da aqüicultura. Apesar disso, ainda existem poucas informações sobre os mecanismos de patogenicidade destas bactérias. O objetivo desta pesquisa foi verificar a origem das capacidades luminescente e de produção de proteases extracelulares em 47 estirpes de *Vibrio harveyi* isoladas da hemolinfa de camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*), pertencentes ao Laboratório de Microbiologia Ambiental e do Pescado – LABOMAR/UFC. As cepas foram testadas para produção de luminescência seguindo protocolo descrito por MacFaddin (1980). Foi analisada a capacidade ou não de produção dos fatores preliminares de virulência hemolisina, amilase, lípase, fosfolipase, gelatinase, elastase e caseinase com base nas metodologias propostas por Furniss, Lee e Donovan (1979), Rodrigues *et al*. (1993) e Rust; Messing; Iglewski (1994). Posteriormente aos testes de virulência, as estirpes foram submetidas à "cura" do plasmídio pelo agente acridine Orange, a fim de se verificar a natureza da virulência como cromossômica ou plasmidial (MOLINA-AJA *et al*., 2002). No teste de produção de luminescência, somente 2 estirpes (5,3%) foram positivas, as outras 45 (94,7%) não expressaram esse fenótipo. Após a "cura" do plasmídio, essa capacidade foi completamente perdida. Essa variação é explicada por Phuoc *et al*. (2008), que constatou que cepas luminescentes de *V. harveyi* podem mudar para um estado não-luminescente em culturas com condições estáveis. Por ordem de recorrência, 25 (53,20%) das cepas de *Vibrio harveyi* analisadas apresentaram atividade da enzima gelatinase, seguida de 23 (48,94%) para amilase, 10 (21,28%) a caseinase, 6 (12,77%) a fosfolipase e 1 (2,13%) a elastase. Após a "cura" do plasmídio, 25 (53,20%) das cepas perderam completamente a capacidade das enzimas hemolisina, lípase, caseinase, elastase e fosfolipase. Enquanto que 12 (25,54%) das cepas mantiveram a capacidade das enzimas gelatinase (3 (12,0%) das 25 cepas positivas) e amilase (9 das 23 cepas positivas (39,14%). Considera-se necessário que o microrganismo contenha mais de um produto extracelular para ser considerado virulento. Entretanto, nenhuma enzima extracelular provou ser, sozinha, fator responsável pela virulência bacteriana (EDBERG *et al*., 1996). Não foram encontradas relações entre as capacidades luminescentes e de produção de proteases extracelulares nas estirpes de *V. harveyi* selecionadas. Somente as atividades das enzimas amilase e gelatinase se mantiveram mesmo após a cura do plasmídio, o que nos leva a supor que os genes que regulam essa característica, não estão alocados no DNA plasmidial.

Palavras-chave: luminescência, virulência, carcinicultura.

QUALIDADE DA ÁGUA NO ESTUÁRIO DE VIGIA DE NAZARÉ (PARÁ)

Beatriz L. Figueiredo[1]; Karina F. C. Mesquita[2]; Maria de L. S. Santos[3]; Igor C. C Alves[4]; Bruno de K. da S. Pinheiro[5]; Gilmara M. da S. Oliveira[6]; Amanda G. Rosa[7]

[1] blunafigueiredo@yahoo.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] karynakstro@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[3] mdelssantos@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[4] igorcharles@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[5]brunokspinheiro@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[6] gilmara_oliveira2@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[7] amanda_rosaa@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)

Um composto químico muito importante e presente em mananciais é o fósforo, o mesmo, de acordo com diversos estudos, é apontado como o principal responsável pela eutrofização do meio aquático. O fósforo transportado através das águas dos rios para os oceanos passa pelos estuários onde consideráveis processos ocorrem, alterando a disponibilidade biológica e o fluxo deste elemento para as áreas costeira e oceânica (SANTOS *et al*, 2007). O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade da água do estuário de Vigia de Nazaré (Pará) por meio da medição de fósforo total, oxigênio dissolvido, salinidade, sólidos suspensos e pH. A coleta das amostragens foi realizada em dois períodos distintos setembro/2011 (menor precipitação) e janeiro/2012 (maior precipitação). As maiores concentrações de fósforo total (0,13 a 0,64 $mg.L^{-1}$) e sólidos em suspensão (14 a 100 $mg.L^{-1}$), bem como os maiores valores de salinidade (4,07 e 4,71) foram detectados durante o período de menor precipitação. Para oxigênio dissolvido as maiores concentrações foram encontradas no período de maior precipitação, 7,98 $mg.L^{-1}$ a 12,38 $mg.L^{-1}$. O pH teve a maior variação entre os períodos estudados, no período de menor precipitação as águas indicaram valores básicos (7,11 e 7,9), e no período de maior precipitação houve um decréscimo (5,7 e 5,99), características de estuários amazônicos. Os dados de fósforo total e de OD foram elevados quando comparados aos valores obtidos por Alves *et al.* (2011) que variaram de 0,06 a 0,22 $mg.L^{-1}$ (fósforo total) e de 4,05 a 9,6 $mg.L^{-1}$ (OD), o que indica na área de estudo existir uma fonte desse nutriente para o ambiente, o qual favorece de forma indireta o aumento do OD. Os resultados de sólidos em suspensão foram mais baixos aos detectados por Santos *et al.* (2007) no estuário do Amazonas (4 a 82 $mg.L^{-1}$). Com base nos dados pode-se verificar que os parâmetros estudados são alterados com a sazonalidade da região, com a maior variação para o fósforo total e o pH.

Palavras-chave: fósforo total, qualidade da água, sazonalidade

REFERENCIAS

ALVES, E. C; da SILVA, C. F; COSSICH, E. S; TAVARES, C. R. G; FILHO, E. E. de S; CARNIEL, A. Avaliação da qualidade da água da bacia do rio Pirapó – Maringá, Estado do Paraná, por meio de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos. **Acta Sci. Technol**, Maringá, v. 30, n. 1, p. 39-48, 2008.

SANTOS, M. de L. S; FEITOSA, K. M; do NASCIMENTO F. A; NETO B. de B. Estudo das diferentes formas de fósforo nas águas da plataforma continental do Amazonas. **Quim. Nova**, Vol. 30, No. 3, 569-573, 2007.

ZONAÇÃO VERTICA DA MACROFAUNA BETÔNICA NA PRAIA DO FAROL (ILHA DE ALGODOAL/MAIANDEUA - PA) EM PERÍODOS CLIMÁTICOS DISTINTOS

Thuareag M. T dos Santos[1]; Mayk F. Almeida[2]; José S. Rosa Filho[3]

[1] ralk.19@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

Este estudo descreve a zonação vertical da macrofauna bentônica na Praia do Farol (ilha de Algodoal-Maiandeua/PA). As coletas foram realizadas no período chuvoso (junho) e seco (setembro) de 2011, ao longo de dois transectos perpendiculares à linha de praia com a amostragem ocorrendo em seis locais distantes 50 m um do outro, com quatro amostras por local, desde a linha de maré alta de sizígia até a linha de maré baixa de sizígia. Para a tomada das amostras foi utilizado amostrador cilíndrico (0,0079 m^{-2}). O matrial coletado foi passado em malha de 0,3 mm e os organismos retidos fixados em formalina salina a 4% tamponada com tetraborato de sódio. A cada coleta foi ainda levantado o perfil da face da praia utilizando o método da estádia. No laboratório os organismos foram identificados ao menor nível taxonômico possível e contados. Para cada amostra foi determinada a riqueza (total do número de táxons presentes), densidade ($ind.m^{-2}$), diversidade (Simpson - 1-λ) e equitatividade (J de Pielou). Foram identificados 182 organismos, representantes de 24 táxons pertencentes aos filos Nemertea (1 táxon), Arthropoda (10 táxons), Mollusca (2 táxons) e Annelida (10 táxons). A fauna é típica de praias arenosas, sendo dominada por *Nephtys simoni* (48%), *Orbinia sp* (15%) e *Gammaridea* (7%). Entre os períodos o *N. Simoni* foi o táxon mais abundante (48%), seguido do *Gammaridea* no período chuvoso (10%) e do *Orbinia sp* no período seco (29%). O número total de táxons foi máximo no período chuvoso (17 táxons). A maior riqueza foi registrada no médiolitoral inferior no período seco (10 táxons). A densidade foi maior no período seco (241,25 ± 282,14 $ind.m^{-2}$) que no chuvoso (235,28 ± 234,83 $ind.m^{-2}$), ainda que não significativamente. Densidades significativamente mais elevadas foram registradas no médiolitoral inferior em ambos os períodos climáticos. Os valores mais elevados de diversidade foram registrados no médiolitoral superior no período chuvoso (0,75) e no médiolitoral médio no seco (0,75). O médiolitoral superior e o período seco tiveram as maiores equitatividades (0,994) e (0,989) respectivamente. De uma forma geral, a macrofauna apresentou no período chuvoso uma maior a presença de táxons, devido a grande umidade presente entre os sedimentos criando um melhor ambiente para os organismos. O número de táxons e a abundancia da macrofauna aumentaram em dirção ao mar, devido provavelmente ao risco de dissecação e quantidade de alimento disponível.

Palavras-chave: Bentos, Estuário, Morfodinâica.

AVALIAÇÃO DA HERBIVORIA COMO ESTRUTURADORA DE COMUNIDADES MACROFITAIS NO ARQUIPÉLAGO DOS ABROLHOS, BAHIA

Mariana V. P. Aguiar[1]; Joel C. Creed[1]

[1] mvpaguiar@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] jcreed@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

As fanerógamas ou gramas marinhas são plantas com flores, adaptadas ao ambiente marinho. Elas compõem importantes habitats costeiros em todo o mundo, servindo como a base da cadeia alimentar e como indicadoras de saúde ambiental. Em alguns locais recifais onde as gramas ocorrem, existe uma zonação das macrofitas, pois próximo ao costão forma-se um zona não vegetada (*halo* em inglês), que é teoricamente uma região onde o desenvolvimento da comunidade vegetal não ocorre devido as altas taxas de herbivoria e/ou hidrodinamismo. Este trabalho teve objetivo avaliar se a herbivoria é um fator responsável pela distribuição de gramas marinhas e macroalgas associadas no Arquipélago dos Abrolhos (Ilha de Santa Bárbara, Bahia). Com o auxílio de amostradores foram realizados transplantes entre as três diferentes faixas de distribuição dos organismos (*halo*, zona dominada por gramas marinhas e zona mais distante dominada por algas). Os transplantes foram dispostos intercalados, paralelos ao costão. Cada faixa recebeu 5 réplicas de cada, totalizando 15 transplantes contendo algas e 15 transplantes contendo gramas marinhas. As comunidades foram quantificadas no dia da implantação e após 15 dias. Foram estimadas as percentagens de coberturas de algas e gramas marinhas, sendo também aferida a altura média das folhas e densidade de eixos das gramas marinhas. Foram feitas análises de variância para detectar variações entre tratamentos. As algas que foram transplantadas para o *halo* e a faixa de apenas gramas marinhas tiveram uma redução significativa de mais de 40% na percentagem de cobertura ($F_{(1,8)}$=28,3, p=0,001; $F_{(1,8)}$= 23,3, p=0,001 respectivamente). Já as algas transplantadas para a faixa de algas (controle) apresentaram uma variação não significativa, de apenas 4,6% na sua percentagem de cobertura ($F_{(1,8)}$=0,49, p=0,831) indicando que a herbivoria é mais intensa nas faixas *halo* e de gramas marinhas. O mesmo ocorreu com relação a altura dos eixos, que tiveram sua altura reduzida em 39,3% na faixa *halo* e em 21,7% na faixa das gramas marinhas, demonstrando que provavelmente é a herbivoria, e não o hidrodinamismo, que influencia a distribuição dos organismos. Com relação à densidade de eixos das gramas marinhas transplantadas, houve redução em todas as faixas. A redução na faixa das algas provavelmente se deve a competição com as algas. Os resultados indicam que a distribuição e composição de macrofitas são mediadas em grande parte pela pressão de herbivoria e pela competição.

Palavras-chave: Arquipélago dos Abrolhos, Gramas Marinhas, Macroalgas.

AVES MARINHAS ASSOCIADAS À PESCA DE ANCHOITA, *Engraulis anchoita,* NO SUL DO BRASIL

Suzana P. Martins[1]; Lauro S. P. Madureira[2]; Leandro Bugoni[1]

[1] supazmartins@yahoo.com.br (Laboratório de Aves Aquáticas, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[2] doclsm@furg.br (Laboratório de Hidroacústica, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] lbugoni@yahoo.com.br (Laboratório de Aves Aquáticas, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

A plataforma continental do Rio Grande do Sul é de extrema importância para a conservação de aves marinhas no Brasil. Nessa região ocorre o encontro entre as águas tropicais da Corrente do Brasil e águas frias da Corrente das Malvinas/Falkland, proveniente da região sub-Antártica. Isso torna tal local rico em nutrientes, provendo grande disponibilidade de alimentos para diversas espécies marinhas, como a anchoita (*Engraulis anchoita*). Esse pequeno peixe pelágico tem um papel chave na cadeia trófica da plataforma continental do sudeste e sul do Brasil. Diante do cenário de provável exploração comercial futura deste recurso há a necessidade de determinar a importância da anchoita para as aves migratórias que utilizam as águas brasileiras durante o inverno e primavera. As estações de amostragem dos dados abióticos e dos censos de aves foram realizadas a bordo da traineira Victória Mar, na plataforma interna e média do Rio Grande do Sul, entre agosto e dezembro de 2011. Os 12 cruzeiros monitorados tiveram durações de 1 a 7 dias e atuaram entre as latitudes 32°03'S e 33º57'S e longitudes 50°52'W e 52°07'W. Nos censos realizados durante os 82 lances de pesca, foram contados 6586 indivíduos de 14 espécies. O número de aves associadas a cada contagem (n = 641) variou de 1 a 702, com média de 470,4 aves. *Procellaria aequinoctialis* foi a mais frequente e abundante, e juntamente com *Thalassarche melanophris* e *Sterna hirundinacea* compreendeu 72,1% dos indivíduos contados. Essas espécies predominantes são migrantes do sul, e deslocam-se para a região durante o inverno. Apresentam dessa forma "migração acoplada" com a anchoita, o que evidencia uma possível dependência destes predadores sobre a anchoita. Os poucos trabalhos existentes sobre a dieta de aves na região apresentam em seus conteúdos estomacais apenas resíduos indigeríveis de bicos de lula, o que leva a uma subestimativa da anchoita como alimento dessas aves marinhas. Os resultados obtidos nessa pesquisa demonstram, indiretamente, grande relevância do estoque de *E. anchoita* na dieta dessas aves. No entanto a associação com a pesca não significa que a alimentação natural das espécies de aves também inclua anchoita regularmente e em grande quantidade e por isso outras metodologias devem ser utilizadas para que se possa comprovar o quanto a anchoita representa em termos da alimentação das principais espécies de aves marinhas associadas aos cardumes e a esta pescaria.

Palavras-chave: censos no mar, pescaria, abundância.

ASPECTOS ALIMENTARES DE MACHOS E FÊMEAS DO AGULHÃO VELA, *Istiophorus platypterus* (SHAW & NODDER, 1791), CAPTURADO NO ATLÂNTICO OESTE TROPICAL

Fernanda V. Albuquerque[1]; Natalia Priscila Alves Bezerra[1;] Patrícia B. Pinheiro[2]; Fabio Hazin[1]

[1] nandalbuquerque@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] natalia_ufrpe@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] cpatriciabarros_pinheiro@hotmail.com (Universidade do Estado da Bahia, Paulo Afonso, Bahia)
[1] fhvhazin@terra.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O agulhão vela é uma das espécies da família Istiophoridae que apresenta uma das maiores capturas pela frota atuneira que opera com espinhel pelágico no Atlântico. Apesar de não ser alvo da pesca comercial de atuns, o agulhão vela é capturado como fauna acompanhante, em função do mesmo se distribuir no mesmo habitat e apresentar dieta alimentar similar ao de outras espécies de elevado valor comercial, como o espadarte (*Xiphias gladius*) e a albacora laje (*Thunnus albacares*), por exemplo. Em 2008 a captura total do agulhão vela no Oceano Atlântico, com espinhel pelágico, foi de 1.559 t, tendo o Brasil participado com 14,2% dessa captura. Sendo o Brasil um dos países importantes na captura do agulhão vela no Atlântico além de sua grande importância ecológica e econômica, faz-se necessária a realização de estudos sobre a biologia da espécie, diante do exposto o objetivo desse trabalho foi investigar em maior detalhe as relações tróficas do agulhão vela capturados no Atlântico oeste tropical. Ao total, foram analisados de 197 estômagos de agulhões vela, oriundos de 104 fêmeas (52,8%) e 93 machos (47,2%), com amplitude de tamanho variando de 127 a 188 cm (MIF), com as fêmeas atingido comprimentos maiores que a dos machos. Os baixos valores no Índice padronizado de Levin's (Bi= 0,2), calculado para a avaliação da amplitude da dieta, caracteriza o agulhão vela, tanto fêmeas quanto machos, como um predador especialista, dominado pela predação, principalmente, de duas espécies (*Hyaloteuthis pelagica* e *Dactylopterus volitans*). Os peixes foram o grupo dominante, seguidos dos cefalópodes, com as presas variando de 1,6 a 46,4 cm, a maioria das quais com comprimento entre 4,5 e 7,5 cm. Segundo o IIR (Índice de Importância Relativa) o grupo Teleostei foi o intem mais importante para ambos os sexos, com 14% em número e ocorrendo em 50% dos estômagos seguido da lula *Hyaloteuthis pelagica*, com 15% em número e 28% de ocorrência nas fêmeas e 13% em número e ocorrendo em 24% dos estômagos seguido da lula *Hyaloteuthis pelagica*, com 18% em número e 17% de ocorrência nos machos. Sobreposição alimentar entre os sexos foi alta (Cλ = 0,94), indicando que os machos e fêmeas alimentados em grande parte, a mesma presa.

Palavras-chave: Hábito alimentar, estômagos, Istiophoridae

INFLUÊNCIA DA PRODUÇÃO DE ALGAS *Gracilaria* ssp. NA RENDA FAMILIAR DE MARICULTORES INTEGRANTES DE COOPERATIVA NA PRAIA DA BALEIA, ITAPIPOCA, CEARÁ

Dafne Torelly Pereira[1]; Vanessa Sancho Muniz[2]; Thaís Chaves Silva[3]; Rossyanne Lopez Baracho[4]; Jorge Iván Sánchez Botero[5]; Danielle Sequeira Garcez[6]

[1] dafne_48@hotmail.com (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR / Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará).
[2] vanessamuniz@alu.ufc.br (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR / Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará).
[3] thaischavesverde@gmail.com (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR / Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará).
[4] rossyanne.baracho@alu.ufc.br (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR / Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará).
[5] jisbar.ufc@gmail.com (Departamento de Biologia, Centro de Ciências / Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[6] daniellegarcez@ufc.br (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR / Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, Ceará)

A extração de algas marinhas na Praia da Baleia (Itapipoca/CE) é uma atividade tradicionalmente praticada na comunidade, e importante fonte de renda. No entanto, ocorreu ao longo dos anos desordenadamente, desencadeando processo de redução na biomassa algal dos recifes. Com a necessidade da realização da atividade de forma sustentável, surgiu a Cooperativa de Pesca, Aquicultura e Agricultura da Praia da Baleia (COOPAMAB), que neste ano de 2012, consagrado como Ano Internacional das Cooperativas, completa quatro anos de funcionamento. Implementando um projeto para a potencialização da produção sustentável de algas, objetivou-se estudar a relação do tempo dedicado (horas) aos trabalhos na cooperativa e a contribuição efetiva da comercialização de algas na renda familiar de 14 cooperados ativos. Foram aplicados questionários semi-estruturados, levantando-se o tempo dedicado ao trabalho na cooperativa, a renda média mensal obtida pela produção de algas e a principal atividade econômica contribuinte para a renda familiar. As variáveis média, desvio-padrão e correlação de Spearman foram analisadas no software estatístico livre *Bioestat*. Os cooperados costumam desenvolver outra atividade como fonte de renda, sendo o cultivo fonte complementar. 36,4% dos cooperados têm na pesca sua principal renda; 27,3% na agricultura; 18,1% na pesca e agricultura simultaneamente; 9,1% na construção civil; e apenas um cooperado (9,1%), atualmente, dedica-se exclusivamente às atividades da cooperativa. O tempo médio dedicado à cooperativa, com o respectivo desvio padrão foi: 6,8 ± 0,29h/dia para pescadores; 7 ± 0h/dia para agricultores; 7 ± 0h/dia para pescadores/agricultores; 5,6 ± 0h/dia para o oficial de construção; e 7 ± 0h/dia para o produtor que vive exclusivamente do cultivo de algas. A contribuição do cultivo na renda total familiar em cada categoria representa 29% para pescadores/agricultores; 20,2% para o oficial de construção; 19,2% para pescadores; 7,4% somente para quem cultiva algas; 1,6% para agricultores. No entanto, a maioria dos cooperados recebe subsídio governamental (aposentadoria, bolsa escola ou seguro defeso). A relação entre a renda obtida com algas cultivadas e o tempo dedicado à cooperativa mostrou relação inversamente proporcional (renda de algas/hora= -0,19; $p>0,05$). Conclui-se que, atualmente, os ganhos obtidos na produção da cooperativa ainda não são rentáveis em relação ao tempo investido pelos associados. Por isso, o presente projeto tem buscado, junto aos maricultores, adequação estrutural da cooperativa para atendimento a novos mercados, expansão da atual produção, redução de custos operacionais e promoção de atividades de qualificação profissional, visando melhor aproveitamento dos recursos atualmente explorados, com maiores ganhos sociais e ambientais.

Palavras-chave: comunidade, renda familiar, nordeste do Brasil.

Apoio: Prêmio Santander Universidade Solidária 2011 – ALFASOL/UNISOL/BANCO SANTANDER. Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR / Universidade Federal do Ceará. FUNCAP/CNPq.

MACROFAUNA MARINHA INTRODUZIDA NA COSTA DO ESTADO DO CEARÁ, NORDESTE DO BRASIL

Paulo de Tarso de Castro Miranda[1]; George Satander Sá Freire[2]; Helena Matthews-Cascon[2]

[1] paulodetarso@cearaportos.ce.gov.br (Companhia de Integração Portuária do Ceará, São Gonçalo do Amarante, Ceará)
[2] freire@ufc.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[2] hmc@ufc.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

A dispersão de espécies marinhas através de água de lastro e seus sedimentos, bem como através de incrustações nos cascos dos navios ou de estruturas e organismos flutuantes tem sido reportada por diversos autores em todos os oceanos. Informações sobre a ocorrência e distribuição da macrofauna marinha bentônica introduzida na costa do estado do Ceará foram compiladas através de levantamento bibliográfico e de dados do Programa de Monitoramento da Biota Marinha do Terminal Portuário do Pecém que vem sendo desenvolvido desde o ano de 2005. Foram listadas 7 espécies de invertebrados marinhos bentônicos introduzidos na costa cearense. O grupo com o maior número de espécies identificadas foi o taxon Mollusca (Bivalvia, 3 espécies e Gatrópoda, 1 espécie), seguido pelo taxon Arthropoda (Crustacea, 2 espécies) e taxon Annelida (Polychaeta, 1 espécie), distribuídos em diferentes localidades de 9 municípios costeiros. Com relação a sua origem, 3 espécies foram incluídas na categoria genérica exótica e 4 na categoria criptogênica. De acordo com a situação populacional, 2 espécies exóticas foram incluídas na categoria específica detectada em ambiente natural e 1 na categoria específica estabelecida. Dentre as espécies de moluscos bivalves, *Donax gemmula* Morrison, 1971 e *Heterodonax bimaculatus* Linnaeus, 1758 são registradas pela primeira vez para o estado do Ceará, ampliando sua distribuição na costa brasileira.

Palavras-chave: macrofauna, dispersão, classificação

EXTRAORDINARY GROWTH IN TIGER SHARKS, *Galeocerdo cuvier*, FROM THE SOUTH ATLANTIC

André S. Afonso[1]; Fábio H. V. Hazin[2]; Francisco M. Santana[3]; Rodrigo R. Barreto[4]; Rosangela R. P. Lessa[5]

[1] afonso.andre@gmail.com (Universidade do Algarve, Portugal and Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] fhvhazin@terra.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3] framarsan@ig.com.br (Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[4] rodrigorpbarreto@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[5] rplessa@ig.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

During the last twenty years, Recife, Pernambuco, has been experiencing one of the highest rates of shark attacks on humans in the world, which resulted in severe damage to local economy and social welfare. This situation prompted the creation of the Shark Monitoring Program of Recife, which aims at increasing knowledge on the bioecology of potentially aggressive sharks and at mitigating shark peril in this region. Amongst large, potentially dangerous sharks, the tiger shark, *Galeocerdo cuvier*, is the most abundant and it has been the main target of this particular research. Tiger sharks are caught in nearshore waters off Recife using a combination of longlines and drumlines, being then transported towards the continental slope to remove them away from the area of risk. Before releasing, tiger sharks are measured, sexed, and tagged with a numbered stainless steel dart tag containing tagger's contact and reward information. Two tagged-and-released tiger sharks, measuring 110 and 193 cm in total length at first capture, yielded unmatched growth rates of 118.4 and 55.5 cm.year^{-1} after 0.52 and 2.0 years at-liberty, respectively, together with a 4-fold increase in weight. The larger shark was a male and it was recaptured by an artisanal fisherman off Itamaraca, about 40 km to the north of Recife, thus allowing a comprehensive analysis of its bioecological traits. The stomach of this shark contained several recently ingested items, including a turtle, a ray, a land bird, and pieces of plastic. Abundant sperm but incomplete clasper rotation indicated that it was close to maturity. The vertebrae analysis revealed four distinct growth rings. Based on observed growth between tag and recapture and vertebral annuli analysis, the two sharks were, respectively, about 0.75 and 3.5 years old at recapture. This information is of utmost importance, since it demonstrates that the larger shark was nearly mature at the age of 3.5, which is at least half the age-at-maturity published for this species in other regions (between 7-10 years). These results, therefore, strongly suggest that geographical heterogeneities in tiger shark growth could be significant and that the effective modeling of tiger shark populations should require independent knowledge of life-history traits, particularly in regions where no such studies have yet been conducted.

Keywords: Age-at-maturity; tag-and-recapture; vertebral centra

HÁBITOS ALIMENTARES DE CHAETOGNATHA NA BAÍA DE GUANABARA, BRASIL. ESTUDO PELO MÉTODO LAGRANGIANO

Raphael Streva Majdalany[1]; Gisela Mandali de Figueiredo[2]; Jean Louis Valentin[2]

[1] raphaelmajdalany@hotmail.com (Universidade Federal Fluminense Programa de Pós graduação em Biologia marinha (PPGBM – UFF))
[2] gmandali@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro / Laboratório de Zooplâncton marinho, Departamento de Biologia Marinha, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ))
[2] jlv@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro / Laboratório de Zooplâncton marinho, Departamento de Biologia Marinha, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ))

Os Chaetognatha estão entre os mais abundantes predadores holoplanctônicos do ambiente marinho, geralmente figurando em segundo ou terceiro lugar após os copépodes, em termos de abundância numérica. Por removerem partes consideráveis da biomassa zooplanctônica, são considerados importantes elos tróficos na transferência de energia entre os consumidores primários e os níveis mais altos na rede trófica marinha. O objetivo deste estudo foi analisar a distribuição e os hábitos alimentares de *Parasagitta friderici* e *Flaccisagitta enflata* utilizando o método de coleta lagrangiano, com o auxílio de um derivador de massa d'água, para acompanhar a distribuição do mesozooplâncton durante seu transporte pelas correntes de marés, na baía de Guanabara, no estado do Rio de Janeiro. As amostras foram coletadas na baía de Guanabara em duas campanhas, em junho de 2008 e setembro de 2010, com duração de 24 horas. As amostragens foram feitas em triplicata na superfíce e um arrasto no fundo em intervalos de três horas utilizando redes de 200 µm. No estudo de 2010, além da rede de 200 µm, foram feitos arrastos horizontais em triplicata na superfície utilizando a rede de 64 µm para poder estimar a composição e abundância de Chaetognatha mais jovens e de suas presas potenciais. O material coletado foi fixado a bordo com formalina 4% tamponado com tetraborato de sódio. Os resultados encontrados indicam que a espécie *P. friderici* foi dominante (90%) sobre *F. enflata* em ambos os estudos. A análise alimentar de *P. friderici*, em 2008, não mostrou diferenças significativas na frequência da alimentação entre os períodos diurno e noturno, embora a média da frequência de alimentação tenha sido maior no período noturno. No estudo de 2010, a frequência de alimentação foi maior a noite. Já a espécie *F. enflata* exibiu maior frequência alimentar no período noturno em ambos os períodos. Os resultados obtidos através da análise alimentar também indicam que os copépodes das famílias Paracalanidae, Temoridae e Acartidae foram os principais componentes da dieta de *P. friderici* e *F. enflata*. A análise de seletividade alimentar de *P. friderici* e *F. enflata*, mostrou uma seleção positiva para as espécies de copépodes mais abundantes na coluna d'água. A correlação entre o tamanho da presa e do predador foi significativa para ambas às espécies de Chaetognatha indicando que essas espécies podem estar selecionando suas presas por tamanho. Os resultados indicam que o método de amostragem Lagrangiano permite o acompanhamento de uma mesma população numa determinada profundidade.

Palavras-chave: Chaetognatha, método lagrangiano, baía de Guanabara.

Financiamento: CNPq - FAPERJ

ANÁLISE SEDIMENTOLÓGICA DO POÇO I DA VILA DO SUCURIJU – AMAPÁ

Priscila Valéria Tavares Gozzi[1]; Odete Fátima Machado da Silveira[1]; Raiza Renne Leitão dos Santos[1]; Andrey Jeferson Ferreira Batista[1]; Artur Gustavo Oliveira de Miranda[1]; Amanda Moraes Oliveira[1]; Fabio Kiyoshi Watanabe[1]

[1] priscila.gozzi@ig.ufpa.br (Laboratório de Oceanografia Geológica e Geofísica Marinha - LIOG, Universidade Federal do Pará – UFPA)
[1] silveira@ufpa.br (Laboratório de Oceanografia Geológica e Geofísica Marinha - LIOG, Universidade Federal do Pará – UFPA)
[1] raiza.geo@gmail.com (Laboratório de Oceanografia Geológica e Geofísica Marinha - LIOG, Universidade Federal do Pará – UFPA)
[1] andrey_jeferson@hotmail.com (Laboratório de Oceanografia Geológica e Geofísica Marinha - LIOG, Universidade Federal do Pará – UFPA)
[1] arturgustavomiranda@gmail.com (Laboratório de Oceanografia Geológica e Geofísica Marinha - LIOG, Universidade Federal do Pará – UFPA)
[1] am.oliveira@live.com (Laboratório de Oceanografia Geológica e Geofísica Marinha - LIOG, Universidade Federal do Pará – UFPA)
[1] fabiokwatanabe@hotmail.com (Laboratório de Oceanografia Geológica e Geofísica Marinha - LIOG, Universidade Federal do Pará – UFPA)

As amostras utilizadas neste trabalho são oriundas de coletas realizadas em dois projetos de pesquisa: "Subsídios ao Plano de Manejo da Reserva Biológica Piratuba (REBIO PIRATUBA-IBAMA/ IEPA/ UFPA)" e "Potenciais Impactos Ambientais do Transporte de Petróleo e Derivados na Zona Costeira Amazônica (PIATAM MAR II)", ambos realizados no ano de 2007. O apoio para a viabilização posterior do mesmo foi dado pelo projeto: "Integração de dados Geofísicos, Geológicos e Geoquímicos na reconstituição da paleogeografia da Costa Amazônica do Neógeno ao Recente (AMASIS)". A importância deste trabalho é de melhorar o conhecimento geológico da região, com perfis em profundidade, até então desconhecida. O Poço I da Vila do Sucuriju situa-se no Estado do Amapá, região norte do Brasil, está localizado à margem direita do Rio Sucuriju, possui 102m de profundidade e foi perfurado por meio de sondagem. Foram coletadas 73 amostras a partir da profundidade de 30 metros, as quais foram processadas com o objetivo de determinar a granulometria, onde o método de análise foi a de eleiminação de matéria orgânica por peróxido de hidrogênio e hipoclirito de sódio e granulometria a laser. Para uma tentativa de recuperação dos 30 metros anteriores, do Poço I, foram também utilizados testemunhos coletados com o testemunhador Vibracore, são eles: Poço Sucuriju (59cm) VB 01 (175cm) e PC – Canal (72cm). Os testemunhos foram descritos, fotografados e espacializados utilizando-se imagem SRTM, para a observação da morfologia da área, e construção de um perfil esquemático. Os resultados obtidos mostram a predominância das classes areia, silte argiloso, areia síltica e silte, segundo a classificação de SHEPARD (1954). Nos primeiros 30m dos perfis, observaram-se pequenas laminações de turfas. O teor de matéria orgânica (M.O) encontrada foi de aproximadamente 3%. A partir de 102m a perfuração do Poço I foi interrompida devido à presença de uma camada de material totalmente oxidado, denominada de crosta ferruginosa, que nos sugere que o material já esteve exposto.

Palavras-chave: Granulometria a laser, perfil estratigráfico, diagrama de Shepard.

PRODUÇÃO DE ETANOL A PARTIR DE *Kappaphycus alvarezii* - BIOCOMBUSTÍVEL DE TERCEIRA GERAÇÃO

Paulo Iiboshi Hargreaves[1]; Philippe Emmanuel Ramos Cruz[1]; Catarina Monteiro Campos[1]; Petra Andressa Rodrigues Loureiro[1]; Antonio Carlos Augusto da Costa[2]; Nei Pereira Jr.[1]

[1] nei@eq.ufrj.br (Laboratórios de Desenvolvimento de Bioprocessos, Departamento de Engenharia Bioquímica, Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil. Av. Horácio Macedo 2030, Bloco E. 21-25627644)
[2] (Laboratório de Bioprocessos, Departamento de Tecnologia de Processos Bioquímicos, Instituto de Química, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. R. S. Francisco Xavier 524, Pav. H. Lisboa da Cunha, sala 427, Rio de Janeiro, 20550-013. 21-23340563 & 21-23340159 (fax))

ABSTRACT

The increase on demand for biofuel has been pressing agricultural sector to expand crop areas and competing with food crops. As an alternative way to circumvent these issues is the exploration of new frontiers for harvesting, among cellulignin biomasses, algal carbohydrates can became an important source of bioethanol. The organism evaluated in this report is photosynthetic macro-algae, or "seaweed". *Kappaphycus alvazerii* are classified as red seaweed, or Rhodophyceae, source of galactan. Considering the advantages of bioethanol production with algal biomass, and the lack of studies over algal fermentation for renewable fuel, the purpose of this investigation was to evaluate the possibilities of acid and enzymatic hydrolysis, simultaneous glucose and galactose fermentation, and simultaneous saccarification and fermentation (SSF). The study ranges for diluted acid hydrolysis concentration was 0,1 to 2,0% (v/v), and 10 to 60 minutes at 121ºC, which generated a liquid fraction (rich in galactose), and the cellulose residue (CR). For the enzymatic hydrolysis of CR, a central composite rotational design was carried out using enzyme loading (20-70 FPU/g CR) and CR concentration (10-22% w/v) as independent variables. The fermentation of liquid fraction and enzymatic hydrolysate was promoted by *Saccharomyces cerevisiae* CBS1782, batchwise in a Biostat B reactor in the follow reactional conditions: galactose and glucose concentration of 80 g/L, which result in 38 g/L of ethanol at 10 h of galactose fermentation and 53 g/L of ethanol at 48 H in the SSF of CR. Based on the average production of 100 t/ha/ year of dried seaweed, it is possible to obtain 9.737 L of ethanol per ha/year. These preliminaries results indicate good prospects as a potential feedstock for bioethanol production.

Keywords: macroalgae, fermentation, enzymatic hydrolysis, biofuel

INTRODUÇÃO

Bioetanol

O Bioetanol é um combustível alternativo à gasolina com menor impacto ambiental (redução de emissões de GEE) associados e proveniente de fontes renováveis (resíduos agrícolas, milho, cana de açúcar, biomassa algal, beterraba, etc.), estes materiais são produzidos pela atividade de fixação de CO_2 das plantas, acumulando carboidratos. Os microrganismos, exceto bactérias fotossintéticas, não utilizam energia solar no seu crescimento e metabolismo, mas conseguem converter os compostos sintetizados por fotossíntese (como celulose) em formas mais simples. Enzimas que catalisam reações de hidrólise convertem substratos complexos e indisponíveis, para as leveduras, em açúcares simples. Disponibilizando os substratos para a sua conversão em bioetanol que, depois de uma destilação, é facilmente utilizável como combustível. (Spencer & Spencer, 1997).

Kappaphycus alvarezii

Na alga *Kappaphycus alvarezii* predominam as carragenanas do tipo *kappa* e *iota*, onde os géis formados pelo primeiro são duros e quebradiços, e os formados pelo segundo, macios e elásticos. A diferença entre ambos os tipos é a presença de um éster sulfato no C_2 das unidades 3,6-anidrogalactose em carragenanas do tipo *iota*, ausente nas unidades do tipo *kappa* (Hayashi, 2001).

Parede celular de *Kappaphycus alvarezii*

Na parede celular e na matriz intercelular da *Kappaphycus*, está localizada a carragena, na forma amorfa da matriz hidrossolúvel, e na matriz insolúvel é encontrada majoritariamente a celulose cristalina (53% massa seca) (Hoffmann et al., 1995). A parede celular também contêm manose (4,6% massa seca) e galactose (10,3% massa) que provêm essencialmente da carragena residual (Lahaye e Thibault, 1990; Phillips, 1996).

Pré-tratamento Químico

Os processos de pré-tratamento de biomassa residual vegetal tem como função prioritária a desorganização do complexo lignocelulósico. Para este estágio são empregadas condições brandas de grau de severidade, que é a combinação da temperatura, pressão, pH, tempo de exposição e relação sólido:líquido, para evitar a formação de inibidores de processos metabólicos (como os furfurais, produto da desidratação dos açúcares), que ocorre em processos mais severos de tratamentos físico-químicos (Pereira et al, 2008).

Os conhecimentos adquiridos com o aproveitamento de materiais de composição lignocelulósica, que envolve o fracionamento do complexo polissacarídico, serão utilizados no processamento da biomassa algácea, levando-se em consideração as diferenças na suscetibilidade ao ataque hidrolítico, seja químico ou enzimático.

Hidrólise enzimática da fração celulósica

É aceito que para hidrólise enzimática da celulose ocorre a ação sinérgica das endoglucanases, exoglucanase ou celobiohidrolases e β-glucosidase (Lynd et al., 2002).

As celulases são enzimas relativamente caras e a redução de seu custo faz-se necessária para o uso comercial em Biorrefinarias. Para que o emprego da hidrólise enzimática se torne economicamente viável, devem-se perseguir as seguintes metas: aumento da produtividade volumétrica, produção de enzimas (*in plant production*) com substratos baratos, produção de preparados enzimáticos com maior estabilidade e maior atividade específica sobre substratos sólidos (Moreira, 2005).

Vantagens da biomassa algal (Kim et al, 2012)

- Elevado teor de carboidratos/polissacarídeos;
- Biomassas marinhas possuem, pouco ou nenhuma lignina recalcitrante;
- Elevado rendimento de crescimento por área;
- Não contribui para o aumento do preço dos alimentos;
- Não são concorrentes com as culturas agrícolas;
- Não necessitam de água doce e insumos agrícolas;
- Altas taxas de fixação de dioxido de carbono, tornando o sequestro de carbono mais eficiente.

MATERIAL E MÉTODOS

Macroalga

A macroalga *Kappaphycus alvarezii* foi gentilmente cedida pela empresa Ondas Biomar, a qual foi lavada e seca em estufa com circulação de ar a 65ºC por 12 horas, então moída com peneira de 5 mm.

Agente fermentador

A levedura *Saccharomyces cerevisiae* CBS1782 é mantida em meio GYMP (glicose, 20 g/L; extrato de levedura, 5 g/L; extrato de malte 10 g/L; $NaHPO_4$, 2 g/L e agar 20 g/L) e preparada para fermentação no meio de propagação (galactose 20 g/L; extrato de levedura 2 g/L; ureia 1,25 g/L; KH_2PO_4, 1,1 g/L (Pereira Jr. (1991)).

Pré-tratamento químico

Foram realizados dois planejamentos experimentais fatoriais sequenciais, com duas variáveis, concentração de ácido sulfúrico (variando de 1 a 2%) e tempo de exposição (entre 20 e 60 minutos), sendo fixado a relação sólido:líquido em 1:2 (100 g:200 mL) e a temperatura em 121ºC, totalizando 10 ensaios, sendo 1 ponto central em duplicata. Após o pré-tratamento é originado duas frações, uma fração líquida, rica em galactose e uma fração sólida, denominada resíduo celulósico.

Remoção dos inibidores

Após o pré-tratamento, a fração líquida tem seu pH ajustado com hidróxido de cálcio, que gera um precipitado de sulfato de cálcio. O líquido filtrado é então tratado com carvão ativo em pó para remoção do hidroximetil furfural (HMF), sendo avaliado seu uso em diferentes concentrações.

Hidrólise enzimática

A fração sólida, constituída basicamente de celulose, passa por uma lavagem e tem seu pH ajustado a 5 com uso de hidróxido de sódio, que é eliminado após lavagem. Então a hidrólise enzimática do resíduo celulósico foi realizada com uso da enzima comercial Multifect®, fornecida pela Genencor International, com carga enzimática de 45 FPU/g de sólido, a 50 ºC, por 24 horas.

Fermentação

Os produtos do pré-tratamento químico, fração líquida rica em galactose, e da hidrólise enzimática da fração sólida (resíduo celulósico), rica em glicose, são fermentados, após adição de extrato de levedura (2 g/L), ureia (1,25 g/L) e KH_2PO_4 (1,1 g/L), por um inóculo de 7 g/L de *Saccharomyces cerevisiae* a uma temperatura de 30 ºC para fermentação da galactose e de 35 ºC para fermentação do hidrolisado enzimático, após o período de pré-hidrólise de 24 horas a temperatura de 50 ºC.

Ensaios analíticos

Todas as amostras contendo galactose, glicose e etanol foram analisadas em HPLC, com coluna HPX-87P (Biorad®) e as amostras de HMF com coluna C18 Dr Masch GmbH.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pré-tratamento químico

Sendo estabelecidos os parâmetros dos ensaios, foram obtidos os seguintes resultados para cada um dos pontos do planejamento (tabela 1).

Um ponto importante que se pode observar é que independente da concentração de ácido e do tempo de exposição, a formação de HMF se manteve e nessa faixa de concentração, o meio de fermentação é inibitório ao metabolismo. E para liberação de galactose da carragena, o tempo de exposição é o fator mais importante, sendo assim, foi estabelecido para o processo o uso de solução ácida de 1%, com tempo de exposição em 60 minutos, para minimizar o uso de reagentes.

Remoção de HMF

Na figura 1, observamos a remoção gradual e linear da remoção, pela absorção do HMF no carvão ativado, assim como a relação direta desse efeito com a concentração de carvão.

Esse processo é essencial para possibilitar a fermentação, não é dispendioso, apesar da grande quantidade empregada no processo, pois o carvão ativado pode ser reutilizado, após reativação por aquecimento.

Fermentação

Os perfis de fermentação da fração rica em galactose e da fração celulósica estão demonstrados nas figuras 2 e 3 respectivamente. Nas duas fermentações é possível observar o consumo da galactose e glicose em quase sua totalidade, demonstrando boa eficiência, atingindo 38 g/L na fermentação de galactose em 10 horas e 53 g/L no SSF em 46 horas, somadas as 24 horas de pré-hidrólise.

Esses resultados são mais expressivos do que os demonstrados em trabalhos de outros autores, como de Khambhatay et al(2012), utilizando a mesma alga, mas com processo diferente de tratamento, atingiu 21,8 g/L em 48 horas com diferente linhagem de *S. cerevisiae*. Em outros trabalhos utilizando algas pardas, Kim e colaboradores (2011) tendo *E. coli* KO11 recombinante como agente fermentador, atingiu 23-29 g/L de etanol após 44 horas, em outro trabalho de Lee & Lee (2012) com *S. cerevisiae* (KCCM50550) obteve uma concentração de 2,68 g/L, e *Debaryomyces occidentalis* (KCTC7196) 10,86 g/L, após 7 dias de fermentação. No trabalho de Ge et al (2011), o qual tem hidrolisado de *Laminaria japônica*, concentrado em rotavapor, contendo 53,5 g/L de glicose, alcançou concentração etílica de 23,3 g/L, após 48 horas, produzido por *S. cerevisiae*.

Considerando os resultados obtidos neste trabalho, obtém-se 97,37 L por tonelada de alga seca e usando como base uma produtividade anual de 100 toneladas de alga seca por hectare, são 9737 L de etanol por hectare/ano, como comparação, a cana de açúcar produz 5950 L de etanol por hectare/ano.

CONCLUSÕES

A produção de etanol a partir da *Kappaphycus alvarezii* se mostrou factível e portadora de potencial, tanto no uso integral, ou apenas do resíduo celulósico.

REFERÊNCIAS

Ge, L.; Wang, P.; Mou, H. 2011. Study on saccharification techniques of seaweed wastes for the transformation of ethanol, Renewable Energy 36 84 – 89.

Hayashi, L. 2001. Extração, teor e propriedades de carragenana de *Kappaphycus alvarezii*, em cultivo experimental em Ubatuba, SP-Brasil.

Hoek, C. Van Den; Mann, D.G.; Jahns, H.M. 1998. Algae: An introduction to phycology, Cambridge University Press, United Kingdom.

Kim, S. R.; Ha, S.; Wei, N.; Oh, E. J.; Jin, Y. 2012. Simultaneous co-fermentation of mixed sugars: a promising strategy for producing cellulosic ethanol. Trends in Biotechnology. Vol. 30, No. 5.

Lahaye, M.; Thibault, J.F. 1990 Chemical and physicochemical properties of fibres from algal extraction byproducts. In Waldron K, Johnson IT, Fenwick GR.(eds) Dietary Fibre: Chemical and Biological Aspects, Royal Society of Chemistry, DAT Southgate, 83, 68–72.

Lee, S.; Lee, J. 2012. Ethanol fermentation for main sugar components of brown-algae using various yeasts. Journal of Industrial and Engineering Chemistry 18, 16-18.

Khambhaty, Y.; Mody, K.; Gandhi, M. R.; Thampy, S.; Maiti P.; Brahmbhatt, H.; Eswaran, K.; Ghosh. P. K. 2012. *Kappaphycus alvarezii* as a source of bioethanol. Bioresource Technology 103, 180–185.

Kim, N.; Li, H.; Jung, K.; Chang, H. N.; Lee, P. C. 2011. Ethanol production from marine algal hydrolysates using *Escherichia coli* KO11. Bioresource Technology 102, 7466–7469.

Lynd, L. R.; Weimer, P.J.; van Zyl, W. H.; Pretorius, I. S. 2002. Microbial cellulose utilization: Fundamentals and biotechnology. Microbiology Molecular Biology, 66, p. 506-577.

Moreira, N. 2005. Growing expectations: new technology could turn fuel into a bump crop. Scientific News online, 168 (14), 209-224.

Pereira Jr., N. 1991. Investigation of D-xylose Fermenting Yeast. Ph.D. Thesis. Department of Chemistry. The University of Manchester, UK.

Pereira Jr., N; Couto, M. A. P.; Santa Anna, L. M. M. 2008. Biomass of lignocellulosic composition for fuel ethanol production within the context of biorefinery. Series on Biotechnology, Ed. 1, v. 2.

Phillips, G. O. 1996. The chemical identification of PNGcarrageenan. In Phillips GO, Williams PA, Wedlock DJ (eds) Gums and Stabilisers for the Food Industry 8. IRL Press 403–421.

South, G. R.; Whittick, A. 1987. Introduction to Phycology. Oxford: Blackwell Scientific, 341 p.

Spencer, J. F. T.; D. M. **Spencer**. 1997. Ecology: Where yeasts live. *In* J. F. T. **Spencer** and D. M. **Spencer**, (eds.), Yeasts in natural and artificial habitats, pp. 33–58. Springer-Verlag, Berlin.

Tabela 1. Matriz do planejamento fatorial sequencial para o pré-tratamento químico.

Exp.	H_2SO_4 (%)	Tempo (min)	Galactose (g/L)	HMF (g/L)
1	1	60	81,62	20,70
2	1,5	60	76,49	18,62
3	1	20	31,34	16,72
4	1,5	20	61,17	17,93
5	1,25	40	61,54	20,52
6	1,25	40	65,00	19,41
7	2	20	47,53	17,68
8	2	60	73,21	17,47
9	1,75	40	79,22	18,57
10	1,75	40	68,58	18,65

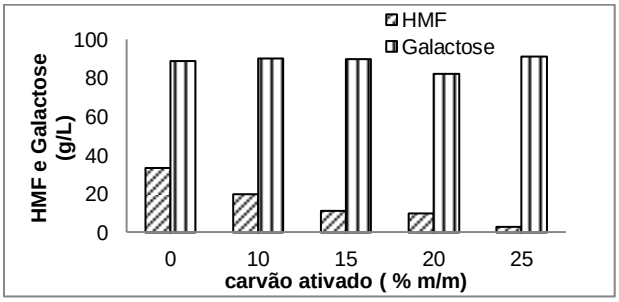


Figura 1. Efeito da concentração de carvão ativado para remoção de HMF

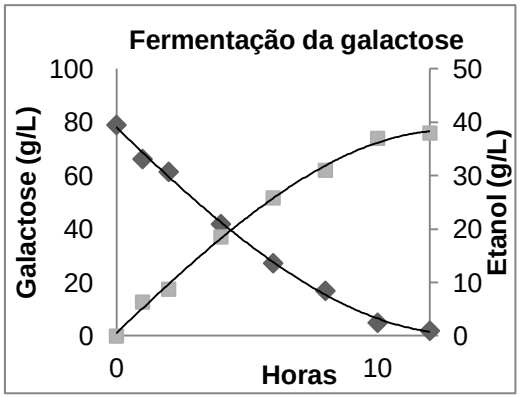


Figura 2. Perfil cinetico da produção de etanol e consumo de galactose proveniente do pré-tratamento químico por *Saccharomyces cerevisiae*. As concentrações de galactose (◆) e etanol (■) foram quantificadas em HPLC.

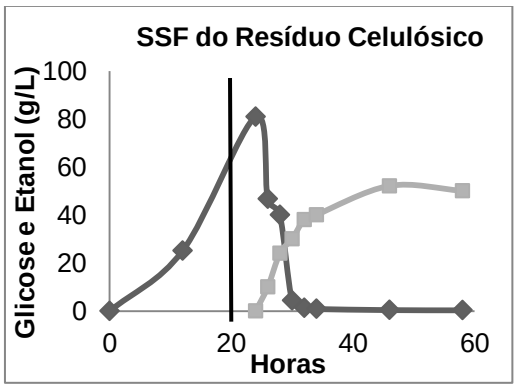


Figura 3. Perfil cinético da sacarificação simultanea a fermentação do resíduo celulósico. As concentrações de glicose (◆) e etanol (■) foram quantificadas em HPLC.

LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DO RIO GOIANA (PE/PB) E DA PLATAFORMA CONTINENTAL ADJACENTE

Júlia L. Soares[1]; Antonio F. H. Fetter Filho[2]

[1] ju.lima.soares@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[2] antoniofetter@ens.ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)

Um estuário é um corpo de água semi-fechado, com uma livre abertura para o oceano ou mar adjacente. Ecossistemas costeiros, como habitats estuarinos e áreas adjacentes, desempenham uma série de funções vitais para águas costeiras, incluindo a proteção da linha de costa, circulação de nutrientes e manutenção da produtividade de peixes. A Reserva Extrativista Acaú-Goiana foi criada por decreto presidencial em setembro de 2007. A reserva, que possui uma área de 6.678 ha, está localizada nos municípios de Pitumbu e Caaporã, no estado da Paraíba, e Goiana, no estado de Pernambuco. A bacia hidrográfica do Rio Goiana tem uma área de 2.878,3 km². O Rio Goiana é formado pela confluência dos rios Capibaribe Mirim e Tracunhaém, e a cobertura vegetal predominantemente é de florestas de manguezal na faixa de influência das marés. Este projeto visa a adaptação e calibração de um modelo numérico hidrodinâmico tridimensional para o estudo da circulação, dinâmica e processos de mistura na região estuarina do Rio Goiana. O domínio do modelo incorpora a região estuarina do rio, bem como a plataforma continental adjacente. A resolução espacial do modelo será refinada na região estuarina para possibilitar a resolução dos processos de mistura nesta região. Para aplicação do modelo é necessário primeiro gerar a topografia de fundo da região de estudo. A coleta de dados de batimetria foi realizada com dois ecobatímetros montados no casco da embarcação. Foram coletados dados batimétricos de 14 km de rio e da região dos bancos de areia na desembocadura do rio. Sobre a plataforma continental, foram digitalizadas as cartas náuticas DHN-800, DHN-900, DHN-910 e DHN-930. A posição da linha de costa dentro do rio foi definida também com o auxílio de imagens de satélite QUICKBIRD operado pela *DigitalGlobe* associada à ferramenta *ArcGis* pela extensão *Image Connect*. A resolução dos 929 pontos é de 1:23000. Todos os dados obtidos foram tratados e interpolados para a geração de duas grades batimétricas: uma de baixa resolução para a plataforma continental adjacente e a segunda de alta resolução para o rio e a região da desembocadura. As grades finais foram geradas em sistemas de coordenadas curvilineares, para permitir o acompanhamento das margens do rio e da linha de costa. O espaçamento longitudinal da grade dentro do rio é de 100 m, sobre a plataforma a resolução foi reduzida para 500 m.

Palavras-chave: estuário, grade topográfica.

AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DE *Dunaliella salina* EM DIFERENTES SALINIDADES

Sabrina da S. Mesquita[1,2]; Natália A. B. Tinoco [2]; Cláudia M. L. L. Teixeira[2]; Eliana F. C. Sérvulo[1]

[1,2] sabrina.mesquita@int.gov.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro; Instituto Nacional de Tecnologia, Rio de Janeiro)
[2] natalia.tinoco@int.gov.br (Instituto Nacional de Tecnologia, Rio de Janeiro)
[2] claudia.teixeira@int.gov.br (Instituto Nacional de Tecnologia, Rio de Janeiro)
[1] eliana@eq.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Os carotenoides são pigmentos naturais que apresentam coloração desde o amarelo, passando pelo laranja, até o vermelho intenso e podem ser sintetizados por bactérias, algas, fungos e plantas superiores. Estes pigmentos apresentam quarenta átomos de carbono (tetraterpenos) e são divididos em carotenos e xantofilas. Alguns exemplos de carotenoides são bem conhecidos, tais como, licopeno (encontrado no tomate), zeaxantina (milho) e β-caroteno (cenoura). O β-caroteno é um pigmento encontrado em plantas, macroalgas e microalgas, geralmente encontrado numa fração inferior a 1% de massa seca, mas pode ser acumulado até aproximadamente 10 % como em espécies do gênero *Dunaliella*. Em condições ambientais adversas, tais como alta intensidade de luz, salinidade elevada, baixa temperatura e privação de nutrientes, determinadas espécies como, *Dunaliella salina* e *Dunaliella bardawil* podem acumular grande quantidade de β-caroteno. Este trabalho tem como objetivo avaliar o crescimento de uma cepa de *D. Salina* em três salinidades diferentes para definir a melhor salinidade para crescimento e verificar a quantidade de carotenoides produzida nessas condições. A microalga foi cultivada em frascos cônicos de 500mL contendo meio F/2 sem sílica, em diferentes concentrações molares de NaCl, são elas 0,6M (água do mar sem adição de NaCl), 1M e 1,5M. Essas concentrações equivalem a salinidade de, respectivamente, 35; 58,5 e 87,75. Os cultivos foram mantidos sob agitação orbital de 180rpm, temperatura aproximada de 25°C e itensidade de luz aproximada de 20µmols fótons. $m^{-2}.s^{-1}$. A extração de carotenoides foi realizada em células da fase estacionária do crescimento com solução de acetona 90%. A quantificação desses pigmentos foi feita em espectrofotômetro nos comprimentos de onda de 480nm, 510nm e 750nm. O crescimento celular foi acompanhado diariamente utilizando o método espectrofotométrico para determinar a densidade óptica (D.O.) em 730nm e por contagem em câmara de Neubauer utilizando microscópio óptico. Depois de realizados os experimentos, foi possível calcular a taxa específica de crescimento (µ) de cada condição, obtendo-se: $0{,}0029h^{-1}$ em salinidade 35; $0{,}0028h^{-1}$ em salinidade 58,5 e $0{,}0028h^{-1}$ em salinidade 87,75. Já a quantidade de pigmentos carotenoides por célula encontrada nos cultivos submetidos às salinidades 35, 58,5 e 87,75, foi respectivamente: $8{,}95x10^{-10}$, $9{,}66x10^{-10}$ e $9{,}76x10^{-10}$µg de carotenoides/célula. Sendo assim, a concentração de NaCl nas faixas estudadas, praticamente, não exerceu influência sobre taxa específica de crescimento e não interferiu na síntese de carotenoides.

Palavras-chave: *Dunaliella salina*; crescimento; salinidade; carotenoides.

METODOLOGIAS DE SENSIBILIZAÇÃO PARA ADAPTAÇÕES ÁS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA COMUNIDADE DO PÂNTANO DO SUL, FLORIANÓPOLIS-SC

Alexandre Só de Castro[1]; Andresse Maria Gnoatto[1]; Gabriella Leite Paixão[1]

[1] alex@ilhasdobrasil.org.br (Instituto Ilhas do Brasil, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] andresse@ilhasdobrasil.org.br (Instituto Ilhas do Brasil, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] gabriella@ilhasdobrasil.org.br (Instituto Ilhas do Brasil, Florianópolis, Santa Catarina)

O Instituto Ilhas do Brasil (IIB), com sede no Pântano do Sul, Florianópolis (SC), criou seu Programa Adaptação às Mudanças Climáticas em 2007, diante do preocupante cenário de Mudanças Climáticas (MCs) divulgado nos relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC). Suas ações são viabilizadas através do Projeto Adaptar Brasil que busca reduzir a vulnerabilidade de comunidades de pesca artesanal diante de Eventos Climáticos Extremos (ECEs) através da promoção da cultura de percepção de risco e adaptação às MCs. Para isso utiliza metodologias participativas de sensibilização que buscam integrar membros destas comunidades e estimular seu empoderamento na busca por maior resiliência. As metodologias citadas neste trabalho foram aplicadas ao longo de três anos de realização do Projeto na comunidade sede do IIB. São elas: 1)Diagnóstico Socioambiental: obtido pela observação da equipe do projeto e da aplicação de questionários semiestruturados com atores sociais locais; 2) Mapa Memorial de Vulnerabilidade a ECEs: moradores identificam no mapa da comunidade áreas que foram atingidas ou são vulneráveis a ECEs; 3) Linha do Tempo: membros da comunidade fazem o levantamento memorial dos ECEs que impactaram sua região, indicando suas respectivas datas e organizando cronologicamente na linha desenhada; 4) Mural do Clima: ferramenta de divulgação de informações climáticas, como a previsão do tempo e notícias do clima no mundo, que fica exposta em local visível e bastante transitado por moradores; 5) Café Climático: evento onde são oferecidas atividades que estimulem a discussão entre os moradores de diferentes idades sobre o tema da adaptação às MCs. A utilização destas metodologias demonstrou a fundamental importância da sensibilização para o processo de adaptação às MCs, pois: o Diagnóstico Socioambiental introduz a reflexão sobre o tema, bem como permite uma aproximação para encontros posteriores; Pelo Mapa Memorial de Vulnerabilidade a ECEs os participantes são estimulados a ter uma visão mais ampla da sua comunidade identificando áreas vulneráveis para definição de ações emergenciais e de adaptação necessárias para a prevenção de danos causados por ECEs; Pela Linha do Tempo é possível fazer relações com sazonalidade, observar o quanto a comunidade é afetada, identificar locais vulneráveis e o aumento da frequência de ECEs; O Mural do Clima permite levar a temática MCs ao cotidiano da comunidade e mantê-la informada sobre a previsão do tempo; O Café Climático possibilitou a integração de um grande número de membros da comunidade para discutir o assunto de ECEs e seus impactos em suas vidas cotidianas.

Palavras-chave: Vulnerabilidade Climática; Cultura de Percepção de Risco; Resiliência.

DISTRIBUIÇÃO DE HIDROCARBONETOS ALIFÁTICOS E POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EM SEDIMENTOS DE UMA LAGOA COSTEIRA URBANA (RIO DE JANEIRO/RJ)

Milena Ceccopieri[1]; Eduardo C. Richard[1]; Cláudia Hamacher[1]; Cássia O. Farias[1]; Michelle Araújo[1]; Plínio F. Martinho[1]; Stella O. P. Melgaço[1]; Ana C. R. Boechat[1]; Helen A. S. Souza[1]; Dulce R. P. Oliveira

[1] milena.oceano@yahoo.com.br (Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro)

A Lagoa Rodrigo de Freitas (LRF) está localizada na zonal sul da cidade do Rio de Janeiro e se encontra circundada por uma área altamente urbanizada. Uma grande carga de poluentes orgânicos chega à mesma por meio dos seus rios tributários e galerias de águas pluviais contaminadas por esgotos, lixiviação de solo e asfalto contaminados e via precipitação atmosférica. Este trabalho tem como objetivo avaliar a distribuição de hidrocarbonetos em sedimentos da LRF e investigar possíveis fontes através da utilização de índices diagnósticos. Foram definidas 6 estações de amostragem de acordo com as características fisiográficas e hidrográficas da LRF onde foram coletadas amostras de sedimento superficial. Os hidrocarbonetos foram obtidos através de extração Sohxlet (EPA3540C), fracionamento em coluna aberta (EPA 3630C)e determinados por CG/DIC (EPA8015B) para os alifáticos e CG/EM (EPA8270D) para os HPA, incluindo 6 séries de homólogos alquilados (total de 38 compostos). A concentração total de hidrocarbonetos alifáticos apresentou acentuada variação entre as amostras (2 – 591 $\mu g.g^{-1}$). Osresultados apontam para elevada contribuição de matéria orgânica terrestre (predomínio de n-C_{29} e valores elevados de TAR), além de importante contribuição petrogênica (MCNR/resolvidos > 4, exceto LRF05), evalores intermediários de CPI (1,3 – 5,2). Os HPA totais apresentaram concentração média de 3.358 $ng.g^{-1}$. O maior valor (7.739 $ng.g^{-1}$) foi encontrado em LRF01, localizado na parte mais interna da lagoa, menos sujeito a renovação das águas. A menor concentração (42 $ng.g^{-1}$) foi obtida em LRF05, estação localizada próxima ao canal de Jardim de Alah, onde o sedimento era composto basicamente por areia e onde ocorre a ligação da lagoa com a praia do Leblon. A soma dos 16 HPA prioritários (USEPA) variou entre 31 e 5.605 $ng.g^{-1}$ e indicou uma contaminação alta para LRF01 e LRF03, e moderada para LRF02, LRF04 E LRF06. Estes valores indicam um possível caráter tóxico dos sedimentos da lagoa. Todas as estações apresentaram predomínio de HPA de alto peso molecular, portanto, uma maior contribuição de fontes pirolíticas. As razões diagnósticas, aplicadas entre alguns HPA específicos, também indicaram a combustão como sendo a principal fonte de HPA para os sedimentos da LRF. Contudo, a presença de HPA alquilados em todas as amostras é indicativa de aporte petrogênico. Os resultados mostraram que a LRF é um ecossistema contaminado por hidrocarbonetos, função da intensa ocupação urbana de suas margens associada à sua comunicação restrita com o mar.

Palavras-chave: HPA, sedimentos, lagoa costeira

DISTRIBUIÇÃO DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS NOS MANGUEZAIS DA BAÍA DE SEPETIBA E BAIXADA DE JACAREPAGUÁ - RJ

Milena Ceccopieri[1]; Cláudia Hamacher[1]; Cássia O. Farias[1]; Michelle Araújo[1]; Plínio F. Martinho[1]; Gustavo C. D. Estrada[1]; Daniel M. C. dos Santos[1]; Mario L. G. Soares[1]

[1] milena.oceano@yahoo.com.br (Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro)

As florestas de mangue são encontradas em todo o litoral do Estado do Rio de Janeiro e estão sujeitas à pressão de variadas atividades antrópicas. Os hidrocarbonetos estão entre os mais importantes contaminantes e representam, ou estão associados, aos principais vetores de degradação dos manguezais. É, portanto,de grande relevância o mapeamento espacial do estado de contaminação por hidrocarbonetos nas florestas de mangue do litoral do Rio de Janeiro. Com esta finalidade, o presente trabalho visa avaliar a distribuição dos HPA nos manguezaisda baía de Sepetiba e baixada de Jacarepaguá e identificar suas principais fontes através da utilização de índices diagnósticos. Foram definidas dez estações de amostragem, onde foram produzidasamostras de sedimentos superficiais compostasna zona de franja. Além dos HPA, as amostras também foram analisadas quanto à concentração de carbono orgânico e nitrogênio total (autoanalisador Carlo Erba). Os HPA, incluindo 6 séries de homólogos alquilados, foram obtidos através de extração Sohxlet (EPA3540C), fracionamento em coluna aberta (EPA 3630C) e determinados por CG/EM (EPA8270D). As concentrações de carbono orgânico variaram entre 0,75 - 33,05 %. Os maiores valores foram encontrados nos manguezais da baixada de Jacarepaguá, provavelmente devido à menor frequência de inundação e maior acúmulo de detritos. A razão molar C/N variou de 9,5 a 18,5. A concentração de HPA totais (38 compostos) variou de 38 a 792 $ng.g^{-1}$. As menores concentrações foram encontradas nas estações da porção oeste da baía de Sepetiba,que é a região com menor presssão antrópica e, portanto,sofre menorcontaminação.Os maiores valores de HPA foram observados nos manguezais na parte central da baía, com concentrações de HPA bem superiores a outros bosques do mundo com teor de carbono semelhante. A soma dos 16 HPA prioritários variou entre 9 e 416 $ng.g^{-1}$ e indicou contaminação moderadapara a maioria das estações. No entanto, segundo os valores de referência utilizados, os sedimentos analisados não causam efeito tóxico adverso. Através da aplicação de índices diagnósticose de testes estatísticos, foi possível verificar que as florestas de mangue amostradas podem ser divididas em grupos com características similares. A porção externa da baía de Sepetiba apresentou características mais marcantes de mistura de fontespirolítica e petrogênica. A porção interna e a baixada de Jacarepaguá (lagoas de Marapendi e Tijuca), regiões mais urbanizadas, apresentaram maior caráterpirolítico, sendo que nos manguezais às margens das lagoas háum maior predomínio de hidrocarbonetos originados da combustão do petróleo.

Palavras-chave: HPA, sedimentos, manguezal

CAPACIDADE DE REMOBILIZAÇÃO DE PARTÍCULAS PELA POLYCHAETA *Diopatra cuprea* (BOSC,1802) EM SEDIMENTOS MARINHOS DO SISTEMA DE RESSURGÊNCIA DE CABO FRIO, RIO DE JANEIRO

Luciano C. Rapagnã[1,2], Ana L. S. Albuquerque[1], Ricardo Coutinho[2] e Wanderson F de .Carvalho[2]

[1,2] luciano_rapagna@yahoo.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] aluspa@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[2] rcoutinhosa@yahoo.com.br (Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, Arraial do Cabo, Rio de Janeiro)
[2] carvalho-wf@yahoo.com.br (Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, Arraial do Cabo, Rio de Janeiro)

Organismos bentônicos, como poliquetas da espécie *Diopatra cuprea* são capazes de modificar propriedades químicas, físicas e biológicas do sedimento marinho. O processo (bioturbação) causado por esses organismos, além de modificar a organização das camadas do sedimento, promove a irrigação e a oxigenação de camadas mais profundas do mesmo, interferindo nos processos de diagênese recente da matéria orgânica. Assim o presente estudo visou descrever a capacidade de remobilização de partículas pela poliqueta *D. cuprea* encontrada no sedimento lamoso do sistema de ressurgência de Cabo Frio. Organismos e sedimento foram coletados próximo à ilha de Cabo Frio. As amostras foram levadas para laboratório, peneiradas colocadas em seis tubos de acrílico com 30cm x 20cm x 20cm (três tratamentos e três controles). Em cada tubo foi adicionado 20cm de sedimento, 10cm de água. Na superfície do sedimento foi adicionado um "cake" de 1cm de espessura contendo 40 gramas de luminóforos homogeneizados em sedimento. Em cada tratamento foi adicionado três *D.cúprea*. Após 15 dias o sedimento foi estrugido, secionado a uma resolução de 0,5cm. Os luminóforos foram quantificados com o uso do microscópio estereoscópico. Os resultados indicaram diferenças significativas na distribuição dos luminóforos entre os Tratamentos e Controles (F = 5,1089, p=,00064*). Nos controles 100% dos luminóforos foram encontrados no 1º centímetro. De acordo com resultados dos Tratamentos a espécie D. *Cuprea* foi capaz de remobilizar partículas até uma profundidade de 8cm. Para avaliar a extensão da bioturbação Análises de Variâncias foram aplicadas em três profundidades (I = 0 a 3cm, II = 3 a 6cm e III = 6 a 9cm). Os resultados indicaram que a atividade dos organismos foi mais intensa nos primeiros 6cm de profundidade (F=12,812, p=,00001* e F = 41,563, p=,00000*). Abaixo desta profundidade diferenças significativas não foram encontradas (F = 41,563, p=,056^{ns}) o que indica uma menor atividade de bioturbação. Observações também mostraram que a poliqueta possivelmente seja capaz mover as partículas de camadas mais profundas para a superfície. Por isso a espécie *D. cúprea*, que comumente habita sedimentos lamosos, vivendo sozinha ou em agregados, ao remobilizar partículas ao longo da coluna sedimentar, promova entrada de água neste ambiente, aumentando o aporte de oxigênio entre outros elementos em camadas outrora pobres nestes. Este processo possivelmente esteja influenciando a diagênse recente da matéria orgânica no sedimento do sistema de ressurgência de Cabo Frio.

Palavras-chave: Bioturbação, Polychaeta, Ressurência.

ZONAS COSTEIRAS COMO INSTRUMENTO DO ENSINO DA ENGENHARIA AMBIENTAL

Fernando Pires dos Santos; Gabriel Barros Gonçalves de Souza; Márcia de Andrade Macedo

piresf@gmail.com (Faculdade ÁREA1)

ABSTRACT

The world's population lives within 100 km of the coast, crowding into large cities contributing to coastal areas are the scene of numerous conflicts involving various social actors. These factors attribute to the city of Salvador, Bahia, an ideal setting for a glimpse of cases associated with this ecosystem impacts. In contrast, there is great difficulty in teaching courses in disciplines of environmental nature, since factors related to academic activities. The aim of this paper is to present experiences from the use of aspects and impacts in the coastal zone of Salvador as cases for learning and improvement of practices associated with the teaching of Environmental Engineering. For this, the professors of the Faculty Area1 developed activities that permeate the various disciplines Course featuring direct incentives to students in simulations of Environmental Studies in specific ecosystem pre-determined, associated with the coastal zone. The simulations took place on seven points of the coastal zone of Salvador, three in the slope of the Bay of All Saints and four in the slope of the Atlantic Ocean. These cover specific ecosystems, both in relation to natural features, as to anthropogenic pressures caused by urbanization. There was a higher utilization rate associated with the work than in regular assessments.

Keywords: Engineering Education, Multidisciplinary Project, Professional Training, Academic Activities.

INTRODUÇÃO

Vitousek *et al.* (1997), afirma que mais da metade da população mundial vive a menos de 100 Km da costa, aglomerando-se em grandes cidades e, adicionalmente, regimes de propriedade e interesses governamentais variados contribuem para que a zona costeira seja palco de inúmeros conflitos, envolvendo os diversos atores sociais que atuam nessa região (Andrigetto Filho, 2004). Tais fatores atribuem à cidade de Salvador, Bahia, um cenário ideal para o vislumbre de *cases* associados aos impactos desse ecossistema específico, uma vez que a cidade supracitada é considerada a terceira mais populosa do Brasil e apresenta uma geomorfologia que a enquadra como tipicamente costeira.

Em contrapartida, há uma grande dificuldade no ensino de disciplinas em cursos de cunho ambiental, uma vez que fatores relacionados à atividades acadêmicas, principalmente aulas práticas e de campo são escassas, necessitam de uma carga horária maior, investimentos e integração entre as temáticas discutidas nas disciplinas e o cenário real e atual.

O objetivo deste trabalho é apresentar experiências da utilização de aspectos e impactos na zona costeira de Salvador como cases para o aprendizado e/ou aperfeiçoamento de práticas associadas ao ensino da Engenharia Ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

Levando em consideração a própria interdisciplinaridade da profissão de Engenharia Ambiental, em conjunto com o processo de formação dos futuros profissionais e das características multidisciplinares das disciplinas ministradas, os docentes da Faculdade ÁREA1, como incentivo a interdisciplinaridade, desenvolveram, a partir do segundo semestre de 2010 (2010.2) atividades que permeiam as várias disciplinas do Curso.

As disciplinas diretamente envolvidas são ‘Estratégia de Monitoramento’, ‘Rede de Monitoramento’, ‘Recuperação de Áreas Degradadas’ e ‘Avaliação de Impactos Ambientais’, que

fazem parte da grade disciplinar do curso de Engenharia Ambiental da Faculdade supracitada. Tais disciplinas apresentam incentivos diretos aos discentes em simulações de Estudos Ambientais específicos (**Tabela 1**) em um ecossistema pré-determinado, associado à zona costeira. No semestre em curso, as disciplinas relacionadas estruturam todas as atividades acadêmicas neste ecossistema, trazendo ao corpo discente a experiência da diversidade de ações da Engenharia Ambiental em ambientes costeiros.

Tais ecossistemas são escolhidos no início do semestre, em diferentes locais da cidade e estão diretamente relacionados à aspectos e impactos antrópicos específicos. Esta rotatividade de ecossistemas costeiros trás aos discentes uma maior diversidade de problemáticas e, consequentemente, maiores desafios de resolução e/ou mitigação. Os estudos resultantes deste projeto, que apresentam, além de fatores técnicos, custos operacionais e de viabilidade, são integrados sendo disponibilizados para as comunidades que serviram como foco de trabalho, após. a apresentação dos mesmos diante de uma banca multidisciplinar composta por docentes do curso, observada as especificidades das disciplinas em foco.

Além das disciplinas supracitadas, estão relacionadas ao projeto indiretamente, 'Ecologia Aplicada', 'Biologia Aplicada', 'Geologia Ambiental', 'Química Ambiental' e 'Geoprocessamento'. As disciplinas incentivam o processo de multidisciplinaridade, envolvendo e auxiliando os discentes nas suas atividades em conjunto com outras disciplinas, como, por exemplo, no caso de Recuperação de Áreas Degradadas, os alunos buscam nas outras disciplinas (e nos seus docentes) subsídios para a concretização de um Plano de Recuperação de áreas degradadas (PRAD).

Concomitante ao projeto, são ministradas nas disciplinas, noções de recuperação de sistema dunares, recuperação de manguezais, processos de engordamento de praias, propostas de urbanização em zonas costeiras, estratégia de monitoramento de ambientes costeiros, principais variáveis físico-químicas usadas na oceanografia e leis ambientais associadas ao gerenciamento costeiro. Tais noções aumentam o conhecimento e o interesse dos discentes nas zonas costeiras, além de dispor de 'ferramentas' para o projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com 03 docentes envolvidos diretamente e 05 indiretamente, totalizando 08 profissionais de diversas áreas do conhecimento, o projeto já abrangeu aproximadamente 960 discentes com 56 simulações, nas disciplinas diretamente envolvidas, desde o segundo semestre de 2010 (2010.2) até o primeiro semestre do presente ano (2012.1).

As simulações ocorreram em sete pontos da zona costeira de Salvador, sendo três na vertente da baía de Todos os Santos e quatro na vertente do Oceano Atlântico. Estas abrangem ecossistemas específicos, tanto em relação às características naturais, quanto às pressões antrópicas causadas pela urbanização.

Os ecossistemas estudados são apresentados na **Figura 1** e foram classificados em sete regiões:

REGIÃO 1 - Zona costeira com alta densidade demográfica, correspondendo à região periférica de Salvador, onde a costa marinha sofre pressões tanto da expansão urbana, quanto do uso associado à recreação e transporte (pequenos portos);
REGIÃO 2 - Zona costeira com impactos industriais passados, correspondendo à região de expansão industrial da cidade nas décadas de 50 e 60, trazendo impactos à costa que perduram até hoje, especificamente na península de Itapagipe e na enseada dos Tainheiros;
REGIÃO 3 - Zona costeira com atividade portuária, correspondendo ao Porto de Salvador e à região de transporte marítimo para a Ilha de Itaparica, realizada por *ferry boats* e pequenas embarcações;
REGIÃO 4 - Zona estuarina com impacto na emissão de efluentes líquidos, correspondendo à foz do rio Camarajipe, que é utilizado como calha central de esgotos domésticos de Salvador;
REGIÃO 5 - Zona costeira com atividade de balneabilidade e turismo, incluindo as áreas recreacionais do Jardim de Alah e Aeroclube com conflitos de uso e ocupação da orla;
REGIÃO 6 - Zona costeira associada à restinga e Mata Atlântica, correspondendo ao Parque Metropolitano de Pituaçu, que também sofre grande pressão da expansão urbana;

REGIÃO 7 - Zona costeira associada a sistemas dunares, que inclui a Área de Proteção Ambiental (APA) Lagoas e Dunas do Abaeté, além do Parque das Dunas, gerido pela OSCIP UNIDUNAS.

Algumas das simulações serviram de subsídio a resoluções de conflitos nas zonas costeiras, a exemplo de um dos estudos realizado nos sistemas dunares (REGIÃO 7), onde a OSCIP UNIDUNAS utilizou-se para embasar os impactos que poderiam ocorrer com a ampliação do Aeroporto Internacional Luís Eduardo Magalhães, instalado na vizinhança do Parque das Dunas, gerido pela instituição supracitada.

Além deste fator, tais simulações ainda são base para realização de novos estudos, servindo de subsídio, até o presente momento, para quatro trabalhos de conclusão de curso (TCC).

CONCLUSÕES

Observou-se com o desenvolvimento do projeto, que a zona costeira apresenta características relevantes para servir de instrumento no ensino da Engenharia Ambiental uma vez que: a) apresenta ecossistemas integrados com características bem distintas; b) sofre uma grande variabilidade de impactos e conflitos, tanto relacionado à diferentes aspectos ambientais, quanto à fatores temporais e c) apresenta uma grande dinâmica, exigindo dos discentes a idealização de soluções eficientes e funcionais.

Outro aspecto que torna a zona costeira uma região ideal para a apresentação de *cases* associados a soluções de Engenharia Ambiental reside no fato da graduação desta área específica do conhecimento não conter disciplinas específicas voltadas ao ambiente marinho. Deste modo, projetos multidisplinares focando o mesmo são eficientes, no que se refere ao acréscimo de conhecimento e melhor preparo profissional.

REFERÊNCIAS

Andrigetto Filho, J. M. (2004) - Das “dinâmicas naturais” aos “usos e conflitos”: uma reflexão sobre a evolução epistemológica da linha do “costeiro”. Desenvolvimento e Meio Ambiente, 10:189- 192. Editora UFPR

Vitousek, P., Mooney, H., Lubchenco, J. & Melillo, J. (1997) - *Human domination of Earth´s ecosystems*. Science, 277(5325):494-499. (doi: 10.1126/science.277.5325.494)

Tabela 1 - Disciplinas que compõem o Projeto Multidisciplinar da Faculdade ÁREA1 e os respectivos Estudos Ambientais Simulados

DISCIPLINA	ESTUDO AMBIENTAL SIMULADO
Estratégia de Monitoramento	Plano de Monitoramento Ambiental (PMA)
Rede de Monitoramento	
Recuperação de Áreas Degradadas	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)
Avaliação de Impactos Ambientais	Estudo de Impacto Ambiental (EIA)

Figura 1 - Regiões de Costa Utilizados nas Simulações do Projeto Multidisciplinar da Faculdade ÁREA1: REGIÃO 1 - Zona com Alta Densidade Demográfica; REGIÃO 2 - Zona com Impactos Industriais Passados; REGIÃO 3 - Zona Portuária; REGIÃO 4 - Zona Estuarina; REGIÃO 5 – Zona de Recreação; REGIÃO 6 – Zona com Influência de Mata Atlântica e REGIÃO 7 – Zona com Influência de Sistemas Dunares (Modificado do *Google Earth*).

RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO DE TRÊS ESPÉCIES DE PEIXES SARDINHA, *Opisthonema oglinum*, PEIXE VOADOR, *Hirundichythys affinis* E AGULHA-PRETA, *Hemiramphus brasiliensis* DAS ÁGUAS COSTEIRAS DO RIO GRANDE DO NORTE

Maria de Socorro R. F. Cacho[1]; Larissa F. L. Mendonça[1]; Maria Cecilia Neta de Melo Costa[1]; Luíza Morais de Medeiros[1]; Mônica R. de Oliveira[2]; Sathyabama Chellappa[2]

[1] socorrocacho@ufersa.edu.br (Professora Doutora Adjunto da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte.).
[1] larissa_mendoncafj@hotmail.com (Graduanda em Engenharia de Pesca, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte.).
[1] cecibiologia@hotmail.com (Graduanda em Ciências Biológicas, PARFOR/MEC, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte.).
[1] luli_morais@hotmail.com (Bolsista PET Engenharia de Pesca, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte.).
[2] monicaufrn@yahoo.com.br (Doutoranda em Psicobiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte).
[2] chellappa.sathyabama63@gmail.com (Professora Doutora Titular da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte).

Os recursos marinhos representam importante fonte de proteína animal e dentre os recursos pesqueiros, os peixes ocupam lugar de destaque. Com o aumento da população humana, aliado ao desenvolvimento tecnológico tem se observado uma pressão nunca vista antes sobre os recursos pesqueiros. Para a preservação dos estoques naturais de peixes são necessários conhecimentos a respeito da biologia, crescimento e capacidade reprodutiva desses animais. Deste modo, o presente trabalho teve como objetivo contribuir com conhecimentos biológicos referentes à sardinha, *Opisthonema oglinum*, o peixe voador, *Hirundichythys affinis* e a agulha-preta, *Hemiramphus brasiliensis* através da determinação da relação peso-comprimento. Os peixes foram capturados mensalmente com o auxílio de uma rede de arrasto nas águas costeiras de Caiçara do Norte, Rio Grande do Norte, durante o período de junho a novembro de 2012. A relação peso-comprimento foi determinada para as três espécies de peixes. O coeficiente b da relação peso-comprimento das espécies capturadas variou de 2,69 em *O. oglinum* a 3,03 em *H. brasiliensis*. Para os machos em estudo o coeficiente b variou de 2,69 a 2,92 e para as fêmeas a variação foi de 2,716 a 3,03. O coeficiente de determinação (r^2) variou de 0,31 em *H. affinis* a 0,98 em *O. oglinum*. Os resultados do coeficiente *b* da relação peso-comprimento indicam crescimento alométrico negativo para *O. oglinum* e para sexos agrupados de *H. affinis*. Para os machos e para as fêmeas de *H. affinis* e *H. brasiliensis* os resultados do coeficiente *b* da relação peso-comprimento indicam crescimento isométrico. Os parâmetros da relação peso-comprimento em peixes podem ser afetados por fatores como condições ambientais, maturidade gonadal, sexo, condição de saúde, estação, população e as diferenças dentro das espécies.

Palavras-chave: peixes marinhos, relação peso-comprimento, águas costeiras do Rio Grande do Norte.

AVALIAÇÃO HISTÓRICA DE IMPACTOS NEGATIVOS EM UM TRECHO DA ZONA COSTEIRA DO SUBÚRBIO DE SALVADOR, BAHIA – ENSEADA DOS TAINHEIROS

Fernando Pires dos Santos[1]; Vitor Cezimbra Pitangueira[1]

[1] fsantos4@area1.edu.br (Faculdade ÁREA1, Salvador, Bahia)
[1] vitorcezimbra@gmail.com (Faculdade ÁREA1, Salvador, Bahia)

A região do Subúrbio Ferroviário de Salvador é composta por 22 bairros, com cerca de 600 mil habitantes, sendo banhada pela orla da vertente da baía de Todos os Santos, e conformada por praias arenosas e enseadas. Composta na década de 60, por comunidades tradicionais e veranistas, a região sofreu grande expansão urbana com a ligação férrea e a construção da Av. Afrânio Peixoto, intensificada pela ação de classes mais populares, assentadas sem planejamento territorial, maximizando riscos geológicos e impactos, principalmente nas zonas costeiras. O objetivo deste trabalho foi analisar de forma crítica a costa associada à ocupação de palafitas ocorrida na década de 80, denominada Alagados, na Enseada dos Tainheiros, levando em consideração os impactos nas suas ocorrências históricas. Esse levantamento foi realizado através de pesquisa bibliográfica extensa. Historicamente, o processo de ocupação da zona costeira na Enseada dos Tainheiros teve início na década de 40, por meio de imigrantes à procura de emprego devido à intensificação da industrialização da região. Este processo deu origem às primeiras invasões, passando esta região a ser denominada como Alagados, em virtude dos tipos de construções utilizadas, predominantemente composta por pequenas moradias de madeira, geralmente de um vão, instaladas em palafitas na zona de entremarés.Com a industrialização do bairro de Itapagipe, ocorreu uma falsa sensação de valorização ao entorno do perímetro, com o Plano de Industrialização de Itapagipe, que possuía uma cláusula, afirmando que o Governo financiaria a recuperação e melhoria urbana na área em questão.Até pelo menos em 1949, nada tinha sido realizado e a área apresentava-se com os mesmos graus de insalubridade de outrora. Os impactos gerados na região tiveram caráter cumulativo, até que na década de 60 a efetiva participação da população, fez com que as empresas jurídicas se sensibilizassem com a situação dos Alagados e consequentemente houve as primeiras intervenções. A instalação de indústrias na década de 60 e 70 e atualmente a falta de saneamento e educação ambiental culminam como os principais aspectos associados aos impactos observados na Enseada dos Tainheiros.Conclui-se que o processo de urbanização ocorrido a partir da década de 40 até os dias atuais, em conjunto com fatoresrecentes como lançamento de efluentes industriais e domésticos, destinação inadequada de resíduos sólidos, aterramentos, são impactos cumulativos que só poderão ser sanados com um Plano de recuperação de caráter sistêmico do trecho em conjunto com educação ambiental e políticas públicas efetivas.

Palavras-chave: Expansão Urbana, BTS, Península de Itapagipe

ANÁLISE DA COMPONENTE DE MARÉ M4 NA BAÍA DE GUANABARA NO ANO DE 1963

Yuri O. Brasil Corrêa[1]; Danielle Rey Pires[1]; Luana Ramalho da Silva[1]; Ana L. T. Romano[1]; Alessandro M. Filippo[1]

[1] yuribrc@yahoo.com.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] danirey88@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] luanaramalhosilva@gmal.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] nanatromando@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] amfilippo@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

A importância deste estudo está diretamente ligada ao local de estudo, Baía de Guanabara, cujo entorno reside 80% da população do Estado do Rio de Janeiro e onde existe grande tráfego de embarcações para atividades comerciais. Em águas rasas, o conhecimento da variação do nível da maré permitirá definir em que ocasiões e em quais áreas, portos ou canais um navio pode navegar com segurança. Como fenômeno da maré está diretamente relacionado à força gravitacional que, principalmente, a Lua e o Sol exercem sobre os corpos hídricos da Terra, definir tais componentes e analisar a variação das mesmas ao longo do tempo irá permitir a compreensão do fenômeno com maior precisão.O objetivo deste trabalho é analisar a componente de maré M4 nas estações de Fortaleza de Santa Cruz e Ilha Fiscal, localizadas na Baía de Guanabara, no ano de 1963, dando continuidade a trabalhos realizados anteriormente. Foram realizadas análises da componente M4,que reflete as características fisiográficas locais da Baía de Guanabara,de um período de oito meses do ano de 1963. Para o desenvolvimento do trabalho foram usados dados obtidos a partir da leitura de maregramas fornecidos pelo INPH (Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias), provenientes da Fortaleza de Santa Cruz (22°56'05"S e 43°08'19"W) e dados digitalizados fornecidos pela DHN (Diretoria de Hidrografia e Navegação), provenientes do marégrafo localizado na Ilha Fiscal (22°53'49,13"S 43°09'59,21"W). Após o arquivamento, todos os dados foram tratados com a utilização do software MATLAB, e por meio da “toolbox” T_tide, foi realizada uma análise harmônica. Dessa forma, foi possível representar uma função complexa como a somatória de ondas (termos) senoidais e cossenoidais, definindo um único valor de amplitude e de fase para cada componente da onda de maré. Foram feitos espectros do período de maio a dezembro de 1963, identificando as componentes de acordo com a tabela de DOODSON (1957). Foram obtidas as médias das amplitudes da M4 de 0,0355cm e 0,0584cm para as estações de Santa Cruz e Ilha Fiscal respectivamente. Mostrando uma variação muito pequena entre os meses de 1963 para ambas estações, demonstrando que os dados de uma estação podem ser usados para completar séries temporais de outra, desde que se referencie as medições para um mesmo nível.

Palavras-chave: Maré, maregrama, Baía de Guanabara

RELAÇÕES ENTRE A DINÂMICA COSTEIRA E A MEIOFAUNA DOS SEDIMENTOS MARINHOS DAS PRAIAS DE CATUSABA, STELLA MARIS E IPITANGA

Jéssica Pâmela Gomes de Souza; Adriana Maria Cunha da Silva; Cícero Vicente Ferreira Júnior; Anderson Pereira Lino; Ana Paula Santos Nascimento; Ilana Leone de Almeida

jessicapamela_al@hotmail.com (UNEB)

ABSTRACT

This proposal aims to create and consolidate a line of research in Biological Oceanography at the Centre for Development and Diffusion of Technology Engineering College of Fisheries and train technicians and students in this line. This project was conducted in three urban beaches in the cities of Salvador and Lauro de Freitas, Catussaba, Stella Maris and Ipitanga, respectively, in November 2011 and March 2012, always in time of spring tides. The subproject aims to describe the space-time meiofauna in Catusaba beaches, Stella Maris and Ipitanga and identify environmental factors structuring the fauna in different geographical and temporal scales. At this stage, the aim is also to quantify the contribution of different coastal habitats for regional diversity and to identify points of high diversity.

Keywords: research, environmental, urban beaches.

INTRODUÇÃO

O ambiente costeiro, mais do que qualquer outro sistema físico, caracteriza-se pelas frequentes mudanças, tanto espaciais quanto temporais, resultando de uma grande variedade de feições geológicas e geomorfológicas. Esse grande dinamismo da costa advém da complexa interação dos processos deposicionais e erosivos relacionados com a ação das ondas, correntes de marés e correntes litorâneas. (Rosseti, 2008).

No sentido geológico, o termo praia, pode ser expresso pelo acúmulo de sedimentos de origem continental e/ou biológico, distribuídos pelas correntes marinhas, sendo a principal variável o clima de ondas a qual está sujeita.

Os processos hidrodinâmicos (circulação e mistura), assim como a variação dos ciclos de marés, parecem como um mecanismo que promoveria à quebra da estabilidade da coluna d´água, a ressuspensão de sedimentos, o aumento da disponibilidade de nutrientes e alterações na estrutura e abundância da comunidade bêntica (Pickett & White, 1985; Warwick & Uncles, 1980; Mclusky, 1981; Day ET AL., Hall, 1994).

As atividades humanas nas regiões litorâneas vêm interferindo na biota marinha, especificamente na fauna móvel que vive nos substratos, a conhecida meiofauna, definida por (Mare, 1942) como pequenos animais bentônicos que são retirados em peneiras com abertura de malha, entre 0,5 e 0,044 mm e com representantes de quase todos os filos de invertebrados.

A meiofauna ocorre em todos os tipos de sedimento e em uma grande variedade de habitats, sendo mais diversa que qualquer outro componente da biota associada ao substrato oceânico. Cerca de um milhão de indivíduos de 1 milímetro vivem em 1 m^2 do sedimento.

A íntima associação da meiofauna com o sedimento está diretamente relacionada com a dinâmica praial. Os parâmetros granulométricos contribuem fortemente para qualificar e quantificar a meiofauna, uma vez que a sua composição potencializa maior ou menor quantidade de água retida, oxigênio, matéria orgânica e outros fatores indispensáveis a esses organismos.

Vários fatores como temperatura, ação das ondas, correntes, produção biológica, intensidade de luz e compactação do sedimento mudam sempre com o ciclo de marés fazendo com que os organismos da meiofauna se adaptem a um ambiente instável ou migram para camadas mais profundas do sedimento (Steyaert et al., 2001).

MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada compreendeu as praias urbanas das cidades de Salvador e Lauro de Freitas, Catussaba, Stella Maris e Ipitanga. As coletas foram realizadas no período de maré baixa de acordo com observações prévias da tábua de maré, no período da manhã. O estudo objetivou conhecer a fauna intersticial dos sedimentos, nas três praias e suas relações com o balanço sedimentar. No período de agosto de 2011 e março de 2012 foram realizadas duas coletas obedecendo às estações seca e chuvosa, sendo demarcados dois pontos de coletas para cada praia.

As amostras de fauna bêntica de cada estação foram coletadas através de testemunho cilíndrico em PVC, com área total aproximada de 10 cm^2, (2,5 cm de diâmetro e 10 cm de comprimento) nos moldes descritos por Hope (Hulings & Gray, 1971). Das amostras foram obtidas em 5 réplicas dentro de um quadrado imaginário de aproximadamente $1m^2$, no estirâncio médio. Esse material foi acondicionado em potes plásticos etiquetados e fixado com formol salino à 4 %.

Em laboratório, as amostras foram submetidas a uma combinação de metodologias propostas por Boisseau (1957) e Elmgren (1966), que consta de centrifugações manuais e lavagens sucessivas com água à pressão constante onde as amostras são peneiradas em intervalos de malhas de 0,044 mm e 0,5mm, para retenção da meiofauna em seus intervalos máximo e mínimo, estabelecendo a categoria da fauna intersticial, através da dimensão corpórea dos meiobentontes (McIntyre, 1968, 1969; Gourbault e Renauld-Mornant, 1986; Oliveira, 1994).

O material retido na peneira de 0,044 mm foi colocado de volta aos potes e posteriormente através de centrifugação manual, o sobrenadante foi vertido em placa de Dolffus, composta por 200 quadrados de 0,25 cm^2 cada um, e levado ao estereomicróscopico para contagem, identificação dos táxons. Os quadrados foram prospectados seguindo as técnicas descritas por Sherman et. al. (1983), utilizando-se sub-amostras e por Fonsêca-Genevois (1987) para amostras totais.

O estudo da comunidade meiofaunística vem galgando relevância sobre a estabilidade/instabilidade dos ambientes aquáticos, por ser, um dado importante na apuração do estresse do meio, uma vez que é entendida como "partícula viva do sedimento" guardando características deixadas pelos agentes poluidores. Estes seres demonstram seu sucesso adaptativo, por possuírem a capacidade de colonizar o ambiente marinho muito rapidamente, pois são na sua maioria organismos holobênticos, de ciclos de vida curto, dispersando-se por imposições hidrodinâmicas (Renaud-Mornant et al. 1984).

Freqüência de ocorrência (%)

Para o cálculo da freqüência de ocorrência foi utilizado com aplicação da fórmula: $F = \frac{D \times 10}{d}$

F = frequência de ocorrência
D = número de amostra que o táxon ocorreu
d = número total de amostras

Para distribuição do percentual dos organismos meiofaunísticos foi aplicada a classificação segundo Bodin (1977):

1. Distribuição Constante
   - 1.1 - Dominante (76 - 100%)
   - 1.2 - Abundante (51 - 75%)
2. Distribuição Ocasional
   - 1.1 - Comum (26 - 50%)
   - 1.2 - Raro (1- 25%)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A meiofauna esteve composta, segundo a ordem evolutiva por: Nematoda, Rotifera, Polychaeta, Oligochaeta, Acaro, Ostracoda, Copepoda, Turbellaria, Gastrotricha, Nauplius, Gnathostomulida *sp*. e Platelminto (Figura 1).

Em cada ponto de coleta realizada aferição da temperatura dos pontos estudados, onde a temperatura obtida na primeira coleta (2011) marcou pequenas variações nas três praias de Catussaba: 26ºC, Stella Maris: 27ºC e Ipitanga: 26ºC; já na segunda coleta (2012), a temperatura oscilou, de ponto a ponto, nas três praias de Catussaba estação I: 28ºC, estação II: 29ºC, Stella Maris estação I: 30ºC, estação II: 29ºC e Ipitanga estação I: 31ºC, estação II: 30ºC.

Praia de Catussaba:

As amostras de meiofauna para a praia de Catussaba indicou que essa praia apresenta moderado número de ind./m^2 não sendo considerada, portanto uma praia rica do ponto de vista da quantidade de organismos. Na 1ª estação, o número de indivíduos foi de 856 ind/m^2 na coleta de novembro e já na coleta de março esse valor foi de 443 ind/m^2. Na 2ª estação, o número de foi de 1.373 ind./m^2 na coleta de novembro e de 993 ind./m^2 na coleta de março (tabela 1).

Para essa praia fica evidenciado que houve uma queda nos números de indivíduos entre as coletas de novembro e março, que deve estar relacionado às chuvas que ocorreu no dia da coleta, demonstrando a fragilidade desses organismos em sua fixação.

Praia Stella Maris:

A meiofauna da praia Stella Maris esteve caracterizada por poucos organismos na 1ª coleta em novembro e um grande aumento na quantidade de organismos na 2ª coleta em março. Na estação 1 foram identificados 477 ind./m^2 e 2.810 ind./m^2, respectivamente.

Para a estação 2 foi evidenciado também um aumento no número de indivíduos porém com uma proporção bem inferior a estação 1, sendo encontrados 1.161 ind./m^2 e 1.235 ind./m^2 para os meses de novembro e março, respectivamente (tabela 1).

Essa praia apresentou padrões granulométricos bem uniformes no tocante a sua granulometria, areia média, mas quando se analisou o selecionamento dos grãos houve uma variação na classificação onde na 1ª coleta esses apresentaram-se moderadamente bem selecionado e na 2ª coleta passaram ao padrão de bem selecionados identificando assim uma mudança nos agentes que trabalham os grãos e consequentemente na meiofauna por essa está sendo regida pela movimentação sedimentar.

Praia de Ipitanga:

A praia de Ipitanga teve um comportamento semelhante a praia de Catussaba no tocante a queda no número de indivíduos da 1ª para a 2ª coleta. Os valores encontrados foram de 2.093 ind./m^2 na estação 1 e 840 ind./m^2 na estação 2 para o mês de novembro. Já no mês de março, esses valores foram de 1.248 ind./m^2 e 380 ind./m^2 para os meses amostrados (tabela 1).

Os sedimentos dessa estação variaram de areia média e areia fina com modas bem definidas e apresentou também um padrão uniforme de selecionamento de seus grãos sendo em todas as duas coletas classificados como moderadamente bem selecionados, o que enfatiza a tese de que áreas menos agitadas pelos agentes praiais tendem a ter mais organismos da meiofauna por m^2.

Essa queda no número de organismos esteve relacionada com a pancada de chuvas que ocorreu no dia da coleta.

Em função da meiofauna total, determina-se a riqueza de uma praia quando esta densidade atinge de 3.000 a 4.000 ind. 10 cm^{-2} (Mclntyre, 1968; Schmidt, 1972; Bodin, 1977; Moore, 1979; Renaud-Mornant et al, 1984). Em nenhuma das três praias prospectadas foi encontrado valores nesses intervalos, sendo, portanto, consideras praias pobres de meiofauna.

Frequência de Ocorrência dos grupos da Meiofauna:

O grupo dos Copepoda foi o que esteve mais presente em todas as estações na 1ª coleta, exceto pela Praia de Stella Maris (1 estação) que apresentou os Ostracodas com maior número de indivíduos. Na 2ª coleta, o grupo dos Copedodas esteve em maior quantidade em todas as praias, porém, foi quantificado um acréscimo no número de ácaros em todas as praias (Gráfico 1 e 2).

Para distribuição do percentual dos organismos meiofaunísticos foi aplicada a classificação segundo Bodin (1977).

De acordo com a composição quantitativa da primeira coleta, os grupos: Copepodas, Nematodas e Oligochaeta representaram a fauna dominante, os Acaro como abundante, e Ostracoda, Polychaeta e Turbelaria apresentaram distribuição comum e apenas nauplius de caráter raro (Gráfico 3).

Na 2ª coleta os táxons: Copepoda, Nematoda, Ácaro e Ostracoda foram dominantes, o grupo de Polychaeta foi abundante, o dos Turbellaria foi comum, os grupos Nauplius, Gastrotricha, Rotifera, Gnathostomulida e Platelmintos estiveram presentes como raros (Gráfico 4).

Para Costa (2006), a praia de Catussaba apresentou como grupo dominante os copepodas, seguido dos nematodas durante todo o período do estudo, confirmando a dominância dos copepodas também encontrada nesse estudo.

De acordo com a composição da meiofauna até agora analisada foi verificado que de maneira geral as praias de Catussaba, Stella Maris e Ipitanga tem um comportamento diferenciado do ponto de vista da diversidade da fauna intersticial, onde alguns grupos não correram na primeira coleta e estiveram bem presentes na segunda coleta, a exemplo dos Gastrotricha, Rotifera, Gnathostomulida e Platelmintos.

Sabe-se que uma grande variação no padrão de distribuição da composição indica locais de altas mudanças no balanço sedimentar, ou seja, processos deposicionais e erosivos, mas entende-se também que a composição dessa fauna é bem regida pelos padrões granulométricos das praias, assim mais trabalahos devem ser realizados afim de se ter mais dados para corroborar com os encontrados nessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

Bodin, P. H. 1977. Le peuplements de Copépodes Harpacticoides (Crustacea) des sédiments meubles de la zone interdidale des côtes charentoises (atlantiques). *Mémories du Museum National d´Histoire Naturelle, Série A, Zoologie*, Paris, v.104.

Boisseau, J. P. 1957. Technique pour l'etude quantitative de La faune interstitielle des sables. C. r Congr Socs sav. Paris Sect. Sci. p.117-119.

Costa, A. M. 2006. Caracterização da meiofauna da praia de Catussaba (Stella Maris, Salvador-BA). Monografia. UFBA, Salvador-BA.

Day Jr., J. W.; Hall, C. A. S.; Kemp, W. M & Ynz-Arancibia, A. 1989. Estuarine Ecology. John Wiley & Sons. Nova Iorque, 558p.

Elmgren, R. 1966. Baltic benthos communities and the role of meiofauna. *Contrib. Asko. Lab. Univ. of Stockholm.* 14: 1-31.

Gourbaulnt & renaud-mornant, J. (1986). Méiobenthos de la Rance maritime et la structure des peuplements de Nématodes. *Cah. Biol. mur.* 26 : 409-430.

Fonsêca-Genevois, V. 1987. Ecologie des meio-et-mixofaunes d'une vasière de l'estuaire de La Loire. Correlations avec Le milieu sédimentaire et sés eaux interstitielles. Paris, (Doctorat d'Etat). Univ. de Nantes. 1987. 366p.

Hall, S. J. 1994. Physical disturbance and marine benthic communities: life in unconsolidated sediments. Oceanography and marine Biology: an Annual Review. 32: 179-239p.

Hulings, N. C., Gray, J. S. (1971). A manual for the study of meiofauna. Smithson. Contr. Zool. 78: 1-83pp.

Mare, M. F. A study of a marine benthonic community with special reference to the micro-organisms. J. Mar. Biol. Ass. U.K., v. 25, p.517-554, 1942.

Mclntyre, A. D. 1969. Ecology of marine meiobenthos. Biol. Rev., v.44.

MCINTYRE, A. D. 1968. The meiofauna and macrofauna of some tropical beaches. J Zool (London) 156: p.377-392.

Mclusky, D.S. 1981. The estuarine ecosystem. Blackie, Glasgow: 215p.

Moore, C.G. 1979. The distribution and ecology of psamolitoral meiofauna around the Isle of Man. Can. Biol. Mar., v. 20, n. 4

OLIVEIRA, A. C. L. de. 1994. Caracterização do meiobentos e do mixobentos das plataformas continentais do norte e nordeste do Brasil. Tese de mestrado em Oceanografia. Departamento de Oceanografia - UFPE. 145p.

Pickett, S.T.A. & White, P.S. 1985. The ecology of natural disturbance and patch dynamics Academic Press. Orlando, FL.

Renaud-Mornant, J. *et al*. 1984. Estimations du role énergetique spatio-temporelle du méiobenthos em milieu littoral: échantillonnage et méthodologie. Paris: Centro Nacional de la Recherche Scientifique. 232 p. (Rapport final n.982002).

Rossetti, D. F.; Góes, A. M.; Valeriano, M. M.; Miranda, M. C. C. 2008. Quaternary tectonics in a passive margin: Marajó Island, northern Brazil. JQS. Journal of Quaternary Science, v. 23, p. 121-135.

Schimidt, P. 1972. Zonierrung und jahreszutliche flucktauation des Mesopsammons im Sandstrand von Schilksee (Kieler Bucht). *Akad. Wiss. Lit. Mainz. Mikrof. Meesb.*, v. 10, p.1-60.

SHERMAN, K. M. *et al*. 1983. Role of natural disturbance in an assemblage of marine free-living nematodes. Mar. Ecol. Progr. Series. v. 11, p.23-30.

Steyaert, M.; Herman, P. M. J.; moens, T.; Widdows, J. & Vincx, M. 2001. Tidal migration of nematodes on an estuarine tidal flat (the Molenplaat, Schelde Estuary, SW Netherlands). Marine Ecology progress series. 224: 299-304p.

Warwick, R. M. & Uncles, R. J. 1980. The distribution of benthic macrofauna associations in the Bristol Channel in relation to tidal stress. Marine Ecology Progress Series. 3: 97-103p.

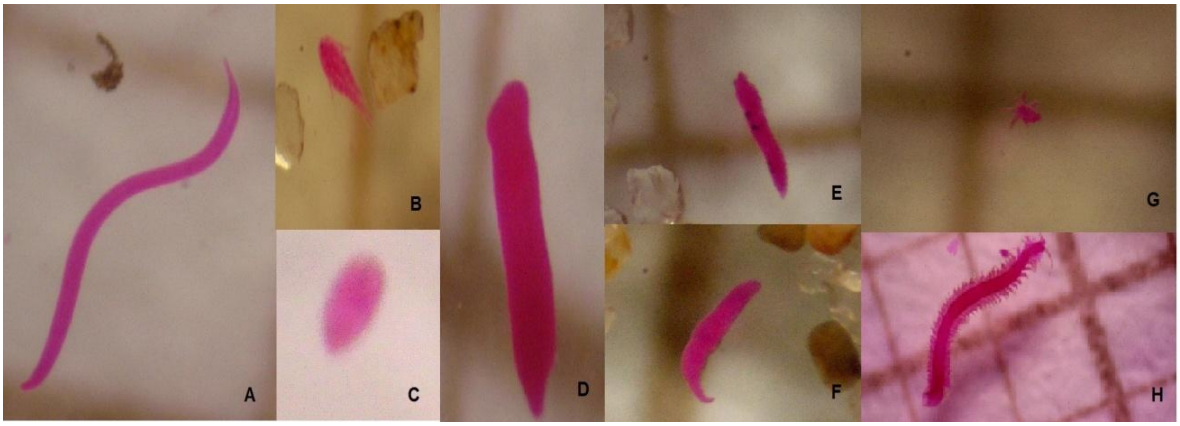


Figura 1 – Alguns dos organismos da identificados: A) Nematoda, B) Copepoda, C) Ostracoda, D)Turbellaria, E) Platelminto, F) Gnathostomulida *sp*., G) Nauplius e H) Polychaeta.

Tabela 1: Análise quantitativa e qualitativa da meiofauna das coletas 2011/2012.

	2011						2012					
	CATUSSABA		STELLA MARIS		IPITANGA		CATUSSABA		STELLA MARIS		IPITANGA	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Nematoda	129	15	35	43	336	153	81	6	59	9	243	133
Copepoda	660	1268	35	1009	1705	1061	178	461	1360	711	443	217
Polychaeta	4	4	0	3	5	8	8	15	15	6	9	0
Oligochaeta	6	9	21	25	17	24	43	18	16	9	11	5
Ostracoda	0	1	381	15	6	0	32	69	490	105	3	14
Nauplius	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0
Ácaro	57	67	1	66	20	0	100	424	846	381	59	6
Turbelaria	0	9	3	0	4	2	0	0	19	11	14	2
Gastrotricha	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	5	0
Rotífera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	2
Gnathostomulida sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9	1
Platelminto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

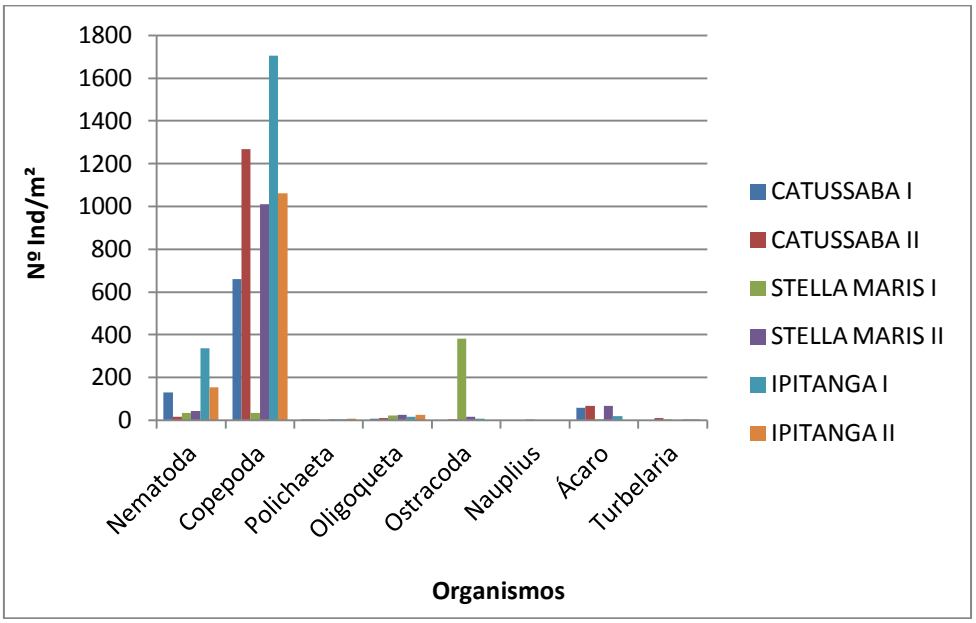


Gráfico 1 – Frequência de ocorrência dos Táxons na 1ª coleta.

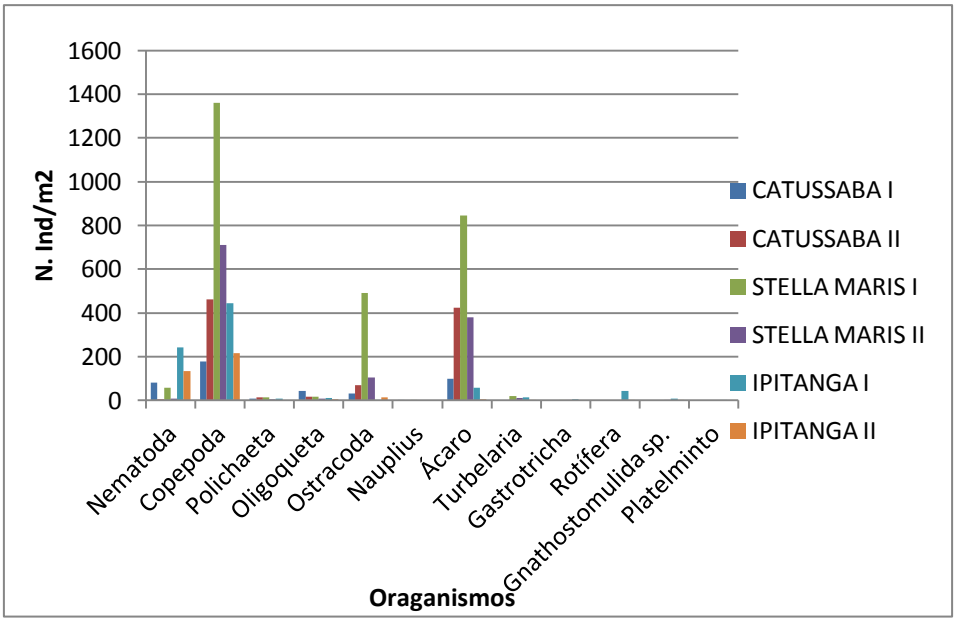


Gráfico 2 – Frequência de ocorrência dos Táxons na 2ª coleta.

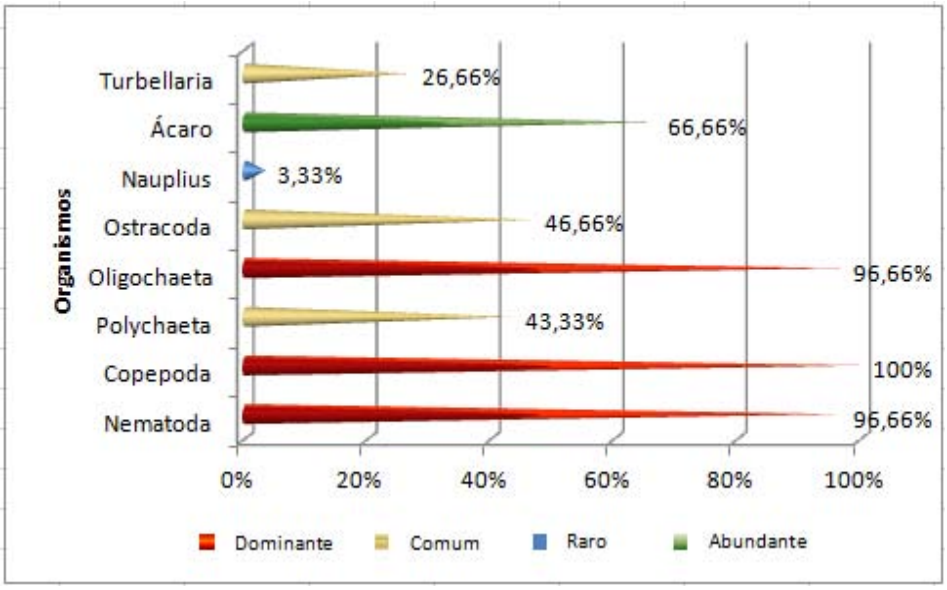


Gráfico 3 – Distribuição dos Táxons na 1ª coleta.

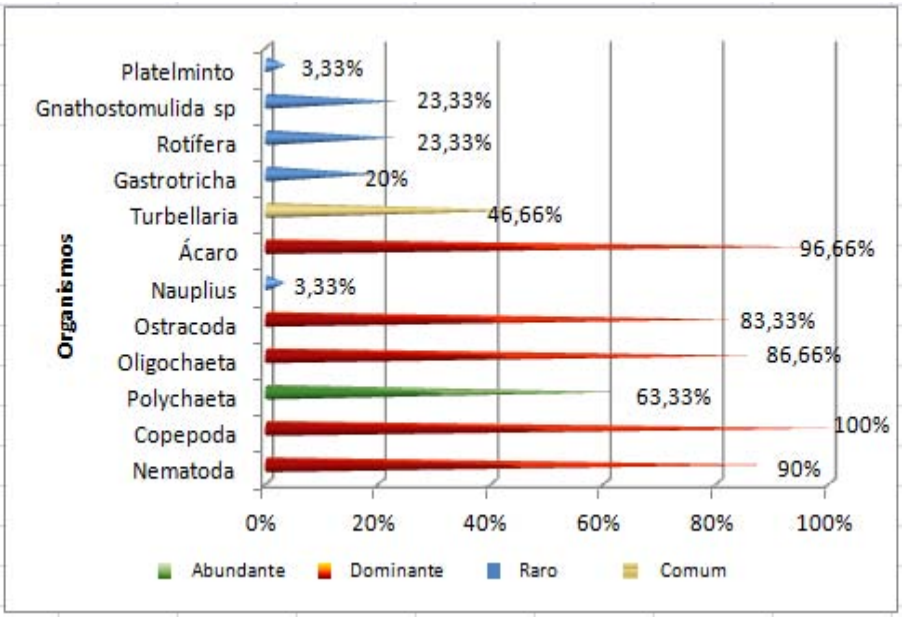


Gráfico 4 – Distribuição dos Táxons na 2ª coleta.

Gráfico 4 – Distribuição dos Táxons na 2ª coleta.

TAXA DE DESCARTE ASSOCIADA À PESCA DE "SAQUINHO" DO CAMARÃO-ROSA *Farfantepenaeus paulensis* NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RS, BRASIL

Cíntia Becker[1]; Vinícius M. Ruas[2]; Luiz Felipe Dumont[3]; Fernando D'Incao[4]

[1] cintiabecker3@gmail.com (Curso de Oceanologia, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[2] vinibiologia@yahoo.com.br (Laboratório de Crustáceos Decápodes, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[3]felipe_dumont@hotmail.com (Laboratório de Crustáceos Decápodes, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[4]docdinca@furg.br (Laboratório de Crustáceos Decápodes, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

O camarão *Farfantepenaeus paulensis* é o principal recurso pesqueiro para os pescadores artesanais no estuário da Lagoa dos Patos. Este estuário representa cerca de 40% das capturas nacionais da espécie, sendo um berçário fundamental para a conservação deste recurso. Neste estuário é permitido apenas o uso de redes de espera para capturar o camarão sendo a rede de "saquinho" a mais utilizada. O "saquinho" funciona como uma rede passiva, que utiliza uma atração luminosa para otimizar a captura, além de serem colocadas de modo agrupado formando as andainas, as quais podem ter número variável de redes. O objetivo do trabalho foi quantificar a captura acidental das redes de "saquinho" em duas importantes áreas de pesca do camarão-rosa, Prado e Saco da Mangueira, no estuário da Lagoa dos Patos. As capturas acidentais foram avaliadas, durante a safra de 2011, através do monitoramento das capturas de duas redes de "saquinho" em cada área de pesca. Para cada área foi determinada a taxa de descarte por rede, para cada hora de pesca, dividindo a CPUE (g/h) das espécies descartadas pela CPUE da espécie-alvo. A taxa de descarte para o Prado e Saco da Mangueira foi respectivamente de 1,87 e 0,56 quilos de descarte para cada 1 quilo de camarão capturado. O valor mais elevado para o Prado deve-se a maior captura do siri-azul *Callinectessapidus*. Este siri, todavia, serve como renda aos pescadores, uma vez que apresenta valor de mercado. Pode-se observar que o Saco da Mangueira apresentou uma maior riqueza de espécies de peixes,sendo as espécies *Micropogoniasfurnieri*e *Lycengraulisgrossidens*as mais capturadas.Quando comparado com outras redes de pesca de camarões a rede de "saquinho" apresenta uma baixa taxa de descarte, mostrando-se a mais adequada. No entanto, para melhores avaliações do impacto desta pescaria sobre a fauna acompanhante deve-se levar em consideração o esforço de pesca aplicado, que no estuário da Lagoa dos Patos é reconhecidamente alto. A pesca com o "saquinho" representa um elevado impacto sobre as populações descartadas, sendo importante um controle sobre o esforço de pesca na região. Em escala global, a pesca por arrasto implica em um descarte de aproximadamente 27 milhões de toneladas, no qual um terço corresponde ao descarte no arrasto dirigido a camarões.

Palavras-chave: pesca artesanal, descarte, estuário da Lagoa dos Patos.

OCORRÊNCIA DE NEMATÓIDES PARASITAS *Camallunus cotti* EM *Betta splendens* (REGAN, 1910)

Maria Daniana F. de Freitas[1]; Romeika Valeska P. Dantas[1]; Bruna Laura de F. Fernandes[1]; José Ticiano A. X. de Lima[1]

[1] danianafelix@gmail.com (Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN)
[1] romeika_valeska@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN)
[1] lauraffernandes@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN)
[1] ticiano.ximenes@gmail.com (Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN)

Os nematóides endoparasitos causam lesões no intestino e gônadas do peixe. Estes parasitos são providos de estruturas rígidas bem desenvolvidas que aderem à mucosa do intestino, causando danos pela perfuração da porção distal do reto do peixe e perda de sangue. O objetivo deste trabalho foi analisar a patologia do animal e registrar a ocorrência e a intensidade parasitária. O peixe ornamental *Betta splendens* (REGAN, 1910) adulto encaminhado de um estabelecimento comercial de Natal, Rio Grande do Norte, para o Laboratório de Sanidade Aquática (LASA) da UFERSA, objetivando-se realizar análise da sanidade do peixe ornamental comercializado. O exemplar foi observado em aquário por um período de uma semana. Observou-se a presença de nematóides que em alguns instantes se exteriorizavam e que os mesmos retornavam para o interior do órgão intestinal. Animais apresentavam com diminuição de apetite e letárgicos. Posteriormente foi realizada eutanásia e procedeu-se a necropsia. Foi registrada a ocorrência do nematoide *Camallanus cotti* no intestino da espécie com *B. splendens.* A intensidade parasitária foi de 23 parasitos adultos no peixe hospedeiro. Parasitos nematóides adultos não são muito comuns em peixes confinados, pois são de ciclo indireto, caracterizados por necessitarem de vários animais como hospedeiros intermediários ou paratêmicos no ciclo de vida. Neste trabalho foi observada uma alta infestação desse nematóide, aliado ao pequeno tamanho do peixe-hospedeiro e a obstrução da luz intestinal que o parasito ocasiona. A evolução dos sinais encontrados é seguida de morte do hospedeiro. A parasitose em peixes ornamentais traz prejuízo por diminuição da qualidade da aparência do animal e mortalidade.

Palavras-chave: Endoparasitos; mortalidade; peixe ornamental.

A REPRODUÇÃO INTERFER NA SELEÇÃO DE CONCHAS PELO ERMITÃO *Clibanarius antillensis* (CRUSTACEA, ANOMURA)?

Luiz A. C. Gomes[1]; Carolina Corrêa[1]; Isabela S. Schwan[1]; Ramon Brum[1]; Gustavo M. Dias[2]

[1] luizantoniocg@gmail.com (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro)
[1] carol.mrm@uol.com.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro)
[1] bbelschwan@gmail.com (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro)
[1] ramonbms@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro)
[2] gmunizdias@gmail.com (Universidade Federal do ABC, Santo André, São Paulo)

Quando organismos são defrontados com a possibilidade de escolha entre diferentes recursos, estes o fazem de forma a minimizar a relação custo/benefício, o que frequentemente envolve a utilização de recursos sub-ótimos, caso o custo da competição seja muito alto. Para ermitões, conchas de gastrópodes são recursos fundamentais para sua sobrevivência e reprodução. A escolha do tipo e tamanho ótimos das conchas devem variar entre espécies de ermitões e entre indivíduos de uma mesma espécie em função de suas demandas. Neste trabalho, avaliamos como o tamanho e o tipo da concha (*Stramonita hamemastoma* e *Tegula viridula)* determinam a escolha do ermitão *Clibanarius antillensis*. Em maio de 2012, coletamos cerca de 100 indivíduos de *C. antillensis* abrigados em conchas de *S. haemastoma* e de *T. viridula*, assim como cerca de 100 conchas vazias destes gastropodes no costão rochoso da Praia Suja da Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ. Sessenta e oito indivíduos de *C. antillensis* foram encontrados em conchas de *S. haemastoma*, enquanto 18 foram coletados em conchas de *T. viridula*. Para avaliar se *C. antillensis* estava utilizando conchas sub-ótimas (menores ou maiores do que a ideal) selecionamos 27 indivíduos ocupando apenas conchas de *S. haemastoma*, os removemos da concha através do aquecimento do ápice e separamos cada indivíduo em um recipiente com três conchas de *S. haemastoma:* uma concha de tamanho igual a que o animal se encontrava, uma 10% menor e outra 10% maior. *C. antillensis* não selecionou as conchas em função do tamanho destas (X^2=4,20; df=2; p=0,12), sugerindo que os animais não estão em conchas sub-ótimas, o que é corroborado pela abundância de conchas vazias na praia. Indivíduos ocupando *T. viridula* no campo eram principalmente fêmeas ovadas (78%), enquanto estas foram raramente encontradas utilizando *S. haemastoma* (30%). Para avaliar se a ocupação diferencial de indivíduos com ovos e sem ovos é o resultado da competição por conchas ou uma escolha ativa da fêmea, realizamos um experimento em que 25 fêmeas com ovos e 14 indivíduos sem ovos foram alocados individualmente em recipientes com duas conchas: uma de *S. haemastoma* e outra de *T. viridula* de tamanhos semelhantes. A escolha dos indivíduos foi avaliada após 12hs. Indivíduos ovados selecionaram frequentemente conchas de *T. viridula*, enquanto indivíduos não ovados selecionaram conchas de *S. haemastoma* (X^2=4,37; df=1; p=0,04). Desta forma, demandas relacionadas ao estágio reprodutivo alteram a seleção de conchas pelo ermitão *C. antillensis*, as quais devem estar relacionadas a proteção de ovos.

Palavras-chave: Fêmeas ovígeras, Ilha da Marambaia, opção por abrigo.

Agradecimentos: Centro de Avaliação da Ilha da Marambaia (CADIM) e Dr. Guilherme Henrique Pereira-Filho.

VARIAÇÃO INTRA-ANUAL DA MACROFAUNA DE CRUSTÁCEOS AO LONGO DE DOIS CICLOS ANUAIS EM UM ESTUÁRIO TROPICAL EUTROFIZADO (BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO, BRASIL)

Leandro A. Pessoa[1]; Carlos Alejandro Echeverría[1,3]; Paulo Cesar de Paiva[2]

[1] pessoa_ufrj@yahoo.com.br (Laboratório de Pesquisas Costeiras e Estuarinas – LABCOEST / UFRJ).
[2] paulo.paiva@gmail.com (Laboratório de Polychaeta, Inst. de Biologia, UFRJ).
[3] labcoest@gmail.com (Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais – IVIG / COPPE – UFRJ).

A comunidade bentônica de substrato inconsolidado (Baretta-Bekker *et al*., 1998) é reconhecida como um eficiente indicador de impacto e recuperação ambiental, onde variações na diversidade, equitabilidade, riqueza de espécies e a densidade são usados para monitorar processos ambientais (Schindler, 1987; Rosenberg & Resh, 1993). Em ambientes impactados como a Baía de Guanabara, o estudo dos crustáceos de substrato inconsolidado do infralitoral se torna importante para o monitoramento ambiental e sua possível utilização como bioindicadores. A Baía de Guanabara está localizada no estado do Rio de Janeiro entre as coordenadas 22º Sul e 43º Oeste, sendo classificada como um estuário com predominância de cunha salina e marés semi-diurnas (Amador, 1997; Kjerfve *et al*., 1997). Dois períodos pluviométricos são bem definidos: seco (junho a agosto) e chuvoso (dezembro a fevereiro) (Paranhos & Mayr, 1993; Instituto Nacional de Metereologia - INMET). Os dados são oriundos do projeto "Avaliação Ambiental da Baía de Guanabara" realizado entre 2005 e 2007 sob coordenação do CENPES/PETROBRÁS. Com principal objetivo avaliar os padrões de densidade, distribuição espacial e temporal dos crustáceos de infralitoral ao longo de dois ciclos anuais em função do regime pluviométrico da bacia hidrográfica da Baía de Guanabara. As amostragens de sedimento foram realizadas através do amostrador do tipo Gravity-corer (10 cm de diâmetro e 40 cm de altura). Dados abióticos também foram amostrados, sendo eles as variáveis de água de fundo (temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido e saturação do oxigênio), juntamente com a estrutura granulométrica das estações. No desenho amostral foram estabelecidas dez estações geo-referenciadas distribuídas de acordo com a profundidade, variando entre quatro e sete metros. Em cada estação foram coletadas dez réplicas, posteriormente lavadas em malha de 500 μm, onde o material retido foi fixado em álcool 70 %, triado e identificado em laboratório. As analises estatísticas e gráficos foram realizadas usando pacotes compatíveis com o ambiente estatístico R (R Core Team, 2011) (Borcard *et al*., 2011) e gráficos espaciais elaboradas no Sistema de Informação Geográfica (Arc Gis). Foram identificados um total de 3818 indivíduos, distribuídos nos seguintes grupos: Ostracoda (79,07 %), Amphipoda (15,35 %), Isopoda (1,70 %), Tanaidacea (1,39 %), Cumacea (1,15 %), e Cephalocarida, Decapoda, Mysidacea e Leptostraca (< 1%). Na analise temporal foi observada uma elevada densidade de todos os grupos no período chuvoso, e baixa densidade no ano seguinte no mesmo período. Tal variação intra-anual pode ser causada pela baixa pluviosidade do segundo ano (INMET).

Palavras-chave: Bioindicadores, Substrato inconsolidado, Variações de curto prazo.

Referências

Amador, E. S. (1997). Baía de Guanabara e ecossistemas periféricos: Homem e natureza, Brasil. Reporte Gráfica e Editora LTDA, Brazil. 539 p.

Baretta-Becker, J. G.; Duursma, E. K. & Kuipers, B. R. (1998). Encyclopedia of marine sciences. Springer, Berlin Heidelberg, New York. 2nd edição. 360 p.

Borcard, D.; Gillet, F. & Legendre, P. (2011). Numerical ecology with R. Springer, 306.

Instituto Nacional de Metereologia (INMET). 2005-2007. http://www.inmet.gov.br

Kjerfve, B.; Ribeiro, C. H. A.; Dias, G. T. M.; Filippo, A. M. & Quaresma, V. S. (1997). Oceanographic characteristics of an impacted coastal bay: Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brazil. Continental Shelf Research 17: 1609-1643.

Paranhos, R. & Mayr, L. M. (1993). Seasonal patterns of temperature and salinity in Guanabara Bay, Brazil. Frenesius Envir. Bull. 2: 647-652.

R. (Core Team, 2011). http://www.r-project.org/.

Rosenberg, D. M. & Resh, V. H. eds (1993). Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Chapman and Hall, New York. 488 p.

Schindler, D. W. (1987). Detecting ecosystem responses to anthropogenic stress. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 44: 6-25.

RELAÇÕES CORPORAIS E DOS OTÓLITOS *SAGITTAE* DE *Urophycis mystacea* RIBEIRO, 1903, DO SUDESTE-SUL DO BRASIL

Thiago José Balbi[1]; Carmen Lúcia Del Bianco Rossi Wongtschowski[1]; Cesar Santificetur[1]; Carolina Correia Siliprandi[1]; Marina Rito Brenha[1]

[1] tjbalbi@usp.br (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] cwongski@usp.br (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] csantificetur@usp.br (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] siliprandi@usp.br (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] marina.brenha@gmail.com (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)

A abrótea-de-profundidade (*Urophycis mystacea* RIBEIRO, 1903) pertence à Família Phycidae e à Ordem Gadiformes. É uma espécie demersal bentônica que habita a plataforma continental externa e o talude superior. Desde 2001, sua captura mais que dobrou comparada aos anos anteriores. Devido à importância que a espécie vem apresentando nos desembarques, este estudo teve como objetivo obter as relações entre o comprimento total do peixe (Ct) e o Peso total (Pt) e relações morfométricas corporais e dos otólitos de *U. mystacea*, como base para o estudo de idade e crescimento, fundamental na elaboração de planos de manejos. A amostra foi coletada durante o programa REVIZEE – "Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva - Score Sul" e consta de 2.890 exemplares (machos n=971, fêmeas n=1579 e indeterminados n=340), dos quais foram mensurados o Ct (mm) e Pt (g), e cujas *sagittae* foram retiradas. Destes exemplares foram selecionados, sempre que possível, 10 otólitos por classes de 20 mm de comprimento dos peixes para análise morfométrica, sendo medidos seus Comprimentos (Co), Alturas (Ao), Espessuras (Eo) e Pesos (Po). Foi analisada a distribuição de frequência de Ct (mm) por sexo e, testou-se sua homogeneidade (teste "*Kolmogorov-Smirnov duas amostras independentes*", macho n=971 e fêmeas n= 1579). Para averiguar diferenças significativas entre os otólitos do mesmo indivíduo, aplicou-se o teste de "Wilcoxon" (n=200). Buscando verificar se o otólito é uma estrutura representativa do crescimento da espécie, diagramas de dispersão foram preparados entre as variáveis acima descritas e Ct. Foi ainda analisado o crescimento relativo; se isométrico ou alométrico. A relação Ct (mm) x Pt (g) foi ajustada pelo método dos mínimos quadrados e os parâmetros obtidos foram comparados entre os sexos. Os comprimentos de *U. mystacea* variaram entre 186 e 676 mm (CT) e os pesos entre 41 e 2905 gramas (Pt). A distribuição de frequência das classes de comprimento por sexo não é homogênea ($p<0,001$,) sendo os machos menores que as fêmeas. Esse padrão de distribuição é encontrado para outras espécies da Família. Os otólitos *sagittae* da abrótea-de profundidade são estatisticamente iguais quanto: Co ($p=0,944$), Ao ($p=0,892$), Eo ($p=0,685$) e Po ($p=0,125$), e considerados representativos para o estudo do crescimento. O crescimento da espécie em relação a estas variáveis é alométrico negativo. A relação Ct x Pt, é descrita pela equação $Pt= 0,000003*Ct^{3,366566}$, para machos e $Pt= 0,000001*Ct^{3,142566}$, para fêmeas.

Palavra-chave: *Urophycis mystacea*, otólito, sudeste-sul

MAPEAMENTO DA DESCARGA FLUVIAL NO LITORAL SUL DA BAHIA COMO FERRAMENTA PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS SOBRE RECIFES DE CORAL

Paula Rocha[1]; Gil Marcelo Reuss Strenzel[2] Irlanda Matos[3]

[1] paula_sta78@hotmail.com (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[2] gmreuss@gmail.com (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[3] irlanda.matos@hotmail.com (Universidade Estadual de Santa Cruz, Bahia)

O ingresso de água do mar nos estuários, bem como a descarga de águadoce na porção interna da plataforma continental e o transporte desedimentos, nutrientes e matéria orgânica em suspensão constituem-se em processos de grande relevância para a gênese de habitats costeiros e para a sobrevivência de recursos marinhos e recifes de coral. Por meio do mapeamento das plumas sedimentares de rios que deságuam no litoral Sul da Bahia, foi possível contribuir para o entendimento da dinâmica costeira e avaliar a influência do aporte de sedimentos de origem continental sobre recifes de coral neste setor da costa. O Sensoriamento Remoto, é útil para esse trabalho por oferecer uma visão sinóptica dos processos oceanográficos em escala regional, possibilitando uma redução do esforço amostral. Para mapear o Total de Sedimentos em Suspensão (TSS) na camada superficial da água do mar, entre os municípios de Maraú e Caravelas (BA), optou-se pela aplicação de um modelo empírico para estimar o TSS a partir de imagens Thematc Mapper (TM). Foi criada uma base dedados com 25 imagens Landsat TM, obtidas entre 1970 e 2010, que foram submetidas a um processo de correção atmosférica e correção geométrica por pontos conhecidos, por meio do software Atcor 2. Em seguida, um modelo empírico elaborado a partir de dados de TSS obtidos in situ durante uma passagem do satélite Landsat foi aplicado às imagens. Os mapas de TSS resultantes foram organizados em um Sistema de Informações Geográficas em conjunto com dados geográficos relacionados às fontes de sedimentos, como a distribuição da Formação Barreiras, hidrografia e vazões dos principais rios na área de interesse. Os dados revelam que a deriva litorânea possui grande influência no TSS, principalmente em imagens que foram obtidas no verão, quando a deriva costuma ser sul. Dessa forma, as águas costeiras apresentaram menores quantidades de TSS entre Maraú e Ilhéus, em comparação às obtidas no inverno, quando a deriva litorânea costuma ser norte. Este fato demonstra a importância da Formação Barreiras como fonte de sedimentos terrígenos, uma vez que seu limite norte de distribuição, junto ao litoral, encontra-se no município de Ilhéus. De maneira geral, conclui-se que o Rio Jequitinhonha é o principal agente de transferência de material sedimentar entre continente e oceano no Sul da Bahia e que a Formação Barreiras é, possivelmente, a principal fonte de sedimentos em suspensão.

Palavras-chave: Sensoriamento Remoto, Sedimento em Suspensão, Pluma Sedimentar

MODELAGEM UNIDIMENCIONAL DA CAMADA DE MISTURA OCEÂNICA NA REGIÃO DE ARRAIAL DO CABO, RJ

Tábata Fernanda Vilas Boas de Miranda; Marcelo Sandin Dourado

miranda.tabata@gmail.com (Universidade Federal do Paraná – Brasil / 55 41 35118645)

ABSTRACT

In this work we investigated using a numerical model the oceanic mixed layer at Arraial do Cabo, Rio de Janeiro. The dimensional model used in this study allows to simulate the evolution of temperature, salinity and currents under the effects of surface fluxes. To initialize and force the model we used data obtained during the measurement campaign. When imposed advection, the modeled temperature reproduces well the observed temperature, the difference can be explained by the absence of observations of solar radiation and/or model errors.

Keywords: Oceanic Boundary Layer, Surface Layer, Brazil current.

INTRODUÇÃO

A estrutura vertical do oceano superior é composta por uma camada turbulenta, limitada abaixo por uma camada estratificada estável, a termoclina sazonal. Esta região é chamada de Camada de Mistura Oceânica (CMO) (Pereira et al., 1998). A CMO existe graças à mistura turbulenta causada pela tensão de cisalhamento do vento e pelas trocas de calor e massa na superfície do mar. Um efeito da mistura é tornar mais homogênea as propriedades da água do mar, como temperatura, salinidade e densidade (Dourado, 1994).

No que se refere particularmente à costa de nosso país, na região de Cabo Frio, Rio de Janeiro, objeto desta investigação, os estudos observacionais, mostram uma repartição em diagrama TS bem típica onde se destacam as águas da Corrente do Brasil (CB), água de ressurgência caracterizada como Água Central do Atlântico Sul (ACAS) e uma contribuição de águas continentais quentes. (Miranda, 1982; Valentin, 1984).

O objetivo deste trabalho é investigar utilizando um modelo numérico a Camada de Mistura Oceânica na região de Arraial do Cabo, Rio de Janeiro.

MATERIAIS E MÉTODOS

Campanha de Medidas

A campanha de medidas foi realizada no litoral de Arraial do Cabo entre os dias 16 e 19 de março de 1994, a bordo do Navio Oceanográfico Antares da Marinha do Brasil (Diretoria de Hidrografia e Navegação). O navio esteve fundiado em 23º 45´S e 42º 45´W, uma região do Oceano Atlântico, localizada a cerca de 4 milhas náuticas distante do continente, onde a profundidade é de aproximadamente 150 m.

Durante o período foram obtidos perfis verticais de pressão, densidade, temperatura, temperatura potencial, salinidade e oxigênio saturado utilizando um CTD (Conductivity, Temperature and Depth) da Sea-Bird SBE 17. As medidas foram feitas numa freqüência horária totalizando 71 perfis. Simultaneamente foram feitas observações de velocidade e direção do vento, temperatura do ar, temperatura do bulbo úmido, pressão do ar, condição do tempo e quantidade de nuvens.

Modelo Numérico

O modelo unidimensional utilizado neste estudo foi proposto por Gaspar et al.(1990). Este modelo permite simular a evolução da temperatura, salinidade e correntes sob os efeitos dos fluxos de

superfície. É assumida homogeneidade horizontal, então, advecção horizontal e vertical não são consideradas. A conservação de calor, sal e momentum é dada por

$$\frac{\partial \bar{T}}{\partial t} = \frac{F_{sol}}{\rho_0 c_p}\frac{\partial I}{\partial z} - \frac{\partial \overline{w'T'}}{\partial z}\ , \qquad \frac{\partial \bar{S}}{\partial t} = \frac{\partial \overline{w'S'}}{\partial z}\ , \qquad \frac{\partial \bar{u}}{\partial t} = f\bar{v} - \frac{\partial \overline{u'w'}}{\partial z}\ ,$$
$$\frac{\partial \bar{v}}{\partial t} = f\bar{u} - \frac{\partial \overline{v'w'}}{\partial z}\ ,$$

onde T, S, u, v, w são temperatura, salinidade, componentes zonal, meridional e vertical da velocidade da água, respectivamente; ρ_0 e c_p são densidade e calor especifico da água do mar, respectivamente; F_{sol} é a radiação solar absorvida na superfície; f é o parâmetro de Coriolis; I(z) é a fração de F_{sol} que penetrou a profundidade z (Jerlov,1976).

Os fluxos turbulentos de superfície são calculados conforme o seguinte:

$$-\rho_a c_p \overline{w'T'}|_0 = F_{nsol} = H + LE + IR\ ,$$
$$-\rho_a c_p \overline{w'S'}|_0 = E - P\ ,$$
$$-\rho_a \overline{u'w'}|_0 = \tau_x\ , \quad -\rho_a \overline{v'w'}|_0 = \tau_y\ ,$$

onde F_{nsol} é a soma dos fluxos de calor sensível (H), latente (LE), e infravermelho (IR); E e P são as taxas de evaporação e precipitação, respectivamente; τx e τy são as componentes zonal e meridional do stress do vento em superfície.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Campanha de Medidas

A figura 1 mostra a evolução temporal da velocidade e direção do vento, temperatura do ar e do mar, umidade relativa e pressão atmosférica medida a bordo do navio durante a campanha de medidas. Observa-se que entre as 12 horas do dia 16 e meio dia do dia 17 a direção do vento variou entre SSW (200º) e N (360º), com direção média de oeste (270º).

Neste período, inicialmente a velocidade do vento foi intensa com o valor médio de 12 m/s, apresentando um máximo de 17 m/s no final do dia 16. Durante a noite do dia 17 a velocidade do vento diminuiu abruptamente chegando a valores próximos a zero no inicio da manhã. A partir do meio dia do dia 17 e até o final da campanha, a direção do vento está predominantemente no primeiro quadrante, com direção média de ENE (75º) e a velocidade do vento aumenta de maneira continua até atingir o máximo de 16 m/s às 12 horas do dia 18.

A temperatura do ar apresenta um ciclo diurno característico com máximos de 29ºC próximos às 12 horas do dia 17 e 18 e mínimos de 25ºC durante a noite do dia 17. Isto representa uma variabilidade diurna de 4ºC na temperatura do ar com valor médio de 26,7ºC. A temperatura da superfície do mar de uma maneira geral acompanha a temperatura do ar sendo em média 0,4ºC maior (média de 27,1ºC). A umidade relativa apresenta valores relativamente altos, acima de 80% com ligeiro aumento no final do período de observação. A pressão atmosférica mostra um claro ciclo diurno com máximos no final do dia e um constante decréscimo com o tempo.

A temperatura da superfície do mar (TSM) e a profundidade da CMO são apresentadas na figura 2. Critérios de diferença de temperatura ($\Delta T<0{,}5$ºC), salinidade ($\Delta S>0{,}0133$) e densidade ($\Delta\rho>0{,}13$ kg^{-3}) em relação ao seu valor de superfície são usados para estimar a profundidade da camada de mistura de acordo com Anderson et al., 1996.

Os valores médios (desvio padrão) da profundidade da CMO são 16,7m (5,4m), 7,1m (5,2m) e 10,6m (5,8m) para temperatura, salinidade e densidade respectivamente. A variabilidade da curva da TSM e da profundidade da CMO calculada pelos diversos critérios mostra uma boa coerência entre os

dias 16 e 18. As maiores (menores) profundidades estão associadas às temperaturas mais baixas (altas). No final do período essa variação não parece ser tão clara. Este fato deve estar relacionado à mudança de direção do vento de sul para ENE e a conseqüente advecção de águas quentes da CB.

Modelagem Numérica

Para inicializar e forçar o modelo foram utilizados dados obtidos durante a campanha de medidas. Os perfis iniciais da temperatura foram obtidos a partir de interpolação linear (grade de 1 metro) do primeiro dia da campanha (16/03). Apesar de o modelo ser unidimensional, ele permite que um termo de advecção de temperatura seja imposto durante a simulação. Assim, uma advecção de águas quentes foi imposta ao modelo durante todo o período de simulação, apenas nos primeiros 20 metros.

Na figura 3 é apresentada a evolução temporal da temperatura da superfície do mar observada (preto), calculada pelo modelo com (em vermelho) e sem (em azul) considerar a advecção. Observa-se que, quando o modelo considera a advecção, a temperatura modelada reproduz bem a temperatura observada, a diferença pode ser explicados pela ausência de observações da radiação solar e/ou erros do modelo. A temperatura máxima observada (com advecção) foi em torno de 27ºC (26,5º) e a mínima de 25,7ºC (25,5ºC).

A figura 4 mostra a profundidade da camada de mistura oceânica, calculada pelo modelo com e sem advecção, considerando o critério baseado na densidade. Observa-se a profundidade média em torno dos 23 m, para a CMO modelada com advecção e em torno de 33m para a CMO modelada sem advecção. Esta diferença é devido à advecção de águas quentes que aumentam a estabilidade do oceano superficial, reduzindo assim o aprofundamento da CMO. Comparados com os valores observados as profundidades médias da CMO modelada com e sem advecção apresentam-se mais profundas que a CMO observada (apresentada na figura 2), cerca de 6m considerando a advecção e 16m sem advecção. Sendo esta diferença podendo estar associada à ausência de observações da radiação solar e/ou erros do modelo.

Utilizando a temperatura de superfície do mar considerando a advecção, os fluxos de calor latente, sensível e de onda longa foram calculados através do programa Bulk Flux Algorithm versão 3.0a, proposto por Fairall et al.,2003. Este algoritmo foi proposto para regiões tropicais, mas têm sido largamente utilizado em outras regiões do globo. A radiação de onda longa incidente em superfície foi calculada através da fórmula sugerida por Swinbank (1963), para médias e baixas latitudes:

$$LW\downarrow = \sigma Ta^4(9.365 \times 10^{-6}\ Ta^2);$$

A evolução temporal dos fluxos de calor latente, sensível e a radiação infravermelha são apresentados na figura 5. Valores de fluxos positivos (negativos) indicam fluxos de calor do oceano para a atmosfera (da atmosfera para o oceano). O fluxo de calor latente apresenta o valor médio em torno de -100 W/m², com valor máximo (negativo) em torno -290 W/m² ocorrendo na manhã do dia 18. Valores máximos do fluxo de calor latente coincidem com máximos da velocidade do vento (figura 1).

O fluxo de calor sensível é uma ordem de grandeza menor que o calor latente com um valor médio de 10 W/m². Além disto, este fluxo é em direção à superfície do mar, com valores máximos (50 W/m²) próximo às 12 horas do dia 18 coincidindo com grandes diferenças entre o oceano e a atmosfera. O gráfico da radiação infravermelha liquida mostra um valor médio de aproximadamente -70 W/m², com valor máximo de -75 W/m², na manhã do dia 17 associado aos máximos valores em temperatura da superfície do mar.

CONCLUSÕES

Neste trabalho descrevemos e modelizamos a evolução temporal da CMO observada na região próxima à costa de Cabo Frio. A variabilidade da curva da TSM e da profundidade da CMO calculada pelos diversos critérios mostra que a CMO está associada a uma variação local da forçante. No final do período advecção de águas quentes da Corrente do Brasil é o fator preponderante no aumento/diminuição da profundidade da camada de mistura.

Quando imposta a advecção de águas quentes, o modelo reproduz bem as condições observadas de temperatura e profundidade da CMO, sendo as diferenças podendo ser explicadas pela ausência de observações da radiação solar e/ou erros do modelo.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, a Diretoria de Hidrografia e Navegação, ao CNPq processo 475708/2007-5 e a Fundação Araucária Edital - IC 11/12.

REFERÊNCIAS

Anderson, P. S. & Weller, A. R. 1996. Surface Buoyancy forcing and the Mixed Layer of the Western Pacific Warm Pool: Observations and 1D Model Results. Journal of Climate. 3056-3085.

Dourado, M.S. 1994. Estudo da Camada Limite Planetária Atmosférica Marítima. Tese de Mestrado. Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE. 118p.

Fairall, C.W.; Bradley, E.F.; Hare, J.E.; Grachev, A.A. & Edson, J.B. 2003. Bulk parameterization of air-sea fluxes: Updates and verification for the COARE algorithm. J. Clim. 16 (4) 571-591.

Gaspar, P.; Grégoris, Y. & Lefevre, J. M. 1990. A Simple Eddy kinetic Energy Model for Simulations of the Oceanic Vertical Mixing: Tests at Station Papa and Long-Term Upper Ocean Study Site, Toulouse, France. Journal of Geophysical Research. 95(C9): 16.179-16.193.

Jerlov, N.G. 1976 Marine optics. Amsterdam. Elseview Scientific Publishing Company. 231 p.

Miranda, L.B. 1982. Analise de Massas de Água da Plataforma Continental e da Região Oceânica Adjacente: Cabo de São Tome (RJ) a Ilha de São Sebastião (SP). Tese de Livre-Docência. Universidade de São Paulo - USP. 123p.

Pereira, C.S.; Moura, A.D. & Mascarenhas Jr., A.S. 1998. Balanço de Energia da Camada de Mistura Superior Oceânica – Uma Revisão. Revista Brasileira de Meteorologia. 3 (2): 233-245.

Swinbank, W.C., 1963. Long-wave radiation from clear skies. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society 89, 339–348.

Valentin, J.L. 1984. Analyse des parametres hydrobiologiques dans remontee de Cabo Frio, Brèsil. Marine Biology 82, 259–276.

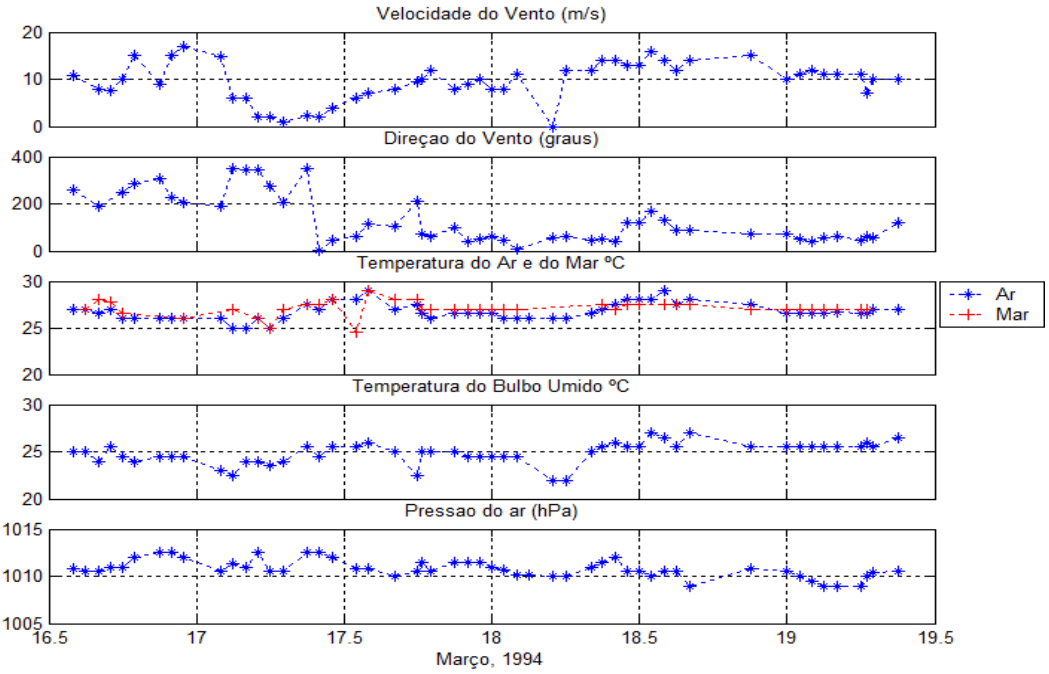


Figura. 1: Evolução temporal da velocidade e direção do vento, temperatura do ar e do mar, umidade relativa e pressão atmosférica.

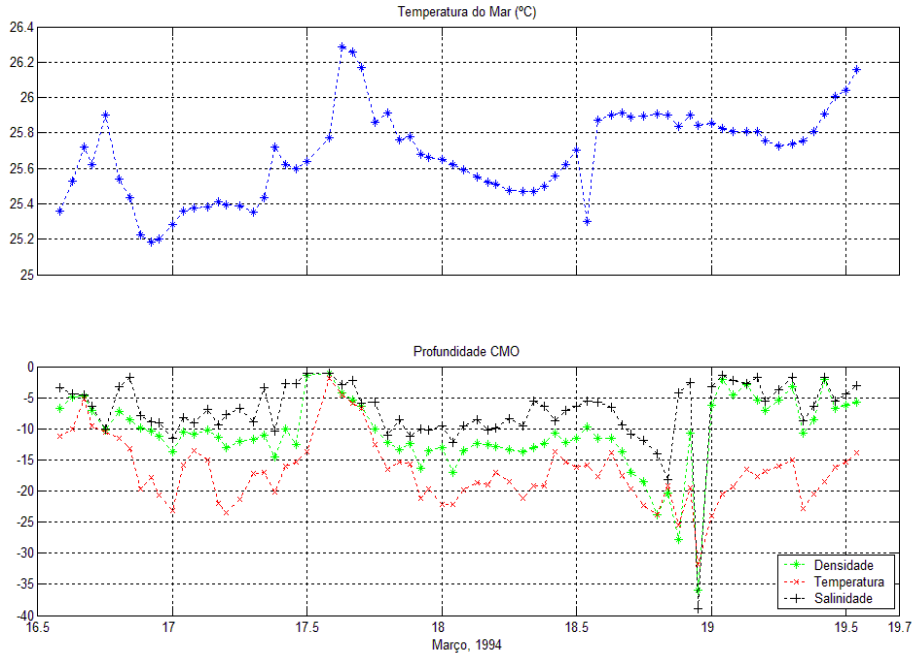


Figura. 2: Evolução temporal da temperatura do mar e a profundidade da CMO.

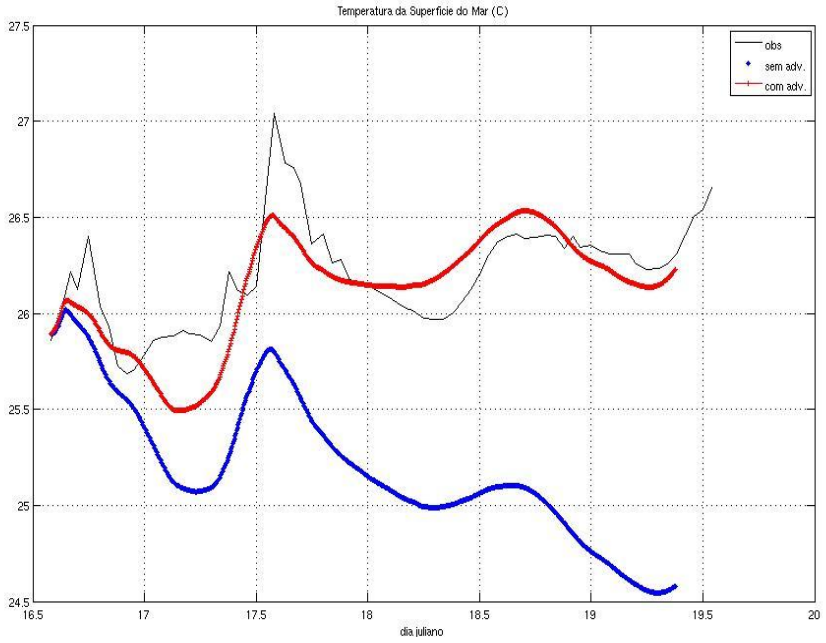


Figura. 3: Evolução temporal da temperatura da superfície do mar observada preto), modelada sem advecção (azul) e modelada com advecção (vermelho).

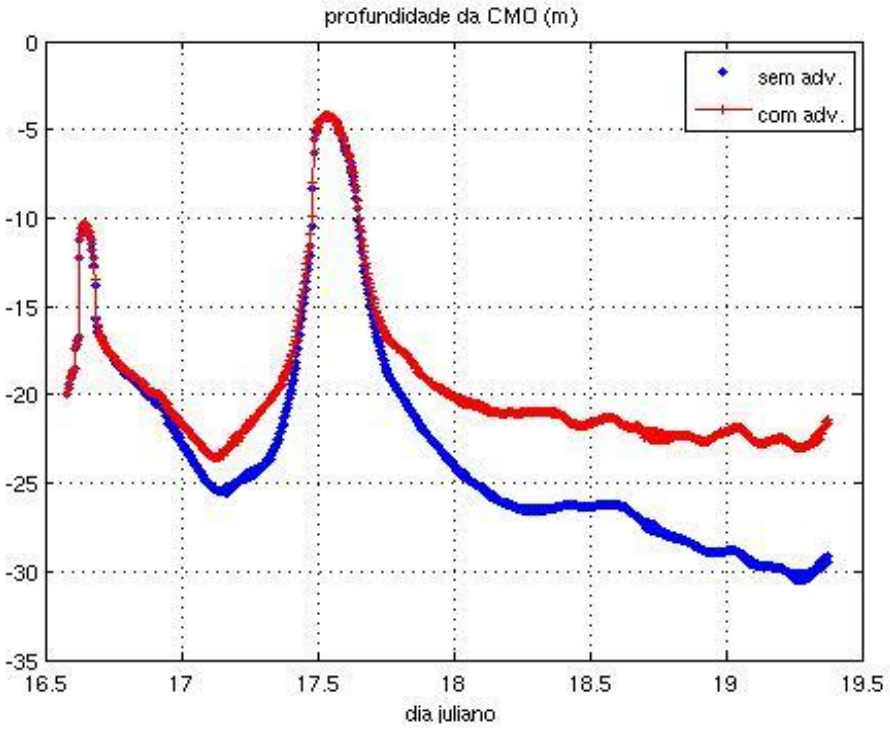


Figura. 4: Profundidade da CMO modelada sem advecção e com advecção, calculada pelo critério de densidade.

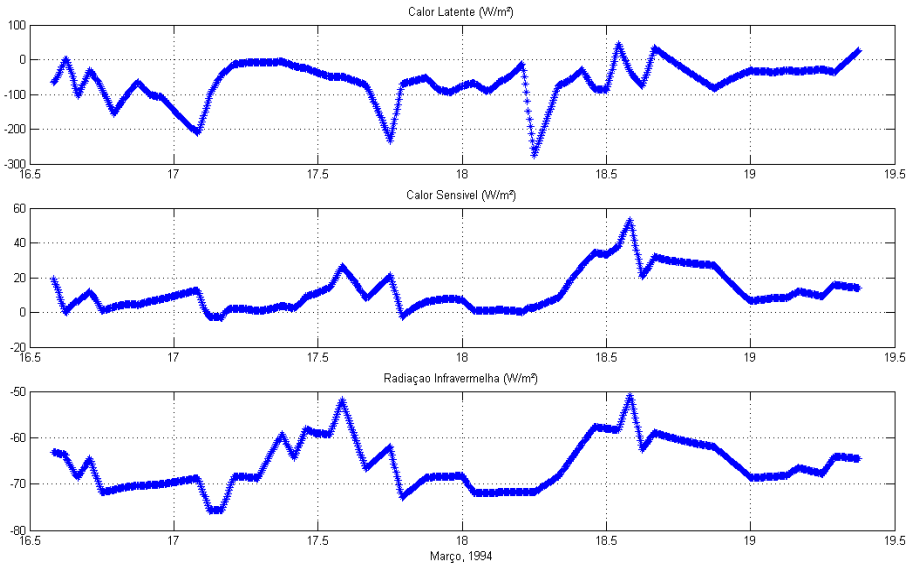


Figura. 5: Variabilidade do fluxos de calor latente, sensível e Infravermelho durante a campanha de medidas.

USO DE $\delta^{13}C$ E $\delta^{15}N$ NA IDENTIFICAÇÃO DOS NÍVEIS TRÓFICOS DE QUATRO ESPÉCIES DE PEIXES NA BAÍA DE GUANABARA, RJ

Rodrigo G. Carvalheira[1a]; Ana Paula C. Rodrigues[1b]; Nathália M. Silva[1b]; Alexandre Rafael Freitas[1b]; Jomar N. Macedo[1b]; Ana Luiza S. Albuquerque[1b]; Edison D. Bidone[1b]

[1a] engebio.carvalheira@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1b] Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro

Servindo como um traçador natural em função da variação através dos diversos compartimentos de um ecossistema, a análise de isótopos estáveis tem se mostrado uma poderosa ferramenta para o entendimento das relações tróficas, pois a assinatura isotópica dos animais depende da composição isotópica das fontes alimentares e do fracionamento isotópico durante a assimilação destes alimentos, sendo os valores de $\delta^{15}N$ um indicador da posição trófica e os de $\delta^{13}C$ traçador da origem desta matéria orgânica. O objetivo deste trabalho foi à identificação dos níveis tróficos a partir de amostras de músculos de peixes presentes na Baía de Guanabara-RJ. Foram realizadas coletas próximo à Ilha de Paquetá, dezembro de 2010, utilizando arrasto de fundo e próximo ao manguezal do aterro controlado de Gramacho, janeiro de 2011, utilizando captura em currais. Todos os indivíduos tiveram sua biometria aferida e retirada uma amostra de músculo, que foi posteriormente liofilizadas por 48h, maceradas e encaminhadas em cápsulas de estanho para análise na Universidade da Califórnia, no UC Davis Isotope Facility, EUA, onde utilizaram um analisador elementar PDZ Europa ANCA-GSL ligado a um espectrômetro de massa para razão isotópica PDZ Europa 20-20 (Sercon Ltd., Cheshire, RU). Os resultados encontrados foram: *Genidens genidens* com $\delta^{13}C$ -15,99±0,45‰ e $\delta^{15}N$ 8,52±0,32‰ (n=21), *Cynoscion* sp. com $\delta^{13}C$ -14,63±0,34‰ (n=20) e $\delta^{15}N$ 15,03±0,89‰ (n=20), *Micropogonias furnieri* com $\delta^{13}C$ -15,96±1,02‰ (n=19) e $\delta^{15}N$ 9,38±1,82‰ (n=19) e *Mugil* sp. com $\delta^{13}C$ -15,34±1,45‰ (n=13) e $\delta^{15}N$ 8,44±1,37‰ (n=13). Para o cálculo dos níveis tróficos, foi utilizada a fórmula proposta por Nagawa & Wada (1984), tendo como sinal de base o valor de $\delta^{15}N$ na matéria orgânica particulada = 8,1‰ (KALAS *et al.*, 2009), estando a espécie *Cynoscion* sp. no quarto nível trófico (NT = 4,0), seguida de *Micropogonias furnieri* (NT = 2,4), *Genidens genidens* (NT = 2,1) e *Mugil* sp. (NT = 2,1), todos no secundo nível trófico. A relação C/N com os sinais de $\delta^{13}C$ demonstraram que a origem da matéria orgânica na base alimentar das espécies estudadas é bacteriana, corroborando com a modelagem da JICA (2003) para uma produção autóctone de matéria orgânica na Baía de Guanabara. Os sinais isotópicos de $\delta^{13}C$ e $\delta^{15}N$ demonstraram-se uma poderosa ferramenta para se entender e elaborar a pirâmide trófica da baía de Guanabara, sendo os próximos passos relacioná-las com níveis de contaminantes como o mercúrio, substância tóxica capaz de biomagnificar.

Palavras-chave: Isótopos estáveis, Ecologia trófica, Autoctonia.

FORMINÍFEROS DE FÁCIES CARBONÁTICAS DA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SERGIPE, BRASIL

Nayara Gomes da Cruz[1]; Ivan Cardoso Lemos Júnior[2]; Carmen Regina Parisotto Guimarães[1]

[1] nanagomes_4@hotmail.com (Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe)
[2] ivanjunior-bio@hotmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[1] carmenparisotto@gmail.com (Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe)

A distribuição e a abundância de foraminíferos são influenciadas por fatores como: salinidade, profundidade, caráter do fundo e outros, por esse motivo suas associações fornecem indicações muito úteis acerca do meio onde habitam, sendo assim, importantes bioindicadores. A margem continental de Sergipe acomoda grande atividade pesqueira, exploração de petróleo e emissários submarinos, o que oferece riscos para o equilíbrio ecológico do ecossistema. Em ambientes sujeitos à degradação é essencial o monitoramento para melhor entendimento dos fatores que regem o equilíbrio local e para avaliar as ações antropogênicas, e a estreita ligação entre foraminíferos e o ambiente, torna-os ferramentas ideais para programas de biomonitoramento. Desta forma, esse trabalho tem como objetivo identificar as espécies de foraminíferos e caracterizar as associações faunísticas presentes nas diferentes fácies da plataforma continental de Sergipe. O material analisado foi proveniente de 5 amostras de sedimento de diferentes fácies sedimentares, a saber: Grânulo Bioclástico, Areia Bioclástica, Lama Calcária, Areia Biosiliciclástica, Marga Calcária. Em laboratório, o material para a análise de foraminíferos foi lavado em peneira de 62 µm e foram identificadas as primeiras 300 testas obtidas em 1g de sedimento de cada amostra. Foram analisados 1500 foraminíferos, pertencentes a 92 taxas, sendo considerados os principais: *Quinqueloculina* spp. (23,80%), *Amphistegina gibbosa* (6,93%), *Textularia* spp. (5,80%) e *Peneroplis carinatus* (5,47%). A área amostrada apresentou uma alta diversidade (4,86 bits/ind.) e equitatividade (0,74), sendo a fácie Marga Calcária a que apresentou os maiores valores desses índices (4,85 e 0,85, respectivamente). As associações faunísticas encontradas nas diferentes fácies foram: Grânulo Bioclástico- *Quinqueloculina* spp., *Amphistegina lessoni* e *A. gibbosa;* Areia Bioclástica- *Quinqueloculina* spp., *Peneroplis carinatus*, *Textularia* spp., *Peneroplis discoideus*; Lama Calcária- *Quinqueloculina* spp., *Amphistegina gibbosa*, *Peneroplis* spp.; Areia Biosiliciclástica- *Quinqueloculina* spp., *Textularia* spp, *Peneroplis pertusus* e Marga Calcária- *Quinqueloculina* spp, *Cibicides concentricus*, *Textularia* spp. e *Amphistegina gibbosa*. As associações encontradas nesse trabalho condizem com o ambiente analisado, uma vez que são típicas de ambientes carbonáticos a misto, de águas quentes e rasas.

Palavras-chave: ambientes carbonáticos, associações faunísticas, foraminífero.

DISTRIBUIÇÃO DE MACROFORAMINÍFEROS NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SERGIPE, BRASIL

Ivan Cardoso Lemos Júnior[1]; Carmen Regina Parisotto Guimarães[2]; Nayara Gomes da Cruz[2]

[1] ivanjunior-bio@hotmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[2] carmenparisotto@gmail.com (Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe)
[2] nanagomes_4@hotmail.com (Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe)

Macroforaminíferos é um grupo informal, onde estão incluídas as espécies caracterizadas pelo grande porte e que apresentam relações de simbiose com algumas espécies de microalgas. São considerados grandes produtores de sedimento carbonático e por estarem associados a sedimentos carbonáticos de águas quentes e rasas, suas adaptações são similares as dos corais construtores de recifes, sendo muito utilizados como indicadores das condições do ambiente recifal. Este estudo tem como objetivo, conhecer a distribuição espacial dos macroforaminíferos na plataforma continental de Sergipe. A coleta do material estudado foi realizada em Junho e Dezembro/2002 (inverno e verão, respectivamente), onde foram obtidas 30 amostras distribuídas nas isóbatas de 10, 20 e 30 m. Em laboratório o material para a análise de foraminíferos foi lavado em peneira de 62 µm e foram identificadas as primeiras 300 testas obtidas em cada amostra. Dos 191 *taxa* de foraminíferos registrados na plataforma continental de Sergipe, nove *taxa* compõem a fauna de macroforaminíferos da área estuda: *Amphistegina gibbosa*, *A. lessonii*, *Archaias angulatus*, *Heterostegina antillarum*, *Peneroplis bradyi*, *P. carinatus*, *P.discoideus*, *P.pertusus* e *P. proteus*. Os *taxa* mais abundantes foram *Amphistegina* spp. e *Archaias angulatus*, sendo estes, componentes característicos dos depósitos carbonáticos do Nordeste brasileiro. Não houve variação qualitativa na distribuição dos macroforaminíferos entre os períodos amostrais, no entanto, o período de verão apresentou as menores abundâncias. A ausência de macroforaminíferos em sedimentos predominantemente finos se dá provavelmente, pela ausência de substrato firme e possível turbidez provocada pelo material fino em suspensão, que é prejudicial a esses foraminíferos portadores de simbiontes, explicando a quase inexistência de macroforaminíferos na porção norte da plataforma. Assim, a distribuição dos macroforaminíferos na área estudada está confinada, principalmente, à porção sul da plataforma, na isóbata de 30 m, onde há uma maior transparência da água, com *Archaias angulatus* predominando nos sedimentos arenosos e *Amphistegina gibbosa* e *A. lessonii*, dominando sedimentos cascalhosos, com altos teores de carbonato de cálcio.

Palavras-chave: Sedimento carbonático, macroforaminíferos.

DIVERSIDADE DE AMPHIPODA DO CANAL DO PARAPUCA, RIO SÃO FRANCISCO, SERGIPE, BRASIL

Camilla Santos Almeida[1]; Carmen Regina Parisotto Guimarães[1]; Ivan Cardoso Lemos Júnior[2]; Daniela Andrade Oliveira Guimaraes[3]

[1] mih.almeida@hotmail.com (Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe)
[1] carmenparisotto@gmail.com (Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe)
[2] ivanjunior-bio@hotmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[3] daoliveira@infonet.com.br

Os estuários são ecossistemas de transição, entre a água doce e a água salgada, de grande importância biológica, onde só sobrevivem espécies com adaptação para grandes variações ambientais, dentre eles, os Amphipoda. Este grupo é caracterizado tanto pela ampla distribuição como pela importância econômica, seja como alimento para diversos organismos marinhos ou para estudos de toxicidade, poluição e biomonitoramento. Neste trabalho, pretendeu-se conhecer a diversidade e a variabilidade espacial dos Amphipoda no Canal do Parapuca. A área de estudo é uma derivada à direita do canal principal do rio São Francisco, que se estende por quase 30 km através de um manguezal, indo desaguar mais ao sul da foz principal. O material para análise dos Amphipoda foi coletado em Fevereiro/2009. Foram amostradas cinco estações, em triplicata com o auxílio de um core 25 x 25 cm. Em laboratório, o material foi lavado em peneira de 500 µm e, posteriormente, triado e identificado. Foram analisados 5.396 anfípodes, pertencentes a quatro famílias: Aoridae, Corophiidae, Ischyroceridae e Melitidae. Das cinco estações amostradas no Canal do Parapuca, apenas três contém representantes da Ordem Amphipoda: as estações 1, 2 e 3, as quais estão situadas na região mais próxima à entrada (via rio São Francisco) do canal do Parapuca. Os dados de abundância de Amphipoda, na área estudada, apresentam um decréscimo neste parâmetro à medida que adentram a parte mais interna do Canal do Parapuca, variando de 4.452 indivíduos na estação 1 a 10 indivíduos na estação 3. Dentre os táxons encontrados, as famílias mais representativas foram Corophiidae e Aoridae, que correspondem a aproximadamente 68,96% e 28,78% do total de anfípodes, respectivamente. Em seguida, a família Ischyroceridae (1,78%) e Melitidae (0,22%), e aqueles indivíduos que não puderam ser identificados, por estarem muito danificados, correspondem a 0,26%. A grande representatividade das famílias Corophiidae e Aoridae no Canal do Parapuca se dá, provavelmente, pelo fato dessas famílias serem características de ambientes salobros, suportando variações altas de salinidade (0,15 a 25).

Palavras-chave: Anfípodes, estuário, parâmetros ecológicos.

INVESTIGANDO A IMPORTÂNCIA DO AMBIENTE MARINHO EM PRODUÇÕES DE ESTUDANTES DIVULGADAS EM EVENTO CIENTÍFICO

Raphaella Silva da Costa Madruga[1]; Icemária Felipe da Silva[1]; Paulo Henrique Dantas Marinho[1]; Layana Alves de Morais Avelá[1]; Elineí Araújo-de-Almeida[2]

[1,2] costa_raphaella@yahoo.com.br (Graduandos do Curso de Ciências Biológicas / Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
[2] (Professora de Zoologia do Depto Botânica, Ecologia e Zoologia, Centro de Biociências /Universidade Federal do Rio Grande do Norte)

Quando se estuda a diversidade dos animais no processo de ensino-aprendizagem, os estudantes entram em contato com uma grande quantidade de táxons e, a maioria, pertence a grupos pouco conhecidos e de ambiente marinho. Com o objetivo de averiguar a ênfase dada ao mar, foi feita uma análise de conteúdo dos artigos publicados nos Anais do I Seminário sobre Biodiversidade do Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia da UFRN realizado no ano de 2008. Este Seminário foi criado para tornar possível divulgar textos originais ou já apresentados em outros eventos, contextualizados com informações para servir de material de pesquisa no percurso do ensino. Após realização de uma pré-análise, nos 50 artigos, verificou-se que o percentual maior de informações centrou em táxons invertebrados e de representantes encontrados principalmente nos ambientes marinhos. Trabalhos com ênfase no ensino de zoologia, metodologia didática enfocando o lúdico, estudos de percepção ambiental, estado da arte e levantamento faunístico estiveram presentes. Foram buscadas as palavras-chave mar, marinho (a), praia, oceano, litoral, recife, entre-marés, arrecife, costeiro e intertidal, averiguando o contexto as quais se apresentaram no escrito. Destes trabalhos, 16 (32%) fizeram referência ao mar. A palavra-chave mais encontrada por trabalho foi "marinho" (12 trabalhos), seguido por praia (10), costeiro (6), marinha (5), mar e oceano (3), intertidal, arrecifes e litoral (2), recifes e entre-marés (1). A palavra oceano foi utilizada no momento de informar que o trabalho era uma reapresentação de artigo publicado no Congresso Brasileiro de Oceanografia. Em 50% dos trabalhos que fizeram referência ao ambiente marinho, foram encontradas mais de uma palavra relacionada com essa temática. Dos 16 trabalhos, 12 referenciaram o ambiente marinho na metodologia; 9 nos resultados e resumo; 8 na introdução, 4 nas considerações finais e 3 nas palavras-chave, notas de rodapé e título. Um trabalho, enfocando o tema da percepção ambiental, citou termos dessa natureza em todas as partes do texto. Concluiu-se que o ambiente marítimo foi bem representado nos trabalhos publicados, o que é muito importante, para as aproximações com tal ambiente, já que a cidade de Natal/RN-Brasil localiza-se em área litorânea. E, considerando que os trabalhos foram utilizados como material de pesquisa em sala de aula, os mesmos constituíram-se numa forma de agregar valores a tais informações, para que influenciassem as idéias dos alunos nas futuras construções de textos científicos no percurso da aprendizagem.

Palavras-chave: análise de conteúdo, mar.

COMPOSIÇÃO E FLUXO DO MATERIAL PARTICULADO NA PLATAFORMA CONTINENTAL BRASILEIRA AO LARGO DE CABO FRIO INFLUENÇA CONTINENTAL E FLUXOS ADVECTIVOS: EXPERIMENTOS COM ARMADILHAS DE SEDIMENTO

Francisco J. B Zuluaga[1]; Ana Luiza Albuquerque[2] ; Andre Belem[3]; Ramsés Capilla[4]

[1] franciscojavierbz@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[2] analuiza@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense)
[3]andre_belem@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[4] capilla@petrobras.com.br (Cenpes/Petrobrás)

O sistema de ressurgência de Cabo Frio (SRCF) é reconhecido como uma das áreas mais produtivas do leste da costa sul-americana, embora o papel do aporte continental como fertilizador das águas da plataforma continental tem sido negligenciado. Este estudo relata dois experimentos de armadilhas de sedimentos, a -50 m de profundidade (AS) e a -100 m (AF) sobre a plataforma continental de Cabo Frio (profundidade local de 140 m, 23◦ 36' S - 041◦ 34' W). As armadilhas foram programas para capturar material particulado em processo de sedimentação em dois experimentos distintos, o primeiro no final da primavera de 2011 (por um período de 45 dias com 3 dias de integração) e no outono de 2011 (por um período de aproximadamente 90 dias com 7 dias de integração). São abordados os fluxos e a composição biogênica (carbono orgânico, nitrogênio, $\delta^{13}C$ e $\delta^{15}N$ determinada por EA-IRMS) do material particulado capturado, em conjunto com atribuições de sua provável origem. O fluxo de massa total capturado pelas armadilhas variou amplamente (1,06 - 52,7 $mg.m^{-2}.day^{-1}$). O fluxo de carbono orgânico particulado mostrou flutuações menores (0,33 - 5,37$mgOC.m^{-2}.day^{-1}$). Os fluxos médios foram maiores para as armadilhas de fundo. Diferenças na quantidade e qualidade do material coletado em diferentes profundidades são interpretadas como devido ao fluxo advectivo na plataforma continental. Os resultados das correlações entre fatores isolados, como temperatura, divergente dos ventos, fluxo *cross-shelf*, *long-shelf* e o fluxo de massa total não foram significativas, o que sugere que o fluxo de partículas não poderia ser explicado pelo controle de um único fator e sim pela interação de eventos na plataforma continental.

Palavras-chave: Armadilhas de sedimento, fundeio, matéria orgânica particulada.

VARIAÇÃO ESPACIAL DO FITOPLÂNCTON NA BAÍA DE PARANAGUÁ (PR) E SUA RELAÇÃO COM OS COEFICIENTES DE ABSORÇÃO

Ícaro Marx Cuesta Duarte[1]; Luiz Laureno Mafra Jr.[1]; Byanka Damian Mizerkowki[1]; Maurício Almeida Noernberg[1]

[1] icarocuesta@gmail.com (Universidade Federal do Paraná – Centro de Estudos do Mar, Pontal do Paraná, Paraná)
[1] mafrajr@gmail.com (Universidade Federal do Paraná – Centro de Estudos do Mar, Pontal do Paraná, Paraná)
[1] byanka_dm@yahoo.com.br (Universidade Federal do Paraná – Centro de Estudos do Mar, Pontal do Paraná, Paraná)
[1] m.noernberg@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná – Centro de Estudos do Mar, Pontal do Paraná, Paraná)

Os organismos autotróficos que compõem o fitoplâncton desempenham um papel essencial na geração da energia que sustenta os ecossistemas marinhos. Constituem, ainda, uma das substâncias opticamente ativas (SOA's) que definem a cor dos oceanos na faixa do visível (λ=400–700nm), apresentando picos de absorção em função da composição pigmentar, característica para cada grupo de microalgas. Este estudo comparou a abundância e composição fitoplanctônica em cinco pontos da Baía de Paranaguá (PR) com os coeficientes de absorção do fitoplâncton ($a_{fito}(\lambda)$). No dia 05/04/2012 foram coletadas amostras subsuperficiais para identificação taxonômica e contagem das células >20µm (microfitoplâncton). Seguindo o método de Utermöhl (1958), 10–20ml de cada amostra foram sedimentados e todas as células depositadas nas câmaras foram contadas em microscópio invertido sob aumento de 160x, totalizando 1500–2400 células por amostra. Alíquotas de água do mar foram filtradas (GF/F Whatman) para determinação dos coeficientes de absorção na faixa do visível (Mitchell *et al.*, 2002). Foram registrados 36 táxons distintos, dentre diatomáceas penadas (13), cêntricas (12) e dinoflagelados (11). A diversidade específica variou pouco, entre 21 e 27 táxons por ponto. Já a abundância total seguiu um gradiente crescente em direção ao interior do estuário, apresentando mínimo de 73.600 cel·L^{-1} no ponto 1 (mais externo) e máximo de 242.500 cel·L^{-1} no ponto 4 (transição entre setores meso e eurihalino). Tal gradiente foi dominado pela diatomácea *Guinardia delicatula*, com abundância entre 30.100 cel·L^{-1} no ponto 1 e 183.900 cel·L^{-1} no ponto 4 (40,8–75,8% do total, respectivamente). Outras três diatomáceas, *Guinardia striata*, *Skeletonema costatum* e *Thalassiothrix frauenfeldii*, foram secundariamente relevantes. O conjunto das quatro diatomáceas dominantes representou 74,6–94,6% da abundância total. Dinoflagelados foram pouco abundantes (1,6–6,0% da abundância total). O fitoplâncton foi dominante nos espectros de absorção do material particulado, especialmente nos comprimentos de onda referentes à clorofila-*a* (λ=443 e 675nm). Os a_{fito} mais elevados foram observados no ponto 4, seguidos em ordem decrescente, pelos pontos 5, 3, 1 e 2. Além de $a_{fito}(675)$ ter apresentado boa correlação com as abundâncias total (r=0,6) e de *G. delicatula* (r=0,7), a elevação de a_{fito} na faixa da clorofila-*c* total (λ=630-639nm) corroborou a dominância de diatomáceas. Estes resultados preliminares, obtidos da combinação de estudos quali-quantitativos do fitoplâncton com a determinação dos coeficientes de SOA's, servem de base para a classificação óptica das águas da Baía de Paranaguá, que futuramente poderão subsidiar a definição de algoritmos regionais para a cor do oceano nesta região.

Palavras-chave: fitoplâncton; coeficiente de absorção; Baía de Paranaguá

COEFICIENTES DE ABSORÇÃO PARA ESPÉCIES DE FITOPLÂNCTON DA REGIÃO DA BAÍA DE PARANAGUÁ (PR)

Byanka Damian Mizerkowki; Maurício Almeida Noernberg; Ícaro Marx Cuesta Duarte; Luiz Laureno Mafra Jr.

byanka_dm@yahoo.com.br (Universidade Federal do Paraná - Centro de Estudos do Mar, Pontal do Paraná, Paraná)
m.noernberg@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná - Centro de Estudos do Mar, Pontal do Paraná, Paraná)
icarocuesta@gmail.com (Universidade Federal do Paraná - Centro de Estudos do Mar, Pontal do Paraná, Paraná)
mafrajr@gmail.com (Universidade Federal do Paraná - Centro de Estudos do Mar, Pontal do Paraná, Paraná)

O estudo da cor do oceano constitui uma temática de crescente interesse dentro do sensoriamento remoto. Através dos coeficientes de absorção das quatro substâncias opticamente ativas (água do mar pura, CDOM, partículas não-algais e fitoplâncton) é possível determinar a contribuição de cada constituinte para a definição da cor da água na faixa visível (400–700 nm). O presente estudo teve como objetivo fornecer dados preliminares sobre os coeficientes de absorção específica do fitoplâncton, a partir de cultivos de células isoladas da baía de Paranaguá (PR), como subsídio para o estudo da cor do oceano na região. Os coeficientes de absorção do fitoplâncton foram determinados de acordo com a metodologia de Mitchell *et al.* (2002) para os cultivos de cinco espécies: *Rhodomonas lens* (criptofícea), *Tetraselmis suecica* (clorofícea), *Prorocentrum minimum* (dinoflagelado), *Coscinodiscus wailesii e Pleurosigma sp*. (diatomáceas). Os cultivos apresentaram concentrações médias de $6{,}99 \cdot 10^5$, $9{,}8 \cdot 10^5$, $7{,}03 \cdot 10^4$, $6{,}72 \cdot 10^1$ e $1{,}15 \cdot 10^5$ cel·ml^{-1}, e concentrações de clorofila-*a* de 221,3, 814, 57,9, 81,2 e 383,4 µg·dm^{-3}, respectivamente, rendendo conteúdos celulares de clorofila-*a* entre 0,32 pg·cel^{-1} (*R. lens*) e 1208 pg·cel^{-1} (*C. wailesii*). Ainda que todos os cultivos tenham apresentado coeficiente de absorção mais elevados em torno das faixas de absorção da clorofila-*a* (443 e 675 nm), os perfis completos de absorção, medidos entre 300 e 750 nm, foram distintos entre as espécies. Os resultados preliminares indicaram algumas feições peculiares, como os picos de clorofila-*b* (483 nm e 650 nm) exibidos pela clorofícea, único dos cultivos a ter esse pigmento detectado e na concentração de 385,3 µg·dm^{-3}, ou 0,39 pg·cel^{-1}. A criptofícea apresentou alto coeficiente de absorção na faixa dos carotenóides (~480nm), além de picos característicos na região da clorofila-*c* total (630–640 nm; concentração: 11,9 µg·dm^{-3}, ou 0,017 pg·cel^{-1}). Além desta, as diatomáceas *C. wailesii* e *Pleurosigma* sp. também apresentaram picos de absorção correspondentes à clorofila-*c* (total), com concentrações desse pigmento em torno de 8 e 12 µg·dm^{-3}, ou 119 e 0,1 pg·cel^{-1}, respectivamente. De forma geral, esses resultados indicam que a determinação dos coeficientes de absorção específicos do fitoplâncton se faz necessária como base para a definição de algoritmos regionais para a classificação da cor dos oceanos. Além disso, esse trabalho é pioneiro para a região em questão e mostra o potencial uso desta ferramenta em análises qualitativas e semi-quantitativas do fitoplâncton. Futuros experimentos ampliarão o número de espécies investigadas, combinando a presente abordagem com a determinação da concentração de pigmentos acessórios por HPLC.

CARACTERIZAÇÃO DO SUBSTRATO MARINHO DA PLATAFORMA CONTINENTAL SUL POTIGUAR

Guilherme Cherem Schwarz Pierri[1]; João Paulo Ferreira da Silva[2]; Helenice Vital[1,3]

[1] gui_pierri@hotmail.com (Programa Pó-Graduação Geodinâmica e Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)
[2] jpfsilva@yahoo.com (Departamento de Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)
[1,3] helenice@geologia.ufrn.br (Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Pesquisador CPNq)

O objetivo principal deste trabalho é investigar a morfologia e heterogeneidade espacial dos diferentes substratos ao longo da Plataforma Continental Sul Potiguar, Estado do do Rio Grande do Norte, entre as praias de Cotovelo – Barreira do Inferno e Tabatinga. Quatro áreas, em profundidades que variam de doze a quarenta e dois metros, foram selecionadas para o desenvolvimento dos estudos. A metodologia empregada consistiu no processamento digital de imagens de satélite, aquisição e processamento de dados batimétricos multifeixe, sedimentológicos e de correntes. Os resultados obtidos indicaram a presença de superfícies recifais não conhecidas anteriormente, tanto lineares, paralelas a costa (sentido Norte-Sul), com altura menor que 10m, quanto na forma de cabeços ou áreas recifais pontuais. Feições offshore foram relacionadas a um cânion. As correntes medidas durante o estudo atingiram velocidades médias entre 10 e 30 cm/s, ocasionalmente atingindo até 70 cm/s. A análise e integração destes dados permitiram o mapeamento em detalhe destas feições colaborando para o entendimento da formação e evolução da plataforma continental sul potiguar relacionado-a a geo e biodiversidade local.

Palavras-chave Ecobatimetria multifeixe, plataforma continental, recifes submersos

PERFIL DOS CONSUMIDORES DO BANDEIRADO (*Bagrus marinus*) SALGADO DO MERCADO DE PEIXE NO MUNICÍPIO DE VIGIA DE NAZARÉ, PARÁ-BRASIL

Janayna G. Araújo[1]; Igor B. A. Barros[1]; Samara C. Silva[1]; Thalita A. Oliveira[1]; Sávio L. M. Guerreiro[1]; Rivetla. E. A. Cruz[1]

[1] janaynagalvao@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] igobarto@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] samaracayres@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1]thalitaantuneso@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] saviolucas12@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] edipo_araujo@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)

O objetivo deste estudo foi realizar um breve levantamento do perfil dos consumidores do Bandeirado (*bagrus marinus*) salgado do mercado de peixe do município de Vigia de Nazaré – PA. Buscamos coletar informações principalmente referentes à escolha, preparo frequência de consumo, preferência, qualidade e opiniões sobre as condições a disposição de pescado salgado no município. Foram aplicados 15 questionários semiestruturado e com os dados foi possível gerar um diagnóstico dos consumidores de pescado salgado na região, além disso, a interação com os consumidores através da entrevista, nos fez analisar sobre a importância do consumo de pescado na cultura da população local e discutir a respeito das instalações do mercado de peixe, em que são visíveis as péssimas condições de higiene, mas que ainda se configura um local de alto potencial para o comércio, mesmo sem fornecer as condições básicas de armazenamento adequado para o pescado.

Palavras-chave: Consumo. Pescado salgado. Vigia de Nazaré.

MUDANÇAS NO GIRO SUBTROPICAL DO ATLÂNTICO SUL EM RESPOSTA A ALTERAÇÕES NO REGIME DE VENTOS

Carolina Ernani da Silva[1]; Edmo J. D.Campos[1]; Olga T. Sato[1]

[1] carolina.ernani.silva@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] edmo@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] olga.sato@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)

O giro subtropical oceânico é um grande sistema de correntes marinhas em resposta a vorticidade imposta pelos ventos. O giro subtropical do Atlântico Sul, uma "célula" de circulação horizontal no sentido anti-horário, é formado pelas correntes de Benguela vinda da costa leste Africana, a Corrente Sul Equatorial, a Corrente do Brasil e a Corrente do Atlântico Sul. A região ao sul do giro tem influência da Corrente das Malvinas, um ramo da Corrente Circumpolar Antártica que flui para norte ao longo do talude continental argentino. Ao mesmo tempo em que esse padrão de circulação é fundamental na determinação das condições climáticas através de trocas de calor, momentum e massa, seja em nível regional ou global, ele também é sensível às mudanças do clima. Estudos recentes sugerem que o giro subtropical do Atlântico Sul está sofrendo alterações em resposta às mudanças do regime de ventos no hemisfério Sul. Para investigar essas alterações, experimentos com modelo numérico oceânico de circulação geral estão sendo conduzidos no Laboratório de Modelagem Numérica Oceânica (LABMON) do IOUSP. No presente trabalho iremos apresentar resultados de uma simulação forçada com médias mensais de produtos da reanálise do National Centers for Environmental Prediction (NCEP), no período de 1960 a 2010. Análises preliminares mostram que o limite sul do giro desloca-se para sul, o que reflete as mudanças do padrão de vento presentes nos dados do NCEP. Os resultados mostram também tendências de aumento na temperatura e salinidade da camada de mistura na região sudoeste do giro subtropical.

Palavra-chave: Atlântico Sul, Giro Subtropical, Mudanças Climáticas.

MACROENDOFAUNA BENTÔNICA EM MANGUEZAIS DE DOIS LOCAIS DA BAÍA DE SÃO MARCOS, MARANHÃO

Rannyele P. Ribeiro[1]; Carlos A. L. Rodrigues[1]; Nayara B. Santos[1]; Zafira S. Almeida[1]

rannyele.passos@gmail.com[1] (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
carlos_licar@hotmail.com[1] (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
nayarabs@yahoo.com.br[1](Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
zafiraalmeida@hotmail.com[1] (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)

A macroendofauna bentônica em manguezais é bem diversificada e caracterizada por um seleto grupo de invertebrados, a exemplo de crustáceos, nemertinos, anelídeos, moluscos, dentre outros. No Maranhão, o comportamento das comunidades bentônicas em manguezais vem sendo ultimamente analisados, mas ainda existem muitas lacunas. Dessa maneira, o objetivo do estudo foi levantar os grupos da macroendofauna bentônica em manguezais de duas áreas da Baía de São Marcos, Maranhão. Realizaram-se oito coletas entre os meses de abril de 2010 a março de 2012, no Igarapé Bueno Aires (coordenadas 2º35'57,7"S; 44º21'09,4"W) e no Igarapé Tronco (2º49'56,24"S; 44º29'41,92"W). Nessas áreas foram retirados parâmetros abióticos da água (pH, temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido) e amostras sedimentológicas para análise da macroendofauna bêntica. A lavagem das amostras foi procedida em três peneiras sobrepostas (malhas de 2mm, 1mm e 0,5 mm). Posteriormente, as mesmas foram fixadas em formalina a 4% e conservadas em álcool etílico a 70%. Os organismos foram separados do sedimento, identificados e permanecem conservados em etanol 70%. Para o Igarapé Buenos Aires, as médias das variáveis abióticas foram: pH = 7,71; temperatura = 29,20 °C; salinidade = 28,17 UPS; oxigênio dissolvido = 4,38 mg/L. Já as médias das variáveis abióticas tomadas para o Igarapé Tronco foram: pH = 7,66; temperatura = 29,52°C; salinidade = 27,61 UPS, oxigênio dissolvido = 4,41 mg/L). No total, foram encontrados 1695 indivíduos dentre poliquetas (1028), oligoqueta (361), nemertinos (108), crustáceos (101), moluscos (92), larvas de insetos (3) e nemtadódeos (2). O grupo poliqueta foi o mais representativo com abundância de 60,36%, o que costuma acontecer com frequência em vários estudos de macrofauna bêntica. A família de poliqueta que mais contribuiu, em termos de abundância foi Capitellidae (39,9%). O Igarapé Buenos Aires (Shannon = 1,205) apresentou maiores índices de diversidade que o Igarapé Tronco (Shannon = 0,905). Os fatores abióticos influenciam na abundância dos organismos, segundo as melhores condições de salinidade e disponibilidade de oxigênio, favorecendo o grupo poliqueta que deu maior contribuição em termos de abundância. Os moluscos, mesmo ocupando a 5ª posição entre os grupos encontrados, apresentaram novos registros de espécies para o estado do Maranhão a exemplo de *Assiminea succinea*. Enfim, o estudo permitiu verificar que os fatores abióticos têm se mostrado fundamentais para a distribuição da macroendofauna bêntica dos manguezais estudados e a frequência de acompanhamento da macroendofauna possibilitou ampla amostragem, contribuindo para registrar algumas espécies de moluscos para o Maranhão.

Palavras-chave: macroendofauna, variáveis abióticas, manguezais.

OVOS DE PEIXES NA ZONA DE ARREBENTAÇÃO DA PRAIA DE PORTO DE GALINHAS, IPOJUCA-PE

Natália Duarte[1]; Isabela Araújo[1]; William Severi[1]

[1] duartenataliaa@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] imsaraujo@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] wseveri@depaq.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Zonas de arrebentação são ambientes fisicamente dinâmicos, com pouca complexidade de habitat, e dominados por um pequeno número de espécies de peixes, que as utilizam principalmente na fase jovem, para alimentação e proteção contra predadores. Graças à riqueza alimentar que estes ambientes apresentam, diversos peixes costeiros desovam próximo à praia, conferindo-lhe a característica de um berçário natural, oferecendo proteção e suprimento alimentar adequado para o crescimento e desenvolvimento de muitas espécies ícticas, anterior ao seu recrutamento para a população. O estudo tem como objetivo estimar a quantidade de ovos de peixes na zona de arrebentação como forma de inferir se este ambiente está sendo utilizado como berçário para os peixes da região. A área de amostragem foi uma porção da Praia de Porto de Galinhas, município de Ipojuca, litoral sul de Pernambuco. Foram realizadas coletas mensais, entre fevereiro e abril de 2012, durante a baixamar em marés de sizígia, nos períodos diurno e noturno. Os arrastos foram feitos horizontalmente, em três pontos pré-estabelecidos com duração de 10 minutos cada um, com rede de ictioplâncton (malha de 500 micrômetros), com 0,3 m de diâmetro na boca e 2 m de comprimento. O material foi fixado a formol 4% e separado sob estereomicroscópio no Laboratório de Ictiologia do DEPAq/UFRPE. Foram encontrados 534 ovos nos três meses de coleta, registrando-se a maior quantidade no mês de março/12. Quanto aos períodos, houve maior abundância no noturno, com 392 exemplares (73,4% do total), exceto em abril/12 (50), quando a maior ocorrência foi diurna (42 ovos, 84%). A densidade variou de 0 a 16,46 ovos. m^{-3} (média de 6,7 ovos. m^{-3}). Quanto aos tipos, mostrou-se mais comum os ovos pelágicos. Ovos pelágicos são normalmente esféricos e transparentes, apresentam uma ou mais gotas de óleo que permitem a flutuação na coluna d'água e podem ser carregados pela correnteza, podendo ser uma justificativa para a variação da quantidade de ovos avaliada no período diurno do mês de abril. A quantidade encontrada de ovos permite classificar preliminarmente a zona de arrebentação da praia de Porto de Galinhas como uma região de desova para peixes marinhos. No entanto, os resultados avaliados não permitem uma forte inferência na classificação do local como sítio de desova, necessitando mais amostras para uma conclusão mais elucidativa.

FLUXO DE Hg DURANTE OS ÚLTIMOS 130 ANOS NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE CABO FRIO – RJ

Thiago de S. Figueiredo[1]; Christian Sanders[1]; Ramsés Capilla[2]; Ana Luiza Spadano Albuquerque[1]; Emmanoel Vieira da Silva-Filho[1]

[1] thiagof.bio@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] geoemma@vm.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] zinosanders@yahoo.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] analuiza@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[2] capilla@petrobras.com.br (CENPES/PETROBRÁS)

O Hg é um elemento de distribuição global encontrado no ambiente em baixas concentrações. Pesquisas têm atribuído o enriquecimento deste elemento nos sedimentos, em diferentes idades ao longo do Holoceno, a variações na produtividade primária e no clima. Nos oceanos, as concentrações deste elemento sofrem intensas variações devido a fenômenos oceanográficos sazonais que aumentam a produtividade primária e o fluxo de carbono para os sedimentos. Logo, este estudo tem como objetivo calcular o fluxo de Hg nos sedimentos da plataforma continental de Cabo Frio, caracterizado pela ocorrência do fenômeno da ressurgência. Quatro testemunhos do tipo *box core* foram coletados (BCCF10 -P1, BCCF10- P4, BCCF10- P9 e BCCF10- P15) e datados através da medição da atividade do Pb^{210}. As concentrações de Hg foram determinadas por meio da técnica de espectrometria de absorção atômica por geração de vapor frio (AASCV). Variáveis como carbono orgânico total (COT), Fe e Mn totais e granulometria também foram determinadas. Os fluxos de Hg variaram de 0,46 a 3,72 ng cm^{-2} ano^{-1} com média de 1,68 ± 0,60 para BCCF10- P1 e 0,85 a 5,82 ng cm^{-2} yr^{-1} com média de 2,34 ± 1,14 para BCCF10- P4. O BCCF10-P9 apresentou a maior variação e um maior acúmulo de Hg entre os testemunhos coletados, sendo de 5,15 a 20 ng cm^{-2} ano^{-1} com média de 8,34 ± 2,70. O mesmo ocorreu para COT e Fe, onde, ambos apresentaram maiores valores fluxos para este ponto. O ponto 15, localizado mais próximo ao continente, variou de 1,58 a 10,68 ng cm^{-2} ano^{-1} com média de 5,90 ± 3,10 ng cm^{-2} ano^{-1}. O acúmulo de material, observado em BCCF10-P9 pode estar associado à ocorrência de fenômenos de vórtices naquela região, influenciando diretamente no aporte de material para os sedimentos. Foi possível observar em BCCF10-P1 e BCCF10-P9 uma relação nos fluxos de Hg e COT entre os anos de 1880 e 1910 e no ano de 1980. Sugerindo aumento na produtividade da região nestes respectivos períodos, uma vez que a matéria orgânica é o principal carreador de Hg para os sedimentos. Baseando-se nos dados destes três testemunhos e com outros trabalhos de diferentes regiões do mundo, fica claro que o fluxo de Hg segue uma tendência global, com o aumento deste elemento no final do século XIX, seguido de um decréscimo e uma estabilização em meados do século XX e por fim, um rápido aumento no final do século XX.

Palavras-chave: Mercúrio; Ressurgência; produtividade primária

INVESTIGAÇÃO DA HELMINTOFAUNA CARDIOVASCULAR DE *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) NO LITORAL NORTE E MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Yala B. P. Dias[1]; Cariane C. Trigo[1,2]

[1] yalabeatriz@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Imbé, Rio Grande do Sul)
[1,2] carianect@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Imbé, Rio Grande do Sul / Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos do Rio Grande do Sul, Imbé, Rio Grande do Sul)

Durante os últimos 30 anos, um aumento na prevalência de doenças epidêmicas em populações de tartarugas marinhas vem sendo relatado. Cada vez mais, os parasitos são vistos potencialmente como indicadores da presença de poluentes, da qualidade ambiental e estabilidade dos ecossistemas. Diversas espécies de trematódeos e nematódeos têm sido descritas na literatura mundial e a maioria destes parasitas é encontrada em trato gastrintestinal e sistema circulatório. As alterações patológicas associadas com parasitas incluem aneurismas, arterite de grandes vasos com espessamentos nodulares escuros, endocardite, lesões hemorrágicas, trombos, vasculite e reações granulomatosas. As infecções por vermes cardiovasculares têm sido relatadas como as causas mais comuns do encalhe de tartarugas-verdes em todo o mundo. O presente estudo tem por objetivo investigar a fauna parasitária cardiovascular de tartarugas-verdes no litoral norte e médio do RS. Os indivíduos utilizados são provenientes de monitoramentos de praia realizados pelo GEMARS e oriundos do Setor de Reabilitação do CECLIMAR (UFRGS), entre agosto de 2011 e maio de 2012. Os corações foram coletados através de necropsias, sendo posteriormente processados de acordo com técnica adaptada de Snyder e Clopton, recuperando-se os helmintos em um frasco de sedimentação. Após a sedimentação, o conteúdo do frasco foi levado à lupa, em busca dos parasitas. Vinte e dois indivíduos, apresentando comprimento entre 30,0 e 49,5 cm, foram analisados. Todos os animais apresentavam sinais de debilidade, entretanto, em nenhum deles foi registrada a presença de endoparasitas no sistema cardiovascular. O presente estudo, assim como um primeiro trabalho analisando o trato gastrointestinal de indivíduos desta mesma população mostram resultados que diferem das constatações de que animais debilitados deveriam apresentar uma grande quantidade de endoparasitas. Uma das hipóteses para a ausência dos parasitos no sistema gastrointestinal pode ter sido a grande quantidade de lixo encontrada. Assim, a análise de um número maior de indivíduos, bem como, de animais que não apresentem sinais de debilidade e que não estejam impactados por lixo, deverá ser realizada.

Palavras-chave: *C. mydas*, helmintofauna, litoral Norte do RS.

GUIA PRÁTICO PARA SOLICITAÇÃO DA CESSÃO DE ÁGUAS DA UNIÃO PARA FINS DE OSTREICULTURA FAMILIAR PARA COMUNIDADES DE PESCADORES TRADICIONAIS

Carla V. Hage[1]; Sue Safira[2]; Maurício R. Rocha[3]; Miguel C. Accioly[4]

[1] carlinhage@hotmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[2] suesafira@hotmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[3] mauriciorocha.29@hotmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[4] accioly@ufba.br (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)

Ter a cessão de águas públicas da União é obrigatório para qualquer aquicultor que tenha cultivo em águas da união. Existe a possibilidade dessa cessão ser concedida a uma comunidade tradicional de acordo com o Decreto 4.895 de 25 de Novembro de 2003. Porém, essas comunidades têm grande dificuldade de acessar esse direito, seja por dependerem de instituições para elaborarem o projeto, seja por desconhecimento. O objetivo desse trabalho é criar ferramentas para possibilitar esse pedido de cessão pelas comunidades de forma autônoma. Para sua elaboração, esse trabalho conta com a estrutura e a equipe multidisciplinar do programa Marsol – Maricultura Familiar Solidária, da Universidade Federal da Bahia, com o financiamento do ministério da Pesca e do ministério da Educação. Desta forma esta equipe vem aplicando oficinas e formulando métodos dentro dos fundamentos do mapeamento biorregional para atender a Instrução Normativa Interministerial Nº 06/ 2004, na comunidade de Graciosa do município de Taperoá, Bahia, Brasil. Em um primeiro momento foram feitas oficinas para levantar o conhecimento da comunidade sobre o tema, esclarecer dúvidas e traçar um plano de trabalho. Outras oficinas buscaram: 1- discutir a área a ser reivindicada e articular a ostreicultura com outras atividades da comunidade equacionando eventuais conflitos; 2- levantar informações e coletar dados da região do rio da Graciosa; 3- descrever as atividades da produção e os equipamentos utilizados na ostreicultura; 4- levantar os aspectos sociais e ambientais da região; 5- sistematizar e expor todo o projeto em formato de mapa biorregional para avaliação pela comunidade, e; 6- transcrever todo o projeto do formato de mapa biorregional para os formulários específicos de solicitação da Cessão. Verificou-se a dificuldade que é para uma comunidade obter uma cessão, por vários motivos, como: a linguagem da instrução normativa não é acessível para a população, alguns itens não são cabíveis a uma comunidade, os próprios órgãos não tem a experiência com um pedido comunitário e por esse motivo não sabem sanar algumas dúvidas que surgiram ao longo do trabalho. Por tudo isso se vê a necessidade de se fazer algumas mudanças na Instrução para que se ajuste a realidade das comunidades. Todo esse trabalho terá como produto final o "Guia Prático para solicitação da cessão de águas da União para fins de ostreicultura familiar para comunidades de pescadores tradicionais" e este será disponibilizado para outras comunidades, para que estas tenham autonomia para pedir a sua Cessão de Águas.

Palavras-chave: mapeamento biorregional, Marsol, Graciosa.

RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO E FATOR DE CONDIÇÃO DE JUVENIS DE *Lutjanus synagris* (PERCIFORMES: LUTJANIDAE) EM UMA PRAIA ARENOSA NO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL

Joelson Musiello-Fernandes[1,2]; Ciro C. Vilar[1,3]; Daniel M. Rosa[1]

[1] Núcleo de Atividades Ambientais- NATIVA (Vila Velha- ES)
[2] fernandes.joelson@terra.com.br (Instituto de Pesca- SP, Programa de Pós Graduação em Aquicultura e Pesca. Santos-SP)
[3] cirovilar@hotmail.com (Universidade Federal do Paraná- UFPR, Programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação. Curitiba-PR)

A família Lutjanidae distribui-se geograficamente nos Oceanos Atlântico, Pacifico e Indico, sendo um dos principais recursos pesqueiros em toda sua área de ocorrência. Ela é composta em sua maioria por espécies que, enquanto juvenis, habitam ambientes costeiros, e posteriormente migram para áreas mais profundas para completarem seus ciclos de vida. A relação peso-comprimento é uma maneira de descrever o crescimento, além de demonstrar a alocação de energia provinda da alimentação, indicando os investimentos energéticos para crescimento ou reprodução. O resultado dessa relação é comumente utilizado como um indicador quantitativo do grau de higides ou bem estar do peixe, conhecido na biologia pesqueira como fator de condição, no qual reflete a interação entre a espécie e os fatores bióticos e abióticos. O Objetivo do trabalho é conhecer a relação peso-comprimento e o fator de condição dos juvenis de arióco (*Lutjanus synagris*), coletados em uma praia arenosa abrigada na Ilha do Frade, Vitória-ES. As coletas foram realizadas mensalmente durante um ciclo anual (maio-2004 a abril-2005) utilizando uma rede de arrasto-de-praia (picaré). Para obtenção da relação peso-comprimento foram realizados diagramas de dispersão, utilizando a equação potencial $W=aL^b$. O fator de condição (K) foi calculado através da expressão: $K=Wt/Lt^b$, onde Wt = peso total, Lt= comprimento total e b foi determinado através da curva de peso-comprimento obtida em todo o período. Foram coletados 540 exemplares *de L. synagris*, com o comprimento total variando de 22 a 135 mm (moda = 30 mm; s^2 = 12,3 mm). Somente indivíduos juvenis foram coletados, e esses ocorreram em 11 dos 12 meses amostrados (exceto junho/2004), com a maior abundância em maio (n=268). As relações potenciais entre o peso e comprimento foi alométrica positiva, sendo a= $5x10^{-6}$, b=3,27 e r^2=0,93. O fator de condição médio foi de $3,28x10^{-5}$, variando de $2,47x10^{-5}$ a $3,74x10^{-5}$. O mês que apresentou o maior fator de condição foi fevereiro, ao passo que o menor valor foi registrado no mês subsequente março, mesmo mês que apresentou a maior abundância de exemplares coletados. Esta relação entre densidade populacional e baixo valor do fator de condição pode estar relacionado à disponibilidade de recursos disponíveis no ambiente e o período de desova da espécie na região de estudo.

Palavras-chave: arióco, biologia pesqueira, Espirito Santo

ESPECTRO DIRECIONAL DE ONDAS: UMA CONTRIBUIÇÃO CONJUNTA DA PETROBRAS E MARINHA PARA O PNBOIA ATRAVÉS DA REDE REMO

José Antonio Moreira Lima[1]; Sonia Lucia Sartori Cavalcante[2]; Ricardo Martins Campos[3]; Marlon Santos[2]; Jonas Takeo Carvalho[2]

[1] jamlima@petrobras.com.br (Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. M. Mello – CENPES, PETROBRAS, Rio de Janeiro)
[2] sonia@chm.mar.mil.br (Centro de Hidrografia da Marinha – CHM, Niterói)
[3] rmcampos@peno.coppe.ufrj.br (LIOc/COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] marlon@chm.mar.mil.br (Centro de Hidrografia da Marinha – CHM, Niterói)
[2] jonas@smm.mil.br (Centro de Hidrografia da Marinha – CHM, Niterói)

As características direcionais de um estado de mar são uma das propriedades mais importantes e difíceis de medir para definição do clima de ondas em uma região oceânica, particularmente em águas profundas ou próximas da quebra da plataforma, devido às dificuldades de instalação, operação e manutenção de bóias autônomas em locais remotos. O Programa Nacional de Bóias (PNBOIA), projeto associado do GOOS-Brasil, é uma iniciativa pioneira de medição de dados meteo-oceanográficos através de uma rede de bóias fixas e de deriva ao longo do litoral brasileiro. Este painel descreve o esforço conjunto das duas instituições para consolidar o processamento das medições por bóias fixas, que permitam a disponibilização simultânea de dados meteorológicos e oceanográficos em tempo quase-real, além do cálculo do espectro direcional de ondas de gravidade após a recuperação dos dados brutos armazenados no cartão de memória das bóias. Este esforço está sendo conduzido através da Rede de Modelagem e Observação Oceanográfica (REMO). Um exemplo do processamento do espectro direcional é apresentado para a bóia instalada no Rio Grande do Sul, em profundidade de 200 m, durante a passagem de um forte sistema meteorológico associado a um ciclone extra-tropical em Dezembro de 2009. Este sistema gerou um estado de mar com altura significativa da ordem de 6,12 metros, período de pico de 11,52 segundos, direção média de 132 graus e altura máxima de 10,85 metros, em 13 de Dezembro de 2009, evoluindo em 4 horas até atingir altura significativa de 6,65 metros. Foram efetuadas comparações dos dados “in situ” com resultados de simulação numérica do modelo WW3 da Rede REMO, ressaltando a importância de manter um sistema de observação que possa acompanhar a ocorrência de eventos extremos.

Palavras-chave: medição de ondas, espectro direcional, modelo de ondas

DISTRIBUIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS CNIDÁRIOS BENTÔNICOS DOS RECIFES DE ARENITO DAS PRAIAS DE MURO ALTO E SUAPE, PERNANBUCO, BRASIL

Renata Meireles Oliveira Padilha[1]; Diego Henrique Leonel de Oliveira Costa[2]; Carlos Daniel Perez[1]

[1] renatamopadilha@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, Pernambuco)
[2] diego.loliveira@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] cdperez@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, Pernambuco)

Os cnidários bentônicos possuem grande importância ecológica no ambiente e fatores bióticos, abióticos e antrópicos podem mudar sua dinâmica populacional ao longo do tempo. Poucos estudos têm analisado a estrutura populacional e distribuição espacial de antozoários em recifes de arenito no Brasil. O objetivo deste trabalho é descrever e comparar a composição das comunidades de antozoários em dois recifes de arenito situados nas praias de Suape e Muro Alto.. Foram feitas coletas durante as estações seca e chuvosa, entre os anos de 2009. Optou-se por um método amostral não destrutivo (transectos em banda de 5m x 0,5m, com subdivisões em cada metro totalizando 5 *quadrats* por transecto), com o intuito de analisar a riqueza, a distribuição e a composição da comunidade de cnidários bentônicos. Os recifes foram divididos longitudinalmente em três setores: interno, médio e externo e foram marcados 12 pontos fixo em cada recife com distancia de 200m entre cada ponto, sendo o primeiro ponto escolhido aleatoriamente. As amostras foram realizadas no período da maré baixa, não foram consideradas poças com profundidade superior a dez centímetros e os dados foram registrados em gravadores de MP3 e depois passados à planilhas. Os indivíduos foram analisados de forma qualitativa constatando sua presença e ausência, através do teste de Jaccard, com posterior análise MDS e ANOSIN, através do software PRIMER 6. No total foram encontradas cinco espécies, sendo duas de corais duro *Siderastrea stellata* e *Favia gravida* e três de corais moles *Palythoa caribaerum*, *Zoanthus sociatus*, *Protopalythoa variabilis*. Em Suape não foi observada a espécie *F. grávida*, enquanto que em Muro Alto não foi observado, fora das poças, *P. caribaerum*. Não houve diferença significativa da riqueza durante os dois períodos climáticos em ambas as praias e nem em relação à distribuição das espécies por ponto e por setores do recife. As espécies encontradas nas duas praias tiveram maior frequência no setor externo, isso pode está relacionado com o fato do grau de exposição ser menor nesse setor já que o mesmo passa menos tempo exposto em relação aos setores médio e interno. Com a alteração do ciclo da maré devido à construção do porto, o recife de Muro Alto passa mais tempo exposto fazendo com que as espécies de corais mais resistentes à exposição sejam selecionadas nesse recife.

Palavras-chave: Distribuição, Antozoários, Impacto Antrópico

ATIVIDADE BIOLÓGICA DE COM *Caulerpa cupressoides* (West) C.Agardh. EM ANIMAIS DE EXPERIMENTAÇÃO

Evandro V. Silva[1]; Carla A. de Moura[1]; Karen Pena S. Cavalcanti[1]; Fálba Bernadete R. Anjos[1]; George C. Jimenez[1]; Suelen F. Oliveira[1]; Ivone Antonia de Souza[1]

[1] Evandrovalentimblack@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1]Carlamoura721@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] karenkpsc@yahoocom.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1]falbabenardete@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] g3jime@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] suellent3@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] idesouza@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

As algas marinhas verdes são um diversificado grupo de organismos fotosinteticos, com padrões morfológicos,estrturais e reprodutivos. O gênero *Caulerpa* é constituido por algas bentônicas dotadas de um talo rastejante, formado por um porção rizomatosa que se expande ao longo do substrato. Sua fixação depende de estruturas denominadas de rizoídes. Muitas espécies do gênero são encontradas no litoral brasileiro, e alguns trabalhos relatam propriedades biológicas, tais como antiviral e anticoagulante. O objetivo deste estudo foi avaliar a atividade farmacológica, analisar macroscopicamente os órgãos de animais tratados com *Caulerpa cupressoides*. Foram selecionados camundongos machos albinos Swiss *Mus musculus*, com peso entre 25-30 g, provinientes do Biotério do Departamento de Antibióticos da UFPE. Os animais foram divididos em dois grupos (n=5) tratado com doses crescentes (25 a 2.500 mg/kg/i.p.) do extrato aquoso (EA) de *C. cupressoides* e o controle que recebeu solução salina pela mesma via. O EA produziu na dose de 25 a 500 mg/kg/ip movimentos circulares, edema de focinho e de pata, cauda em Straub, reação de fuga, movimentos esteriotipado, excreção fecal, posturas estáticas e em garra. Com aumento da dose (1000 a 2500 mg/kg/ip) estes comportamentos se acentuaram, sendo observado ainda tremores da cauda, vasodilatação, aumento da libido, andar trôpego, agrassividade e expansão do pavilhão auricular. Vale a pena ressaltar que após 60 minutos de experimentos, estes animais se mantiveram reativos. Nas análises macroscópicas dos órgãos foi evidenciado que as alças intestinais dos animais encontravam-se cheia de ar e havia sinais de hemorragia no baço, assim como no fígado, nos pulmões, no coração e nos testiculos, cujos os vasos estavam dilatados epossivelmente obstruídos por coagulação do sangue. Foi obsevado hipertrofia do esôfago e dos rins, bem como, na bexiga que se encontrava cheia. A toxicidade de uma substância pode estar atrelada a condições de exposição, ou seja, envolve a dose, o tempo, a frequência e a via utilizada para a administração. O EA apresentou efeitos que variou de muito tóxico a nocivo nas doses estudadas. Os dados obtidos podem ser uteis para a seleção de doses para o desenvolvimento dos testes de exposição a meio e longo prazo.

Palavras-chave: Algas bentônicas, Atividade farmacológica, Analise dos orgãos dos animais

PERFIL FITOQUIMICO DA MACROALGA MARINHA *Caulerpa taxifolia* (M.Vahl)C. Agardh, 1817 (Caulerpaceae)

Carla A. de Moura[1]; Evandro V. Silva[1]; Karen Pena S. Cavalcanti[1]; Fálba Bernadete R. Anjos[1]; Ivone Antonia de Souza[1]; George C. Jimenez[1]; Suelen F. Oliveira[1]

[1] Carlamoura721@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] Evandrovalentimblack@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] karenkpsc@yahoocom.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] falbabenardete@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] idesouza@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] g3jime@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] suellent3@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Caulerpa taxifolia é uma alga típica de mares tropicais, introduzida acidentalmente no mediterrâneo em 1984, no Brasil é considerada uma espécie invasora que produz alterações significativas nos ecossistemas marinhos causando alterações na diversidade de organismos bentônicos. Exemplares da macroalga marinha *Caulerpa taxifolia* foi coletada durante o período de maré baixa nas praias de Barra de Serinhaém, Após a coleta o material foi separado, lavado com a água destilada, seca a estufa a uma tempetura média de 25 ºC e armazenado. Posteriormente foi macerado e submetido a analise por cromatografia de camada delgada (CCD). Para a identificação de monoterpenóides, sesqueterpenóides, diterpenóides e saponina usou-se como revelador a vanilina sulfúrica, para a identificação de triterpenóides e esteróides o reagente Libermann/Buchard e para polifenóis o revelador utilizado foi difenilboriloxietilamina. Depois da migração cromatográfica as placas foram avaliadas sobre luz UV a 365 nm e burrifada com reagentes específicos para cada padrão utilizado, e como sistema de eluentes foi usado acetato de etila: ácido fórmico: ácido acético:água (100:11:11:26, v/v) e o revelador NP/PEG. De acordo com a metodologia utilizada foi possível verificar a ocorrência de flavonóides na macroalga marinha C. taxifolia , mas necessitando de métodos mais específicos que pudesse identificar os flavonóides em questão. Foi observada a presença de ácido Elágico na constituição de C. taxifolia. Foram identificadas manchas que possivelmente seriam três ou quatro compostos terpenicos, necessitando de métodos mais precisos para isolar e identificar a estrutura química das substancias em questão. A caulerpina e a caulerpinina são os terpenóides mais abundantes na macroalga marinha C. Taxifolia. Com os testes fitoquímico utilizado foi possível identificar algumas substancias de interesse farmacológico fazendo parte da constituição da macroalga marinha *Caulerpa taxifolia.*

Palavras-chave: *Caulerpa taxifolia*, Perfil fitoquímico, Macroalga marinha

DENSIDADE POPULACIONAL DE BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS HALOFILICAS CULTIVÁVEIS E *Vibrio* spp. NO AMBIENTE DE VIVEIROS DE CULTIVO DE CAMARÃO MARINHO (*Litopenaeus vannamei*) NO ESTADO DO CEARÁ

Beatrice Veras Sousa[1]; Ana Cecilia Pinho Costa[2]; Edirsana Maria Ribeiro de Carvalho[3]; Oscarina Viana de Sousa[4]; Regine Helena Silva dos Fernandes Vieira[5]

[1] beatriceveras@hotmail.com (Instituto de Ciências do Mar/ UFC, Fortaleza, Ceará)
[2] anaceciliapcosta@hotmail.com (Instituto de Ciências do Mar/ UFC, Fortaleza, Ceará)
[3] edirsana@yahoo.com.br (Instituto de Ciências do Mar/ UFC, Fortaleza, Ceará)
[4] oscarinavs@ufc.br (Instituto de Ciências do Mar/ UFC, Fortaleza, Ceará)
[5] regine@labomar.ufc.br (Instituto de Ciências do Mar/ UFC, Fortaleza, Ceará)

A aquicultura é uma atividade econômica ascendente no Brasil e que utiliza os recursos ambientais provocando mudanças no meio natural. O objetivo desta pesquisa foi quantificar populações bacterianas halofílicas e do gênero *Vibrio* que compõem a microbiota de viveiros destinados ao cultivo de camarões marinhos na região nordeste. As amostras forma coletadas em três pontos dentro da estrutura de uma fazenda no litoral oeste do estado do Ceará, foram eles: (I). Canal de Abastecimento, (II). Viveiro, (III). Canal de Descarga. As amostras de água e sedimento foram levadas ao Laboratório de Microbiologia Ambiental e do Pescado-LABOMAR/UFC para análise. Foi utilizada a técnica de Contagem Padrão em Placas (CPP) com meios diferencias para as bactérias halofilicas: Agar Plate Count (PCA) com 1% NaCl, por "pour plate"; e para *Vibrio:* meio de cultura seletivo Agar- Tiossulfato-Citrato-Bili-Sacarose (TCBS) por "spread plate". As placas inoculadas foram incubadas a 30ºC por 48h (heterotróficas halofilicas) e por 24h (vibrios). Placas que apresentaram crescimento de colônias dentro do intervalo de 25 a 250 foram selecionadas para determinação do número de Unidades Formadoras de Colônias (UFC). As densidades populacionais de bactérias cultiváveis na água para halofilicas e vibrios foram, respectivamente, ponto (I): 4,72 x 10^7 (est) UFC/mL e 1,40 x 10^7 UFC/mL; ponto (II): 2,82 x 10^7UFC/ml e 1,76 x 10^8 UFC/ml; ponto(III): 3,58 x 10^7 UFC/ml e 2,65 x 10^6 UFC/ml. No sedimento as contagens bacterianas foram: ponto (I): 7,5 x 10^3 UFC/g e <5; ponto (II): 6,55 x 10^4 UFC/g e <5; e ponto (III): 6,35 x 10^4 UFC/g e <5 UFC/g. As contagens registradas foram sempre maiores na água que no sedimento para os dois grupos bacterianos, nos três pontos de coleta. Isso poderia estar associado às condições de baixa concentração de oxigênio resultado da grande presença de matéria orgânica sedimentada que é característica dos fundos de viveiros. As populações de bactérias heterotróficas foram maiores que as de *Vibrio*, com exceção das amostras coletadas no viveiro (ponto II). Isso comprova o favorecimento da multiplicação de vibrios em condições de cultivo de organismos aquáticos marinhos, esse fato deve estar relacionado principalmente às condições ambientais favoráveis a multiplicação bacteriana, como a temperatura que variou de 32,2 a 35°C, ideal para bactérias mesófilas. É importante o conhecimento mais aprofundado da microbiota uma vez que a sanidade e sustentabilidade dos cultivos estão intimamente relacionadas com o equilíbrio do ecossistema.

Palavras-chave: Quantificação, população bacteriana, aquacultura marinha

AMOSTRAGEM QUALIQUANTITATIVA DAS MACROALGAS DA ZONA ENTRE MARES DA PRAIA DE ENSEADA DOS CORAIS LITORAL SUL DE PERNAMBUCO-BRASIL

Evandro V. Silva[1]; Carla A. Moura[1]; Rita C. X. Carvalho[2]; Fálba B. R. Anjos[1]

[1] evandrovalentimblack@yahoo.com.br(Universidade Federal de Pernambuco,Recife,Pernambuco)
[1] carlamoura721@yahoo.com.br(Universidade Federal de Pernambuco,Recife,Pernambuco)
[2] ritacxcarvalho@hotmail.com (Universidade de Pernambuco,Recife,Pernambuco)
[1] falbabernadete@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco,Recife,Pernambuco)

A praia de Enseada dos Coraies esta situada no município do Cabo de Santo Agostinho, litoral sul de Pernambuco, a 60 km da cidade do Recife, sob as coordenadas: 08º19'21,50447"S e 34º57'07,94512"W, As macroalgas marinhas são organismos bastante diversificados encontrados no ambiente marinho constituindo um elemento importante da base da cadeia trófica. É de estrema importância na dinâmica do ecossistema recifal, sua importância para estudos de impacto ambiental reside em características que são inerentes a estes organismos como viver fixo a um subtrato e absorver substancias dissolvidas na água. As algas marinhas foram coletadas em três pontos ao longo dos recifes de arenito nas áreas que ficaram expostas durante a variação da maré, com auxilio de uma espátula e um quadrat de polietileno que foi utilizado para demarcar a área de coleta. Após as coletas foram identificadas de acordo com literaturas especializadas. O método de volume fresco (VF) se deu logo após a triagem do material, após a retirada do excesso de água intersticial. Partindo do principio que o volume de líquido deslocado equivale ao volume do corpo imerso, as macroalgas foram imersas em proveta com água e o volume obtido em mililitros. Para as macroalgas com volumes inferiores a 4 mL foi utilizada uma proveta de 6 mL graduada em 0,1 mL para valores superiores a 4 mL foi utilizada uma proveta de 50 mL graduada em 1 mL.Após as analises e processamento dos dados foram encontrados 36,8 % de algas do gênero Spatoglossum,28,6 % do gênero Hypnea, 20,5 do gênero Sargassum, 5,4 % do gênero Caulerpa; 5,4 % do gênero Gracilaria, 2,2% de Dictyota e 1,0% das algas encontradas eram do gênero Padina. De acordo com os dados encontrados mais de 60 % das algas encontradas nos três pontos de coleta da praia de enseada dos corais pertenciam a gênero de algas pardas, 34 % pertenciam a gêneros de algas vermelhas e menos de 6% eram de gêneros de algas verdes o que pode descartar uma possível contaminação por matéria orgânica. Em regiões de águas quentes e oligotróficas como as praias do Nordeste Brasileiro é bastante comum uma prevalência de algas vermelhas, o que não foi verificado na praia de Enseada dos Corais, necessitando de uma analise de amostras de água para descartar a possibilidade de uma possível contaminação por substâncias oleosas.

Palavras-chave: Praia de enseadas dos Coraies, Sargassum, impacto ambiental

BIODIVERSIDADE DAS MACROANGAS ENCONTRADAS NA PRAIA DE AVEOMAR , SIRINHAEM PERNAMBUCO BRASIL

Evandro V. Silva[1]; Carla A.Moura[1]; Rita C. X. Carvalho[2]; Fálba B. R. Anjos[1]

[1]evandrovalentimblack@yahoo.com.br(Universidade Federal de Pernambuco,Recife,Pernambuco)
[1]carlamoura721@yahoo.com.br(Universidade Federal de Pernambuco,Recife,Pernambuco)
[2] ritacxcarvalho@hotmail.com (Universidade de Pernambuco,Recife,Pernambuco)
[1] falbabernadete@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco,Recife,Pernambuco)

Ave o mar faz parte de uma área de proteção ambiental (APA) que é conhecida como APA de Guadalupe localiza-se no Litoral Sul do estado de Pernambuco, onde estão inseridos os municípios de Barreiros, Tamandaré, Rio Formoso e Sirinhaém, os quais apresentam declínio na produção da agroindústria açucareiras nos quais as municipalidades não apresentam estrutura adequada para a gestão ambiental territorial ou para a gestão do turismo.Devido a sua localização na área litorânea, a APA de Guadalupe, possui uma diversidade de ecossistemas representados por Mangue, Mata de Restinga, Estuários que se estende por quilômetros e constituem abrigo para peixes, camarões, ostras e caranguejos e serve de base alimentar para um grande número de famílias dos municípios que compõem a APA; praias com cordões de recifes possuindo importante banco de corais. São estes aspectos ecológicos que servirão de motivo para a criação da unidade de conservação os principais atrativos turísticos que são utilizados como mercadoria necessitando de uma gestão adequada. São municípios que tradicionalmente tem sua base econômica sustentada na agroindústria da cana de açúcar, com problemas de concentração de terras, pouca oferta de trabalho além de baixos índices sociais (IBGE, 2010). A praia de Ave o mar, município de Sirinhaém, litoral sul de Pernambuco é caracterizada pelas suas águas claras e quentes, pobre em nutrientes e areia quartzosa. Uma ampla faixa de recifes de coral que abriga espécies de camarões, ostra, caranguejos, peixes e moluscos, e servindo de berçário para enumeras espécies. O presente estudo teve por objetivo descrever a biodiversidade de macroalgas marinhas da praia de Ave o mar – Sirinhaém, litoral sul de Pernambuco. Para verificar a diversidade de macroalgas marinhas na praia de ave o mar foram realizadas observações e coletas de amostras das espécies de macroalgas sobre toda extensão dos recifes de corais no período de abril a maio de 2008. Sendo observadas 73 espécies de macroalgas que estão classificadas nos seguintes gêneros: Caulerpa, Laurencia, Anadyomene, Hypnea, Ulva, Coralina, Halimeda, Codium, Spatoglossum, Lobophora, Cryptonemia, Dyctiota, Padina, Colpomenia, Botryocladia, Sargassum, Enteromorpha, Cladophora, Sphacelaria, Bryopsis, Eucheuma, Jania, Acanthofora, Pterosiphonia A flora de macroalgas da praia de ave o mar é bastante diversificada apresentando espécies características de mares de ambientes tropicais e algumas espécies invasoras, que talvez tenha sido transportadas através de bioincrustação, mas que se apresenta bem adaptadas aos ecossistemas encontrados no ambiente estudado.

Palavras-chave: Gestão ambiental, biodiversidade de macroalgas marinhas, Praia da praia de Ave o mar

PRAIA DOS CONCHEIROS DO ALBARDÃO: CONDIÇÕES OCEANOGRÁFICAS, BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO NO EXTREMO SUL DO BRASIL

André Damião[1]; Bruno Brauer[1]; Felipe Furtado[1]; Henrique Regenold[1]; Rihel Venuto[1]

[1] andre_damiao11@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande – FURG - Rio Grande, RS)

A morfologia e a dinâmica das praias oceânicas dependem principalmente das características dos sedimentos e das ondas. A Praia dos Concheiros, ao sul do Farol do Albardão, é marcada pela presença de sedimentos mais grosseiros de areia e cascalho biodetrítico, com características morfodinâmicas mais reflectivas, sendo a zona lavada pelas ondas (estirâncio) estreita e com relativa declividade. Adicionalmente, ocorrem mudanças sazonais no perfil da praia em função do regime das ondas. No verão, na presença de moderada energia de ondas predominam perfis de acreção com bermas bem acentuados. No inverno, quando a incidência de eventos extremos e a energia de ondas é elevada, prevalecem perfis praiais de erosão. A Praia dos Concheiros é particularmente suscetível à erosão, devido à estreita zona de arrebentação com mínima reserva de sedimento. A parte mais alta da Praia (pós-praia) dos Concheiros tem pouca mobilidade devido a areia mais grosseira e as características intermediárias. É interessante salientar que a partir da década de 1970, reflorestamentos com eucaliptos e pinheiros ocuparam extensas áreas das dunas e eliminaram ou alteraram as características naturais de grande parte dos hábitats tanto secos como úmidos. A região possui grande importância paleontológica, com a ocorrência de fósseis do Pleistoceno (cetáceos, preguiças-gigantes, mastodontes), além de ser rota migratória para diversas espécies de aves. Por se tratar de um ecossistema vulnerável, é preciso estabelecer prioridades de forma racional e sustentável, sem interesses especulativos, políticos ou quaisquer outros que não sejam os interesses em conhecer e conservar fauna e flora, aquática e terrestre, num ambiente tão rico em diversidade.

Palavras-chave: Fósseis, sedimento biodetrítico, dunas, Rio Grande do Sul

AMPHIPODA (CRUSTACEA) ZOOPLANCTÔNICOS DO NORDESTE DO BRASIL

Tiago Rafael de S. Nunes[1]; Eliane A. H. Cavalcanti[2]; Tereza Manuela dos S. P. Barreto[3]; Maria Eduarda L de Larrazábal[4]; Valdeni S. de O. Koblitz[5]; Dilma A. do Nascimento Vieira[6]

[1] tiako.rafael@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] elianehcavalcanti@yahoo.com.br (Universidade Federal de Alagoas, Arapiraca, Alagoas)
[3] manuelaspb@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[4] mells@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[5] vsokoblitz@gmail.com (Faculdade Salesiana, Recife, Pernambuco)
[6] dilma.aguiar@gmail.com (Faculdade Salesiana, Recife, Pernambuco)

Os anfípodos zooplanctônicos são componentes significativos das comunidades epi e mesopelágicas. Ocupam nichos ecológicos diversificados e, em algumas regiões frias, dominam a biomassa planctônica, constituindo os principais itens alimentares de peixes e baleias planctófagos. Como dados sobre composição específica e variabilidade geográfica ainda são escassos especialmente para o oceano Atlântico Sul Ocidental, objetivou-se levantar a composição dos Amphipoda presentes em águas oceânicas da Zona Econômica Exclusiva (ZEE) do Nordeste do Brasil, contribuindo para o conhecimento taxonômico de distribuição horizontal. Um total de 43 amostras de macrozooplâncton foi analisado, amostras essas coletadas entre junho e julho de 1998 nas áreas: Oceânica Este (OE), Arquipélago São Pedro e São Paulo (ASPSP) e Cadeia Rocas/Noronha (CRN), parte integrante do Projeto REVIZEE Score NE-III. As amostras foram obtidas no estrato de 0 a 200m através de arrastos oblíquos, com rede de náilon do tipo bongo, com abertura de malha de 300µm e 500µm durante 15 minutos, acoplada com fluxômetro digital. Para este trabalho foi utilizado o material retido na malha de 300µm. Dados de temperatura e salinidade foram igualmente aferidos. O material biológico foi fixado a bordo, em uma solução de formaldeído a 4% neutralizado com tetraborato de sódio. Os indivíduos foram separados, dissecados e identificados até a menor unidade taxonômica possível. Observou-se uma densidade máxima de 1,92 org.m^{-3} no ASPSP, e uma mínima de 0,175 org.m^{-3} na OE. Foram identificadas 68 espécies, sendo 5 da subordem Gammaridea e 63 da Hyperiidea. *Eupronoe intermedia*, *Hyperietta vosseleri*, *Anchylomera blossevillei*, *Phronimella elongata*, *Lycaeopsis zamboangae* e *Primno latreillei* foram consideradas muito frequentes, sendo as quatro primeiras aquelas que se sobressaíram em abundância (12,6%; 21,4%; 11,5%; 10,2%, respectivamente), consideradas pouco abundantes, e todas as outras, raras. O ASPSP foi a área que apresentou maior diversidade e equitabilidade (4,248 bits.ind^{-1} e E= 0,761). Segue-se a ele a CRN (3,878 bits.ind^{-1} e E= 0,744) e a OE (3,766 bits.ind^{-1} e E= 0,654). Esses valores expressam uma alta equitabilidade e diversidade para a área estudada, quando comparados a valores encontrados na literatura para outras áreas marinhas do Brasil e do mundo; a primeira, expressando uma boa distribuição dos organismos ao longo da coluna d'água, e a segunda, corroborando a hipótese de que os anfípodos zooplanctônicos apresentam, da zona nerítica em direção à oceânica, uma diminuição na densidade e aumento na diversidade.

Palavras-chave: Hyperiidea, REVIZEE, macrozooplâncton

ENTENDENDO A REGIÃO DA CONFLUÊNCIA BRASIL-MALVINAS ATRAVÉS DA INTERCOMPAÇÃO DE RESULTADOS DE SIMULAÇÃO NUMÉRICA REGIONAL E REANALISE OCEÂNICA

Martim Mas[1]; Marcos Tonelli[1]; J. Edson Pereira[1]; Ilana Wainer[1]

[1] martim.braga@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] marcos.tonelli@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] zedson@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] wainer@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)

A região onde as correntes do Brasil (de águas quentes e salinas, fluindo para sul) e das Malvinas (de baixa temperatura e salinidade, fluindo para o norte) convergem, se separando da costa, é conhecida como a Confluência Brasil-Malvinas (CBM). Sua posição apresenta uma forte variação sazonal, desde latitudes entre 40°-46°S no verão (Legeckis & Gordon, 1982) até 35°-30°S no inverno (Ciotti *et al.*, 1985). Visando estudar esta feição, foi realizada uma simulação com o ROMS (Regional Ocean Modelling System), um modelo oceânico de superfície livre, com coordenadas verticais Sigma e grade ortogonal curvilínea, que resolve as equações primitivas do oceano. Seu núcleo é composto por quatro modelos separados e conta com acoplamento múltiplo e possibilidade de aninhamento de grade múltiplo. O domínio da simulação compreende o Atlântico Sul e as forçantes (vento e umidade específica) obtidas do projeto CORE (Coordinated Ocean Reference Experiment). Esta simulação foi validada através da comparação da posição da CBM com três produtos de reanálise oceânica distintos: ECCO2, ORA-S3 e SODA. Para determinar a posição da CBM foram propostos dois métodos: o ponto onde a anomalia do nível do mar é nula e o ponto de maior gradiente de temperatura. O método que melhor representou a posição da CBM foi o ponto de anomalia do nível do mar nula, observado na região entre 30°-50°S e 55°-50°W. Neste trabalho é feita a análise entre as climatologias de cada conjunto de dados. Neste caso, a posição da CBM nas reanálises se mostrou consistente com a literatura. No entanto, a climatologia dos resultados da simulação numérica mostra a posição da CBM em latitudes muito mais altas, próximas a 48ºS. Acredita-se que o cálculo da climatologia mascarou as oscilações de alta frequência resolvidas pelo modelo, de modo que a única feição observada foi a Frente Subantártica. Alternativamente, foi analisada uma série de 5 anos dos resultados do modelo após a sua estabilização, comparada com séries de 5 anos das reanálises. Com relação ao período analisado, observou-se a variação da posição da CBM vista nos resultados do modelo se comportando de maneira similar às reanálises e consistente com trabalhos observacionais. Com base nos resultados acima, conclui-se que o modelo representou realisticamente a circulação oceânica no Atlântico Sul bem como suas estruturas dominadas por oscilações de alta frequência, em especial a CBM. Isso mostra como a utilização de modelos numéricos é útil no estudo de processos e fenômenos oceanográficos de mesoescala.

DENITRIFICATION INTENSIFICATION DURING THE LAST DEGLACIATION IN THE EASTERN TROPICAL NORTH PACIFIC, OFF MEXICO

José Carriquiry[1]; Julio A. Villaescusa[1]

[1] carriquiry@uabc.edu.mx (Universidad Autónoma de Baja California)

The close relationship between climate change and the North Pacific Oxygen Minimum Zone (OMZ) has been related to both intermediate water ventilation and productivity [Behl and Kennett, 1996; Ortiz et al., 2004]. It has been commonly accepted that intermediate water formation in the Western North Pacific (i.e. Sea of Okhotsk) increased during cool intervals of the Last Glacial [Keigwin, 1998], ventilating intermediate water depths in the North Pacific. Concurrently, it has been hypothesized that during this period the California Undercurrent diminished, reducing the flow of low O2 water northwards along the margin from the Eastern Tropical North Pacific (ETNP) [Kienast et al., 2002]. In this study, we present a high-resolution sedimentary $\delta^{15}N$ and alkenone data from a gravity-core/piston-core couplet GC31/PC08, raised from 705 m water depth, on the open margin off the western coast of southern Baja California (23.5°N, 111.6°W). The site is today situated within the regional OMZ that exists due to a combination of high export production and poor intermediate and is ideally located to document past variations of ocean/atmosphere interactions responding to glacial-interglacial changes (Ortiz et al., 2004). Our results show that during deglaciation, particularly at the start of Heinrich event 1 (H1), the sedimentary d15N show a sharp and sudden increase to values as high as ~11 o/oo, characterizing the onset of strongly oxygen-depleted conditions at intermediate depths. The timing of this change coincides with the low-14C water pulse (vey old water). As deglaciation grades into the Holocene, there are several millenial-scale oscillations in denitrification that fluctuate in synchrony with the 14C content of the intermediate water mass.

APORTE FLUVIAL DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS (HPA) NO MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO PARA A BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO, RJ

Cristiane R. Mauad[1]; Cássia de O. Farias[2]; Renato S. Carreira[1]; Angela de L. R. Wagener[1]

[1] crisrmauad@gmail.com (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] cassiafarias@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] carreira@puc-rio.br (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] angela@puc-rio.br (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Estuários são sistemas costeiros característicos por constituírem uma importante região de transição entre ambientes terrestres e marinhos.(1) A baía de Guanabara possui grande importância econômica e ambiental e, recebe descarga de contaminantes químicos junto de resíduos domésticos, industriais e agroculturais através de seus rios, contribuindo para uma descarga média anual estimada em 100 m^3s^{-1}(2). Ao avaliar a contaminação por HPAs no material particulado em suspensão amostrados nos rios Caceribu, Guapimirim, Suruí, São João de Meriti e nos Canais do Mangue e do Cunha, este estudo teve como objetivo caracterizar diferenças regionais do aporte fluvial de HPA para baía de Guanabara. As amostras de água foram coletadas sempre na última semana dos meses de setembro, outubro, novembro de 2011 e, janeiro e março de 2012 em garrafas de vidro ambar previamente descontaminadas e filtradas em filtros de fibra de vidro com 142 mm de diâmetro e 0,7 µm de tamanho de poro. As metodologias de extração e determinação dos compostos foram baseadas segundo EPA 3540C e 8270, com extração em Soxhlet e determinação por GC/MS. Nos resultados obtidos pela análise de componentes pricipais (PCA), o primeiro fator explicou 39,2% e o segundo fator, 18,8% da variância dos resultados. PC1 mostrou correlação negativa significativa para HPAs de maior massa molecular (benzo[a]antraceno, criseno, benzo[b]fluoranteno, benzo[k]fluoranteno, benzo[e]pireno, benzo[a]pireno, indeno[1,2,3-cd]pireno, benzo[g,h,i]perileno), que são compostos característicos de processos de combustão a elevadas temperaturas como na queima de combustíveis fósseis. Além disso, PC1 também mostrou correlação negativa com alquilados de criseno e fenantreno, sugerindo que estes tenham sido emitidos por processos de combustão incompleta junto com os parentais de elevada massa molecular através de possível oclusão. PC2 mostrou correlação negativa entre os HPAs de menor massa molecular dibenzotiofeno, fenantreno e antraceno. O factor scores fornecido pelo PCA foi capaz de separar as regiões amostradas em dois grupos distintos, no qual os rios Caceribu, Guapimirim e Suruí aparecem agrupados positivamente no fator 1 e o rio São João de Meriti, assim como os canais do Cunha e do Mangue aparecem agrupados negativamente no fator 1. Assim, observa-se os rios amostrados na região nordeste da baía de Guanabara possuem características mais acentuadas de contaminação por hidrocarbonetos alquilados e parentais de menor massa molecular, característicos de origem petrogênica, diferentemente da região noroeste e oeste, com predomínio de hidrocarbonetos característicos de processos de combustão, o que é esperado para região visto a elevada intensidade do tráfego veicular associado à elevada densidade populacional.

Palavras-chave: HPA, Material Particulado em Suspensão, Baía de Guanabara

(1)Pritchard, D. W., 1955. Estuarine circulation patterns. Proc. Amer. Soc. 81, 1-11.

(2)Kjerfve, B., et al., 1997. Oceanographic characteristics of an impacted coastal bay: Baia de Guanabara, Rio de Janeiro, Brazil. Continental Shelf Research. 17, 1609-1643.

TESTE DE UMA BÓIA METEO-OCEANOGRÁFICA DE PROJETO E FABRICAÇÃO BRASILEIRA

André Lima Torres Mendes[1]; José Antonio Moreira Lima[1]; Lorenzo Souza[2]; Claudio Pires[3]; Leonardo Barreira[4]

[1] andreltm@petrobras.com.br (Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. M. Mello – CENPES, PETROBRAS, Rio de Janeiro)
[1] jamlima@petrobras.com.br (Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. M. Mello – CENPES, PETROBRAS, Rio de Janeiro)
[2] lorenzo@holosbrasil.com (HOLOS Brasil Serviço Naval Ltda, Rio de Janeiro)
[3] claudio.pires@navcom.com.br (NAVCON Navegação e Controle Ltda., São José dos Campos)
[4] barreira@ambidados.com (AMBIDADOS Consultoria em Meio Ambiente Ltda., Rio de Janeiro)

Um dos maiores desafios para a medição regular de dados meteo-oceanográficos na região oceânica brasileira é o alto custo dos sistemas de coleta de dados, praticamente todos baseados em equipamentos e sensores importados, com elevados dispêndios financeiros para aquisição, operação e manutenção. A questão da manutenção é crítica, pois a mão-de-obra especializada para reparos regulares destes equipamentos geralmente está no exterior, além dos seus componentes de reposição, e os custos para trazer técnicos especializados ou re-exportação dos equipamentos tornam-se proibitivos para instituições acadêmicas e de pesquisa, e usuários de pequeno e médio porte. Com o objetivo de aumentar o conteúdo nacional em uma área praticamente toda dominada por fabricantes estrangeiros, este painel apresenta a iniciativa de projeto e fabricação de uma bóia para medições oceânicas de dados meteorológicos e oceanográficos, que possa ser utilizada para diversas finalidades, tais como monitoramento ambiental, coleta de dados para a indústria offshore, levantamento de informações meteo-oceanográficas na entrada de portos, estuários e plataforma continental. O projeto do casco da bóia e sistema eletrônico de supervisão e controle dos diversos sensores foi completamente desenvolvido no Brasil, por empresas de base tecnológica nacional, tendo por objetivo básico manter baixos seus custos de fabricação, operação e manutenção. Os testes de campo realizados mostram que este primeiro protótipo da bóia apresentou excelentes resultados quando comparados com medições por outros equipamentos do mercado.

Palavras-chave: bóias oceanográficas, medição de ondas, sensores inerciais

AVALIAÇÃO DE DOIS TIPOS DE OBRAS DE ENGENHARIA COSTEIRA COMO ALTERNATIVAS DE CONTENÇÃO/MITIGAÇÃO DO PROCESSO EROSIVO NA ENSEADA DO ITAPOCORÓI – SC, UTILIZANDO O SISTEMA DE MODELAGEM COSTEIRA (SMC)

Carolina A. Olpe[1,3]; Rafael S. Araujo[1,2,4]

[1,3] olpe@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar (UNIVALI/CTTMar), Rua Uruguai, nº458 - Centro, Itajaí, SC. CEP 88.302-202, Brasil / Bolsista da Associação Atlantis para o Desenvolvimento da Ciência)
[1,2,4] rsangoi@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar (UNIVALI/CTTMar), Rua Uruguai, nº458 - Centro, Itajaí, SC. CEP 88.302-202, Brasil / Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Programa de Pós-graduação em Geociências (CECO/IGEO), Av. Bento Gonçalves, 9500, Campus Agronomia, Caixa Postal 15001, Porto Alegre, RS. CEP 91.509-900 / Bolsista de Pós-Graduação – CNPq)

O estudo do dinamismo do ambiente costeiro é de fundamental importância, pelo fato deste determinar sua evolução. A erosão costeira é um processo natural, sendo a taxa de remoção de sedimentos maior que a de deposição, apresentando como resultado a migração da linha de costa em direção ao continente. Obras de engenharia costeira são medidas eficientes para conseguir um equilíbrio morfodinâmico praial, alterando a dinâmica local do ambiente onde são implementadas. Para a implementação destas obras de maneira adequada e com máxima eficiência após a sua conclusão, é fundamental o entendimento dos processos dinâmicos ocorrentes na área de estudo, por isso, a modelagem numérica é uma ferramenta frequentemente utilizada nestes casos. Baseado neste contexto, o presente trabalho visa entender e analisar os processos dinâmicos ocorrentes na Enseada do Itapocorói – Santa Catarina, e as suas modificações após a implementação das obras costeiras propostas. Avaliando assim, sua eficiência na contenção da erosão ocorrente na região utilizando o modelo SMC desenvolvido pelo Grupo de Engenharia Costeira e Oceanográfica da Universidade de Cantábria (GIOC). Este modelo é composto por cinco módulos, sendo que será utilizado neste estudo o módulo Acordes. Inserido a este módulo, também será utilizado o modelo Mopla, o qual analisa os sistemas costeiros em curta escala (dias-horas). O Mopla é composto por três modelos numéricos: Oluca, Copla e Eros. Primeiramente, serão modelados alguns casos de ondas, sendo selecionadas as ondas mais frequentes e as de maior energia, as quais serão propagadas com o modelo Oluca gerando a análise do clima de ondas. Estes dados gerados servirão de entrada para aplicar o modelo Copla, que criará cenários de correntes gerados para diferentes condições de ondulações. Com os dados obtidos do modelo Copla, o modelo Eros calculará o transporte de sedimentos gerados pelas correntes. Com os resultados gerados pelos modelos supracitados será realizada uma analise morfodinâmica da área de estudo. Por fim, a execução da metodologia descrita será realizada em três cenários, o primeiro com as condições atuais da área de estudo, o segundo e o terceiro com as condições futuras, ou seja, com a implementação das obras costeiras, com apenas a alimentação artificial e por último com a alimentação artificial e espigões. Como o modelo ainda está em execução, nenhum resultado significativo foi obtido até o momento, apresentando como resultado preliminar apenas uma aparente erosão na região da Enseada.

Palavras-chave: espigões; alimentação artificial; erosão.

A QUALIDADE DA ÁGUA PARA AQUICULTURA: VARIÁVEIS OCEANOGRÁFICAS DO RIO SALGADO - GOLFÃO MARANHENSE – BRASIL. DINÂMICA NICTEMERAL DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICO ANALISADO POR COMPONENTE PRINCIPAL

Walter Luis Yauri Muedas[1]; Dayse Glória Silva Mendes[2]; Abraão Martins Terceiro[3]

[1] **(**Professor do Departamento de Oceanografia e Limnologia/UFMA)
[2] daysegsm@gmail.com (Graduanda em Oceanografia/UFMA)
[3] (Mestrando em Gerenciamento Costeiro/FURG)

ABSTRACT

The coast of Maranhão State includes part of the largest continuous mangrove in the world. We collected data on physico-chemical changes nictimeral Salgado River water located at the western edge of the Gulf Maranhense - Brazil in the São Marcos Bay, in the Municipality of Alcantara, during the dry and rainy years 2000 to 2001, totaling 912 measurements . The processing and data analysis were made by the method of multiple regression (step-wise) with a significance of 85% ($p < 0.15$), which demonstrated that it is possible to cultivate the conditions prevailing in the estuary, and also, by analysis of principal component analysis (PCA), which showed that salinity and dissolved oxygen are positively correlated among themselves. Similarly, the total solids in suspension, the inorganic solids and organic solids in suspension are also positively correlated. The pH, temperature and velocity of the water a poor correlation.

Keywords: Maricultura, Estuário, Maranhão.

INTRODUÇÃO

O litoral do estado do Maranhão integra em seu território parte da maior faixa de manguezal contínua do mundo (Juras, 1985), calculando-se meio milhão de hectares de manguezal, com áreas de grande vocação para a maricultura.

Sabe-se que a água que o principal insumo para o cultivo de peixes, camarões e moluscos (Rocha, 2001). E a qualidade deste recurso é de suma importância para o desenvolvimento de uma aqüicultura com sucesso, pois é um dos componentes do cultivo sobre o qual possuímos menos controle e desconhecimento sobre suas interrelações (Sipaúba-Tavares, 1989). No golfão maranhense, ocorrem grandes oscilações de maré de até 7,0 metros, que produzem imensas trocas d'água, além do clima tropical úmido deste Estado amazônico apresentar dois períodos marcantes: o seco e chuvoso (Juras, 1985). Assim, grandes precipitações em curto espaço de tempo e prolongadas estiagens de mais de seis meses constituem o cenário que o presente trabalho tem como objetivo examinar, observando-se os padrões de flutuação das características físicas, químicas e biológicas da qualidade da água do rio Salgado. O trabalho também compara esses padrões com o requerimento de qualidade da água para o desenvolvimento da maricultura.

MATERIAIS E MÉTODOS

No presente trabalho, foram coletados dados da variação físico-química nictimeral da água do rio Salgado (Jerijó), situado à margem oeste do Golfão Maranhense-Brasil na baía de São Marcos, no Município de Alcântara (02º40'00"S e 44º41'00"W) (Fig.1). As coletas foram realizadas durante o período seco e chuvoso nos anos de 2000 a 2001. O período de coleta tanto ocorreu durante as marés de sizígia e de quadratura, como também durante a vazante e a enchente, totalizando 912 medições.

Para a determinação dos parâmetros físico-químicos utilizou-se a seguinte metodologia: para a coleta da água a diferentes profundidades foi utilizada a garrafa Van Dorn, submersa a uma

profundidade de 1,5 metros. Temperatura, Tid bits (Stow Away® Tid bit®) programado para leituras de temperatura de duas em duas horas, instalado a uma profundidade de 0,30 m; a transparência foi medida com disco de Secchi de 30 cm, apenas durante o dia; sólidos em suspensão totais, orgânicos e inorgânicos expressados em gramas por litro; pH-metro digital; salinidade – refratômetro (Atago modelo 2441); WTW (Multi-Line P4 WTW) da Universal Meter; Clorofila – Fluorímetro TD 700, metodologia padronizada por Barroso e Littlepage (1998); velocidade da correnteza Flow-meter Modelo 2030, com tempo de medição de 2 minutos, e conseqüente conversão dos valores de rotação obtidos para velocidade em cm/s.

Para o processamento e análise de dados foi utilizado o método da regressão múltipla (step-wise), com significância de 85% ($p < 0,15$) e o método de análise de componentes principais, uma técnica estatística que reduziu o número de variáveis e forneceu uma visão estatisticamente privilegiada do conjunto de dados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A estatística descritiva das variáveis estudadas está mostrada na Tab. 1. E a seleção das variáveis pela regressão múltipla, na Tab. 2. A concentração de clorofila-a está diretamente relacionada à concentração de feofitina ($R^2 = 0,6088$). E o logaritmo da concentração de sólidos em suspensão está inversamente relacionado com o logaritmo da transparência da água, medido em centímetros, pelo disco de Secchi (Fig. 2). A salinidade está diretamente correlacionada à concentração de oxigênio dissolvido na água. E quanto maior a concentração de sólidos em suspensão menor será a disponibilidade de oxigênio dissolvido na água, podendo acarretar mortalidade aos organismos em cultivo (Fig.2). A distribuição dos sedimentos e o regime de salinidade, assim como o oxigênio dissolvido, temperatura e o teor de matéria orgânica (na água e nos sedimentos) são interdependentes. O padrão de distribuição destes fatores varia de estuário para estuário, em função da topografia e dos volumes de água envolvidos.

Na Fig.3 mostra-se a análise de componente principal, na qual se observa que as variáveis salinidade e oxigênio dissolvido estão correlacionadas positivamente entre si, da mesma forma os sólidos totais em suspensão, os sólidos inorgânicos e sólidos orgânicos em suspensão também estão correlacionados positivamente. Em contrapartida entre o grupo da salinidade e oxigênio dissolvido e o grupo dos sólidos em suspensão existe uma correlação negativa (ver Fig.3).

Na Fig. 4 observa-se que a salinidade diminui quando ocorrem grandes enxurradas no período chuvoso, o que provoca concomitantemente o carreamento de sedimento que se traduz em elevada concentração de sólidos totais em suspensão na água do estuário.

Os pontos de risco que poderiam afetar os organismos em cultivo foram analisados sobre aquelas variáveis físico-químicas, que foram selecionadas como componentes principais oxigênio e salinidade, as quais foram correlacionadas positivamente. O oxigênio dissolvido mínimo para ser bombeado deverá ser de 3 mg/L, valores inferiores comprometeria a sobrevivência da população em cultivo. O sistema eutrofizado do viveiro precisa de uma fonte de água com maior oxigênio para manter ao longo do dia o nível aceitável, sobretudo em horas críticas (madrugada) de maior consumo de oxigênio. A salinidade também varia muito no sistema estuarino, sobretudo em época chuvosa, podendo variar (para o local analisado) entre 8,0 a 40 (Tab. 1), A salinidade esta relacionado com o aporte fluvial, a precipitação pluviométrica, a evaporação e a contribuição marinha da baía de São Marcos (LABOHIDRO, 1998). Bombear água com uma condição muito diferente àquela utilizada no viveiro representa muito custo em termos fisiológicos de compensação osmótica dos organismos em cultivo, assim como potencializa o estresse dos animais podendo favorecer o aparecimento de ‘eventos’ não desejados no cultivo. O modelo também correlacionou positivamente as variáveis físico-químicas de sólidos em suspensão total, orgânico e inorgânico. A quantidade de sólidos totais em suspensão detectada (3,632 g/L) (Tab.1), nas marés extremas de vazante, na época chuvosa, provocaria o assoreamento de canais de viveiros no sistema produtivo.

O interesse da aqüicultura nos sólidos em suspensão se deve por vários motivos. Dentre eles, a depleção do oxigênio dissolvido pela proliferação de bactérias: nesse caso a DBO é elevada, pois existem sólidos em suspensão orgânicos que servem de alimento para as bactérias. Teores baixos podem indicar que houve uma intensa atividade bacteriana decompondo a matéria orgânica lançada no

corpo d'água (BAIRD, 2002; BARBOSA, 2000; MOTA, 1995). Segundo Esteves (1998), durante o período chuvoso são introduzidos nos corpos d'água, grandes proporções de matéria orgânica e substâncias húmicas. Além disso, a turbidez da água pelo excesso de partículas em suspensão provoca uma diminuição da penetração da luz na água, o que prejudica a fotossíntese realizada pelo fitoplâncton.

CONCLUSÕES

As variáveis físico-químicas do rio Salgado, tributário do estuário do Golfão Maranhense, são muito dinâmicas. Entretanto, é possível o cultivo sobre as condições prevalecentes no estuário. Na análise de componente principal as variáveis salinidade e oxigênio dissolvido estão correlacionadas positivamente entre si. Isto é interessante para a maricultura, pois ao se detectar elevada salinidade, admite-se que a quantidade de oxigênio dissolvido na água também será elevada o qual favorece o manejo na maricultura. Da mesma forma, os sólidos totais em suspensão, os sólidos inorgânicos e sólidos orgânicos em suspensão também estão correlacionados positivamente. Isto poderá acarretar uma elevada DBO que deverá ser evitada. Com respeito à temperatura, pH e a velocidade da água, o modelo não demonstra correlação entre estas variáveis, no entanto, estas têm significativa relevância para a maricultura, pois a temperatura está diretamente relacionada com o ganho de peso dos organismos em cultivo, o pH se relaciona com a biodisponibilidade de nutrientes na água e finalmente a velocidade da água diluirá os efluentes provenientes da maricultura mais rapidamente.

REFERÊNCIAS

Baird, C. 2002. Química Ambiental. Porto Alegre: Bookman, 622 p.

Barbosa, L.P. 2000. Avaliação de procedimentos de extração sequencial de fósforo em sedimento do rio Bacanga (São Luís-MA). Dissertação de Mestrado. Unversidade Federal do Maranhão – UFMA. 95p.

Esteves, F. de A. Fundamentos de Limnologia. 1998. 2º Edição. Rio de Janeiro: Interciência, 601 p.

Juras, A. A. Condições bióticas e abióticas do ambiente da costa maranhense (Relatório Final). Período: Jul/84 – Jun/85. LABOHIDRO/CIRM. Universidade Federal do Maranhão.

Labohidro. Laboratório de Hidrobiologia da Universidade Federal do Maranhão. Relatório Técnico: Diagnóstico ambiental do estuário do rio Bacanga, Ilha de São Luís-MA, 1998.

Mota, S. Preservação e conservação de recursos hídricos. 1995. 2º ed. Rio de Janeiro: ABES, 200 p.

Rocha, I. P. 2001. Aquicultura: Um excelente negócio. Revista Brasileira de Agropecuária. São Paulo. Ano 1, n. 11, p. 6–12.

Sipaúba-Tavares, L. H. Limnologia dos sistemas de cultivos. In: VALENTI, W. C, (Ed.), Carcinicultura de Água Doce: Tecnologia para Produção de Camarões. Brasília. IBAMA/FAPESP, 1998. Cap. 3, p. 47-75.

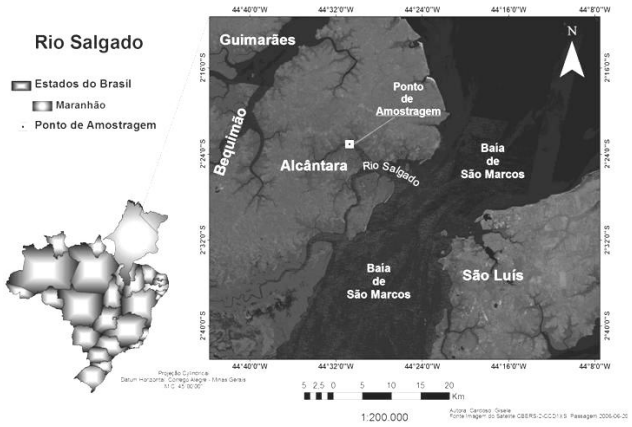


Figura 1: Localização da área de estudo.

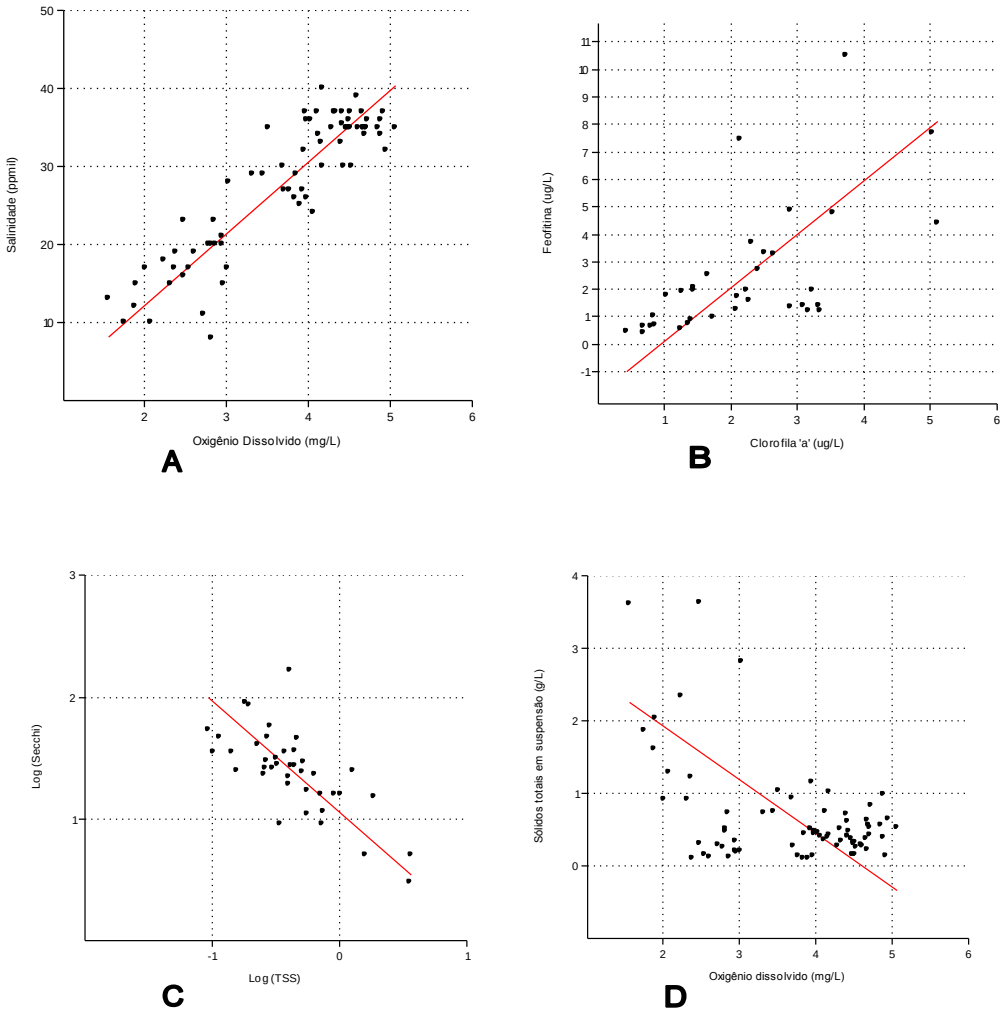


Figura 2: (Figura 2A) a correlação entre clorofila e feofitina (a= 1,9514; b = -1,8799x; R^2 = 0,6088); (Figura 2B) a correlação entre o logaritmo dos sólidos totais em suspensão (log(TSS)) e a transparência (log (Sechii)), (a = -0,91902; b= 1,0498x; R^2 = -0,72351); (Figura 2C) a correlação entre salinidade e oxigênio dissolvido (a= -2,6832; b = 8,2603x; R^2 = 0,8122) e (Figura 2D) a correlação entre os sólidos em suspensão e o oxigênio dissolvido (a = -0,74123x; b= 3,4054; R^2 = 0,48347).

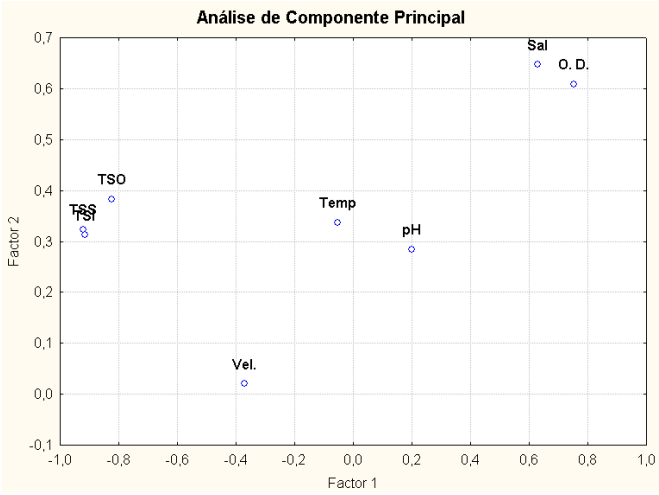


Figura 3: Análise dos Componentes Principais da água do rio Salgado, baía de São Marcos/MA.

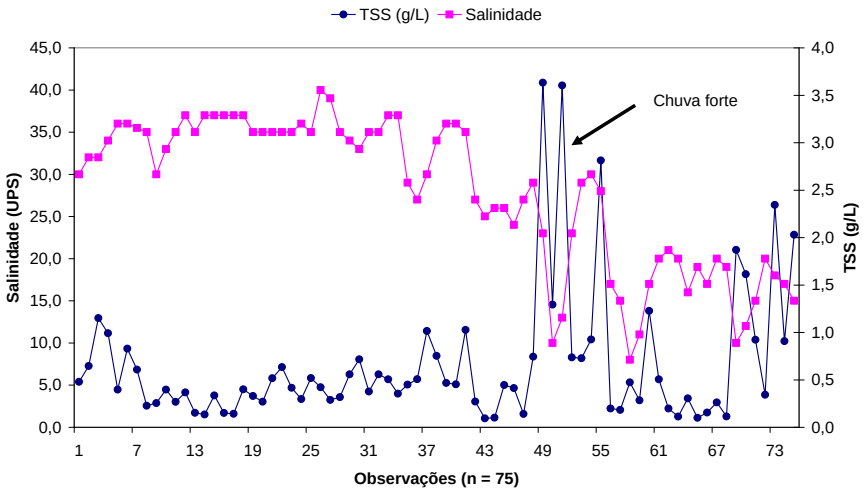


Figura 4: Comparação entre a Salinidade (UPS) e os Sólidos Totais em Suspensão (TSS) no rio Salgado no estuário do ecossistema estuarino do Golfão Maranhense.

Tabela 1: Estatística descritiva das variáveis físico-químicas encontradas na água do rio Salgado n=75.

Variável Fís-quím	Unid	n	Média	Mínimo	Máximo	Confiança -95,00%	Confiança 95,00%	Variância	Desvio Padrão	CV
CHLA	µg/L	35	2.19	0.43	5.10	1.79	2.60	1.377	1.17	53,46%
FEO	µg/L	35	2.40	0.37	10.50	1.62	3.19	5.244	2.29	95,27%
OD	mg/L	75	3.70	1.55	5.06	3.48	3.92	0.923	0.961	25,98%
SAL	UPS	75	27.87	8,00	40.00	25.85	29.90	77.568	8.81	31,60%
TEMP	ºC	75	28.86	26.13	32.20	28.51	29.21	2.322	1.52	5,28%
PH	pH	68	7.47	5.66	8.38	7.38	7.56	0.136	0.369	4,94%
SECCHI	cm	40	32.18	3,00	163.00	23.11	41.24	802.60	28.33	88,05%
VEL	cm/seg.	75	21.10	0.313	122.32	15.34	26.86	626.79	25.04	118,66%
TSI	g/L	75	0.58	0.073	3.339	0.426	0.731	0.438	0.662	114,40%
TSO	g/L	75	0.085	0.0065	0.321	0.071	0.099	0.0037	0.061	72,78%
TSS	g/L	75	0.663	0.094	3.632	0.499	0.827	0.507	0.712	107,40%
PROF	m.	75	3.74	0.60	7.30	3.35	4.13	2.92	1.71	45,72%

Tabela 2: Resultado da seleção das variáveis pelo modelo de análise para movimento da água, maré e período do ano n= 75.

Fluxo da água			Fase lunar			Clima		
Vazante e enchente			Sizigia ou quadratura			Seca ou chuvosa		
Variável	Coeficiente	'P'	Variável	Coeficiente	'P'	Variável	Coeficiente	'P'
CHL	-0.391	0.026	CHL	0.241	0.118	OD	0.717	0.052
SAL	-0.035	0.014	FEO	0.204	0.148	SAL	-0.063	0.060
TSO	7.753	0.054	OD	0.327	0.120	TSI	-25.860	0.093
TSS	-1.114	0.011	PH	-1.936	0.014	TSO	-26.578	0.097
PROF	-0.177	0.006	SECHII	0.012	0.102	TSS	25.969	0.093
			VEL	-0.014	0.092			
			PROF	0.183	0.054			
Rotina	Backward stepwise		Backward stepwise			Backward stepwise		
Num. interações	7		5			7		
R^2	0.632		0.630			0.419		

AVALIAÇÃO DO MONITORAMENTO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DE MANUTENÇÃO DO PORTO DE SANTOS, ATRAVÉS DA OBSERVAÇÃO DOS DADOS DE ECOTOXICOLOGIA EM RELAÇÃO AO VOLUME DRAGADO

Lívia H. Fenili

liviafenili@sc.usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)

A dragagem tornou-se uma ferramenta essencial para o desenvolvimento econômico e social, sendo imprescindível sua utilização no Porto de Santos, o qual sofre constante assoreamento. Porém, a região estuarina de Santos apresenta um alto nível de contaminação devido sua localização, que abriga o maior Porto da América Latina e o maior polo industrial do país, localizado em Cubatão. Com isso tornou-se necessário o monitoramento constante da obra de dragagem para avaliar possíveis impactos, especialmente na área de descarte do material dragado. O objetivo desse trabalho é avaliar a correlação existente entre o volume do material dragado e a toxicidade do sedimento na área de descarte, através da análise dos relatórios de monitoramento ambiental da dragagem de manutenção do Porto de Santos. Somente essa análise não é suficiente para avaliar o impacto total dessa atividade na região, mas mostra que a toxicidade do sedimento dragado não é diretamente influenciada pela quantidade do volume dragado, devendo estar relacionada à qualidade do sedimento que é depositado na área de descarte.

Palavras-chave: Dragagem; T. viscana; Ecotoxicologia

BIOLOGIA REPRODUTIVA DO DOURADO, *Coryphaena hippurus* (LINNAEUS, 1758), NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO, BRASIL.

Andréa Carla Lira dos Santos[1]; Isa Marielle Coutinho[1]; Danielle de Lima Viana[1]; Mariana Gomes do Rego[1]; Ilka Siqueira Lima Branco[1]; Vanessa Baptista Pedrosa[1]; Fábio Hissa Vieira Hazin[1]; Paulo Guilherme Vasconcelos de Oliveira[1]

[1] lirasantos@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP), em função do seu posicionamento geográfico estratégico, localizado entre os dois hemisférios e entre o continente Africano e o Americano, exerce uma forte influência no ciclo de vida de várias espécies migratórias de alto valor comercial, para as quais possui uma grande importância como local de reprodução e alimentação. O dourado, *Coryphaena hippurus*, uma das espécies comumente capturadas no ASPSP, é uma espécie pertencente à família Coryphaenidae, que possui distribuição circumtropical nos oceanos Atlântico, Pacífico e Índico. São peixes migratórios pelágicos, de natação rápida, sendo capturados pela pesca comercial e esportiva em todo o globo. De acordo com estatísticas da FAO (2010), no ano de 2008 foram capturadas 54 339 t de dourado em todo o mundo, das quais cerca de 25% (13.491 t), foram capturadas pelo Equador e aproximadamente 17% (9.307 t) por China/Taiwan, seguida de perto pelo Brasil, com 16% (8.870 t). Embora a biologia reprodutiva do dourado já tenha sido bastante estudada, no Brasil poucos são ainda os estudos acerca da biologia reprodutiva desse importante recurso pesqueiro. Além disso, os estudos disponíveis demonstram uma grande heterogeneidade de acordo com a região, condições geográficas e ambientais de onde foram provenientes os dados, aspecto que torna difícil a extrapolação de resultados de uma região para outra, tornando necessário, portanto, o desenvolvimento de estudos geograficamente especializados. Diante desse contexto, os estudos de biologia reprodutiva representam uma ferramenta útil para o auxílio da conservação e gestão desses estoques através do aporte de informações, como, por exemplo, tamanho de primeira maturação sexual e época de desova. Nesse trabalho, 861 indivíduos de dourado foram examinados, dos quais 811 foram sexados (279 machos e 532 fêmeas), tendo sido identificados os estágios de maturação gonadal de 565. O comprimento zoológico dos exemplares variou entre 27 e 150 cm, com proporção sexual de 1 macho para 1,9 fêmeas. A distribuição da média mensal do Índice Gonadal dos indivíduos adultos variou entre 0,58 e 3,73 para os machos e entre 3,22 e 34,90 para as fêmeas. O comprimento de primeira maturação sexual (L_{50}) foi estimado em 68,8 cm de Comprimento Zoológico (CZ), para os machos, e 67,7cm de CZ, para as fêmeas. Os resultados sugerem que o período de maior atividade reprodutiva ocorre entre abril e junho.

Palavras-chave: Reprodução, Índice Gonadal, L_{50}

ALIMENTAÇÃO DO BAIACU DE ESPINHO (*Chilomycterus spinosus spinosus* (LINNAEUS, 1758) - TETRAODONTIFORMES, DIODONTIDAE) EM DUAS PRADARIAS RECIFAIS (RECIFE DE COROA VERMELHA, SUL DA BAHIA, BRASIL)

Erminda da Conceição Guerreiro Couto[1]; Rafael Ribeiro Teixeira[1]; Débora Luana Daltro Vila Nova[1]

[1] minda@uesc.br (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[1] rafaelteixeirabio@yahoo.com.br (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[1] debora_daltro@yahoo.com.br (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)

A alimentação do baiacu de espinho *Chilomycterus spinosus spinosus* (Linnaeus, 1758), espécie ainda pouco estudada no Brasil, foi analisada em duas pradarias marinhas localizadas no arco recifal de Coroa Vermelha, no sul baiano, através da avaliação do conteúdo de seu trato digestório. As coletas foram realizadas em duas enseadas (Enseada de Mutá e Enseada de Coroa Vermelha), nos períodos diurnos e noturnos, com intervalo de 12 horas entre eles. Em cada enseada foram estabelecidas três secções com cem metros de extensão cada. Em cada secção foi realizado, na maré baixa, um arrasto perpendicular à costa, no sentido contra-corrente, com extensão aproximada de 25m. As amostragens foram realizadas utilizando-se uma rede de emalhe, com 25m de comprimento, 1,5 m de altura e abertura de malha de 50 mm entre dois nós consecutivos. O material coletado foi imediatamente fixado em formol, acondicionado em sacos plásticos devidamente etiquetados e transferido para o laboratório de campo. Foram capturados 71 indivíduos (comprimento total entre 46 a 105mm), sendo oito, com os tratos digestórios totalmente vazios, excluídos das análises. O conteúdo do trato digestório foi identificado e os dados foram transformados em Freqüência de Ocorrência (FO) e Contagem de Pontos. A conjugação desses dois métodos permitiu inferir que a dieta da espécie, nestas enseadas, compõe-se principalmente do anfípoda *Corophium acherusicum* e do gastropodo *Olivella minuta*, além da expressiva participação de fragmentos da fanerógama *Halodule wrightii*. Secundariamente são também importantes a classe Polychaeta, um Isopoda não identificado, o gastropodo *Caecum sp* e o bivalve *Divaricella quadrisulcata*. É possível que em virtude de sua digestibilidade tenha sido subestimada a importância dos poliquetas como itens alimentares. Pode ser observado que a disponibilidade de luz parece intervir na seleção do alimento uma vez que houve uma maior captura de itens acidentais no período noturno. Fanerógamas ainda não tinham sido reportadas na dieta desta espécie, classificada como carnívora. Na região estudada *Chilomycterus spinosus spinosus* disponibiliza energia a outros componentes da teia trófica não apenas pela predação de animais bentônicos, mas também pela ingestão de fanerógamas. É possível que este seu largo espectro trófico, compreendendo invertebrados e vegetais, resulte da influência marinha e continental a que a região estudada se encontra submetida.

Palavras-chave: variação noite dia, *Halodule wrightii*, *Corophium acherusicum*

DISTRIBUIÇÃO BATIMÉTRICA E TEMPORAL DE *Persephona punctata* (LINNAEUS, 1758) E *P. lichtensteinii* LEACH, 1817 EM ILHÉUS, BAHIA, BRASIL

Ana Paula Moreira dos Santos Peixoto[1]; Fernanda Jordão Guimarães[1];
Erminda da Conceição Guerreiro Couto[1]

[1] apmpeixoto@gmail.com (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[1] fernandajguimaraes@yahoo.com.br (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[1] minda@uesc.br (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)

A distribuição das comunidades bentônicas difere com a profundidade, composição granulométrica do sedimento, temperatura e o movimento das massas de água. No litoral de Ilhéus (BA), duas espécies do gênero *Persephona* (Crustacea:Leucosiidae) são registradas nos descartes da pesca de arrasto: *Persephona lichtensteinii* Leach, 1817 e *Persephona punctata* (Linnaeus, 1758). Suas populações estão vulneráveis aos impactos resultantes da captura do camarão sete-barbas, sendo poucos os estudos sobre a sua biologia. Este estudo teve como objetivo estudar a distribuição e a abundância das duas espécies ao longo de um gradiente batimétrico na plataforma continental de Ilhéus. Foram realizadas coletas mensais, nas isóbatas médias de 5, 10, 15, 20, 25, 30 e 35m, entre fevereiro/10 e fevereiro/11, ao longo de um transecto perpendicular à costa, coincidente com a foz do estuário do Rio Almada. Utilizou-se uma embarcação de pesca comercial, equipada com duas redes de arrasto de portas ("double-rig"), com malha de 28mm na panagem e no ensacador. Todas as coletas foram diurnas seguindo a técnica normalmente adotada pelos pescadores de camarão da região, com duração padronizada de 30 minutos. As variáveis abióticas foram mensuradas antes do início de cada arrasto. A transparência da água foi registrada utilizando um disco de Secchi. Amostras da água de fundo foram coletadas com uma garrafa tipo van Dorn e a temperatura, salinidade, pH e teor de oxigênio dissolvido registrados utilizando uma sonda multiparâmetros, sendo posteriormente analisados o total de sólidos em suspensão e o teor de clorofila-*a*. Amostras de sedimento de cada estação foram coletadas com um pegador de fundo tipo van Veen e analisadas para determinação da sua composição granulométrica e teor de matéria orgânica. Os organismos capturados foram separados à bordo e acondicionados em isopor com gelo. No laboratório, foram identificados e quantificados. Foram capturados 907 indivíduos do gênero *Persephona*, sendo 854 pertencentes à espécie *P. lichtensteinii* e 51 à *P. punctata.* Durante todo o período estudado a espécie *P. lichtensteinii* foi mais abundante. A profundidade e a textura do sedimento foram os fatores mais importantes para determinar os padrões de distribuição: *P. lichtensteinii* foi mais abundante nas profundidades maiores (20 a 30m) com substrato lodoso, enquanto *P. punctata* foi mais abundante em 15m em sedimento lodoso. Poucos indivíduos, de ambas as espécies, foram encontrados a 5 m, onde predominou areia muito fina. A distribuição das espécies pode ainda estar relacionada às entradas sazonais das massas de água e à disponibilidade de alimento.

Palavras-chave: gradiente batimétrico, características texturais do sedimento, massas d´ água

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL E BIOLOGIA POPULACIONAL DO CARÍDEO *Nematopalaemon schmitti* (HOLTHUIS, 1950) NA ZONA COSTEIRA DE ILHÉUS (BA)

Regina Martins Souza[1]; Fernanda Jordão Guimarães[1]; Erminda da Conceição Guerreiro Couto[1]

[1] reginamartinssouza@yahoo.com.br (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[1] fernandajguimaraes@yahoo.com.br (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[1] minda@uesc.br (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)

A distribuição de organismos bentônicos difere com a profundidade, composição granulométrica do sedimento, temperatura e movimento das massas de água. No litoral de Ilhéus (BA), *Nematopalaemon schmitti* é registrado nos descartes da pesca de arrasto. Este estudo teve como objetivo estudar a sua distribuição, abundância e biologia populacional ao longo de um gradiente batimétrico na plataforma continental. Foram realizadas coletas mensais entre fevereiro de 2010 e fevereiro de 2011, ao longo de um transecto perpendicular à costa, coincidente com a foz do estuário do Rio Almada, nas isóbatas médias de 5, 10, 15, 20, 25, 30 e 35m de profundidade. Utilizou-se uma embarcação de pesca, equipada com duas redes de arrasto de portas, com malha de 28mm. Todas as coletas foram diurnas com duração padronizada de 30 minutos. As variáveis abióticas foram mensuradas antes do início de cada arrasto. Amostras de sedimento de cada estação foram coletadas com um pegador de fundo tipo van Veen e analisadas para determinação da sua composição granulométrica e teor de matéria orgânica. Foram coletados 15.134 indivíduos, sendo 12.465 fêmeas. A espécie ocorreu apenas entre maio e setembro e em dezembro de 2010. Os meses de maior abundância foram julho e agosto (60% do total). Sua frequência foi maior entre 5 e 15m de profundidade (78% do total). Os machos apresentaram variação no comprimento da carapaça entre 5,07 a 15,69mm, enquanto fêmeas entre 3,86 e 19,67mm. O tamanho da maturidade sexual estimada com base no crescimento relativo foi em 9,50mm de comprimento de carapaça (CC) para as fêmeas e de 9,00mm para os machos. Apenas a relação entre o comprimento da pleura e o CC não apresentou diferença significativa entre as retas dos jovens e adultos. A relação comprimento total *vs.* CC apresentou crescimento alométrico positivo enquanto as demais relações foram alométricas negativas. A proporção de machos em relação ao total de indivíduos foi de 0,24 ± 0,14, com fêmeas predominando em todos os meses e profundidades. Machos adultos foram mais abundantes em julho e agosto de 2010. Fêmeas ovígeras ocorreram em todos os meses que a espécie foi capturada, com o pico de ocorrência agosto de 2010. A maior concentração de jovens, de ambos os sexos, ocorreu a 10m, onde o sedimento foi composto por 87% de grãos finos (silte + argila) e 13% de areia muito fina a fina.

Palavras-chave: gradiente batimétrico, proporção sexual, crescimento relativo

CRESCIMENTO RELATIVO DO SIRI *Callinectes ornatus* (BRACHYURA: PORTUNIDAE) NA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DO CORUMBAU, BAHIA, BRASIL

Ana Paula Moreira dos Santos Peixoto[1]; Fernanda Jordão Guimarães[1];
Erminda da Conceição Guerreiro Couto[1]

[1] apmpeixoto@gmail.com (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[1] fernandajguimaraes@yahoo.com.br (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[1] minda@uesc.br (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)

Nos crustáceos, o tamanho da maturidade sexual está relacionado à dimensão que o macho ou a fêmea é capaz de copular, com sucesso, pela primeira vez. O início da maturidade sexual varia consideravelmente entre espécies, entre populações de uma mesma espécie e até entre indivíduos da mesma população. Na Reserva Extrativista Marinha (RESEX) do Corumbau, *Callinectes ornatus* é uma das espécies mais abundantes na fauna acompanhante da pesca de camarão. O objetivo deste trabalho é descrever o seu crescimento relativo e determinar a maturidade sexual. Foram realizadas oito campanhas sazonais dentro da área da RESEX Corumbau entre janeiro/2007 e janeiro/2009. Os arrastos foram diurnos, com duração padronizada de 30 minutos. Todos os indivíduos pertencentes à espécie foram separados por sexo e as seguintes medidas foram obtidas com um paquímetro (0,1mm): Largura da carapaça (LC); Largura da carapaça com espinho (LCE); Comprimento da carapaça (CC); Largura do abdome (LA), Comprimento do própodo molariforme (CPM) e serratiforme (CPS). Para os machos foi ainda mensurado o Comprimento do gonópodo (CG) (pl_2). Para descrever o padrão de crescimento relativo foi aplicada a equação alométrica: $Y=a.X^b$. Nos casos nos quais foi possível visualizar diferenças significativas entre os jovens e adultos, os dados foram agrupados em classes de tamanho e o LC_{50} foi estimado. Foram analisados 1.014 indivíduos (590 fêmeas e 424 machos). A largura da carapaça variou entre 13,4mm e 69,90mm para fêmeas e 18,35mm e 73,73mm para os machos. As relações LCE *vs*. LC e CC *vs.* LC apresentaram crescimento isométrico para ambos os sexos, não diferindo entre jovens e adultos. Para as fêmeas, apenas a relação LA *vs.* LC diferiu entre as fases de desenvolvimento (jovens: b=1,17 e adultas: b=1,04). A menor fêmea madura apresentou 39,9 mm e a maior fêmea imatura 45,10mm de LC. Para os machos a relação CG *vs.* LC indicou que o menor macho maduro apresentou 42,17mm e o maior imaturo 57,26mm. Apesar de ambas as relações apresentarem crescimento alométrico negativo, a constante alométrica dos jovens (0,76) foi maior que a dos adultos (0,55). O ajuste da equação logística indicou que 50% das fêmeas e dos machos atingiram a maturidade sexual com 43,55mm e 49,50mm de LC, respectivamente.

Palavras-chave: Alometria, maturidade sexual, biometria

EXPOSIÇÃO DOS OURIÇOS *Lytechinus variegatus* E *Arbacia lixula* A SAXITOXINAS (TOXINAS PARALÍTICAS)

Mariana Bernardi Bif; João Sarkis Yunes; Charrid Resgalla Jr.

marianabif@hotmail.com (FURG)

ABSTRACT

Saxitoxins are neurotoxins produced by dinoflagellates and cyanobacteria that form toxic blooms in the ocean and freshwaters, respectively. The toxin has many variants with different toxicity and is bioavailable to animals at water by ingestion of toxic cells or via foodweb. The results of animal exposure to Saxitoxins are not well understood as the impact that this toxin causes to the most vulnerable taxa and to the environment, as consequence. This study utilized toxic *Cylindrospermopsis raciborskii* cell extracts to determine its chronic toxicity to two different species of hedgehogs. *Lytechinus variegatus* and *Arbacia lixula* can be found along the Brazilian Coast and of other Countries susceptible to toxic blooms. *L. variegatus* is normalized to toxicological tests in Brazil and *Arbacia lixula* is not, although it might be a potential candidate. A strain of toxic *C. raciborskii* was cultivated in laboratory, concentrated and the extract was analyzed by HPLC. This extract was utilized for chronic tests (concentrations from 25 µg/L to 0,05 µg/L) exposing *L. variegatus* and *A. lixula* larvae. The test showed morphological abnormalities resulting in malformation of larval appendices in low concentrations of the toxin (EC_{50}= 2,06 µg/L for *A. lixula* and 2,96 µg/L for *L. variegatus*). The Lowest-observed-adverse-effect-level was also different for the two species (LOAEL= 0,01 µg/L for *A. lixula* and 1,6 µg/L for *L. variegatus*), resulting in differences of sensibility to the intoxicant. The concentration of Saxitoxins that caused effects to the hedgehogs can be easily found in aquatic environment, prejudicing it. Although Saxitoxins are considered neurotoxins, both species of hedgehogs showed symptoms not related to nerved cells. *A. lixula* was more sensitive than L. *variegatus*, proving that its sensibility should be taken in consideration to normalize it in Brazil, being another option to toxicological tests.

Keywords: Cyanobacteria, Dinoflagellates, STX, Toxic blooms, Toxicology

INTRODUÇÃO

As Saxitoxinas (STX) são classificadas como neurotoxinas ou toxinas paralisantes (PSPs – *Paralytic Shellfish Poisoning*) e possuem 56 análogas, ou variantes (Wiese *et al.*, 2010). Essa neurotoxina é produzida por diferentes táxons incluindo espécies de cianobactérias (Sawyer *et* al., 1968; Hawser *et al.*, 1992; Lagos *et al.*, 1999) e dinoflagelados (Wang, 2008). Os produtores são capazes de formar florações nocivas no oceano (Rorig *et al.*, 1998a; Rorig *et al.*, 1998b) e em águas continentais (Yunes *et* al, 2003; Panosso *et al*, 2007; Ferrão-Filho *et al*, 2009). Florações permanentes em regiões abrigadas e de baixa circulação provocam ainda mais danos à fauna do local.

A STX é um alcaloide de característica fortemente polar de fórmula $C_{10}H_{17}N_7O_4$. Suas análogas são de maioria hidrofílica (Llewellyn, 2006), e se diferenciam entre si através de combinações nos 5 radicais. As moléculas de Saxitoxina interferem na comunicação entre os neurônios e células musculares. Estas moléculas bloqueiam os canais de sódio, ao impedirem a despolarização ao longo do axônio prejudicando a transmissão de impulsos nervosos (Carmichael, 1994; Noda *et al*., 1989). Estudos posteriores descobriram que a STX também consegue se ligar aos canais de cálcio (Su *et al*, 2004) e de potássio (Wang *et al*, 2003), de outras funções no organismo. Os canais de potássio também podem ser encontrados em organismos vivos menos complexos como plantas e insetos, que não possuem células neuronais (Ketchum & Slayman, 1996; Myler *et al*, 1999).

Através de testes toxicológicos em animais, pode-se entender como a toxina se comporta em um organismo e seu provável impacto no ambiente. Existem vários animais normatizados para testes toxicológicos, de diferentes táxons, que variam de país para país. Normalmente são espécies abundantemente encontradas, peças-chave na cadeia trófica e que possuem sensibilidade a variações

ambientais. No Brasil, a ABNT normatiza os métodos com animais que seguem esses pré-requisitos. A CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo) também padroniza testes toxicológicos. A normatização das metodologias é essencial para poder comparar os efeitos tóxicos de diferentes compostos em uma mesma espécie ou, ainda, analisar o grau de sensibilidade de diferentes espécies expostas a um mesmo contaminante.

Estudos antecedentes já expuseram organismos a doses sub-letais de STX e encontraram sintomas não relacionados ao sistema nervoso como malformações morfológicas (Oberemm *et al*, 1999; Lefebvre *et al*, 2004) e baixa produção de ovos (Dutz, 1998).

O ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus* (Echinoidea: Echinacea: Temnopleuroidea) habita as regiões costeiras ao longo da região Oeste do Oceano Atlântico. Podem ser encontrados em regiões rasas e calmas com leito vegetado até em áreas rochosas (Hendler *et al*, 1995). *L. variegatus* é de hábito onívoro, mas tem preferência por macrófitas (Moore *et al*, 1963). É uma espécie normatizada para testes toxicológicos no Brasil. O Ouriço *Arbacia lixula* (Echinoidea: Echinacea: Arbacioida) é cosmopolita e habita regiões do Mediterrâneo e do Oceano Atlântico. Prefere águas rasas de até 50 metros de profundidade e regiões rochosas. É herbívoro e se alimenta de macroalgas (Bulleri *et al*, 1999) e ainda não é uma espécie normatizada.

As larvas de *L. variegatus* são zooplanctônicas e normatizadas para testes toxicológicos no Brasil. As larvas de *A. lixula* ainda não são normatizadas, mas testes preliminares realizados recentemente apontam a sensibilidade deste animal a compostos tóxicos. Além de sensível, *A. lixula* é cosmopolita e os testes toxicológicos podem ser adaptados do protocolo de *L. variegatus*. Portanto, *A. lixula* possui um grande potencial para a normatização e utilização em testes toxicológicos. Este trabalho avaliou os efeitos crônicos em ouriços expostos a Saxitoxinas e comparou a diferença de sensibilidade entre as duas espécies.

MATERIAIS E MÉTODOS

A produção da massa algácea tóxica foi feita na sala de cultivos da Unidade de Pesquisas em Cianobactérias (UPC) – FURG utilizando o meio mineral ASM-1 (Gorham *et al.*, 1964). Dois cultivos foram concentrados em diversas centrifugações e uma sub-amostra de cada foi analisada por cromatografia líquida (HLPC) para discriminação e quantificação das variantes de STX de acordo com sua toxicidade relativa (Oshima, 1995). O extrato tóxico foi utilizado para testes crônicos com ouriços.

Os ouriços *Litechinus. variegatus* e *Arbacia Lixula* foram coletados do ambiente, na ilha de Porto Belo – Santa Catarina, por uma equipe de mergulhadores da UNIVALI. Os animais foram transportados até o laboratório do LETOX em aquários e ali foram mantidos e alimentados até os testes toxicológicos. Após o termino dos testes, os ouriços foram reintroduzidos ao seu ambiente natural.

A carta-controle de *L. variegatus e A. lixula* foi realizada utilizando uma solução de Dicromato de Potássio a partir de 10 mg/L em 6 diluições.

As dez concentrações pré-estabelecidas para as soluções-teste foram as mesmas tanto para o *L. variegatus* quanto para *A. lixula*, definidas em: 25 µg/L; 12,5 µg/L; 6,25 µg/L; 3,125 µg/L; 1,56 µg/L; 0,8 µg/L; 0,4 µg/L; 0,2 µg/L; 0,1µg/L e 0,05 µg/L. Foram preparadas 4 réplicas para cada concentração, e 8 réplicas para o controle, todos com um volume total de 10 mL. Também foram preparadas soluções nas mesmas concentrações, que não receberam animais, apenas para a quantificação dos parâmetros físico-químicos, em um volume de 40 mL, monitorados na etapa inicial (0h) e final (24h) do experimento.

Os testes com os ouriços *Litechinus variegatus e Arbacia lixula* foram crônicos, possuem o mesmo princípio e metodologia e têm 24 horas de duração. Óvulos recém-fecundados, após indução de desova dos indivíduos coletados no ambiente natural, foram expostos às diferentes concentrações pré-estabelecidas. Ao término das 24 horas de exposição, quando as larvas já atingiram o estágio pluteu, o teste foi encerrado com formol para posterior quantificação das larvas normais e anormais através de microscópio óptico. Avaliou-se 100 indivíduos em cada amostra, classificando-os em normais e anormais, utilizando contador de células (Kacil contador de células sanguíneas, mod.CCS-01). Os testes foram elaborados de acordo com as normas da ABNT (NBR15350-2006).

O método Trimmed Spearman-Karber (Versão 1.5, Montana State University, modificado por ERL-Duluth) foi utilizado para calcular a Concentração de Efeito (CE_{50}) da toxina sobre as duas espécies de Ouriço. Para o cálculo de Concentração de Efeito Não Observado (CENO) e Concentração de Efeito Observado (CEO) dos ensaios crônicos, foi utilizada análise de variância segundo as recomendações de USEPA (2002), através do teste ANOVA de uma via e teste a posteriori de Tukey-Kramer HSD (honestly significant difference) (IBM Statistics, versão 8.0).

RESULTADOS

Nos cromatogramas das amostras do extrato tóxico, gerados pelo HPLC, foi possível identificar as variantes Neo-STX e STX. Os extratos atingiram concentrações de 326,5 µg/L e 616,6 µg/L e foram utilizados para as diluições pré-estabelecidas dos testes toxicológicos.

Os animais expostos à toxina foram avaliados em normais e anormais pelo desenvolvimento de seus apêndices, 100 indivíduos por réplica de cada concentração. A partir dos dados de média de indivíduos anormais em cada concentração de Saxitoxina, calculou-se a CE_{50} para o ensaio de *L. variegatus* (2,96 µg/L) e *A. lixula* (2,06 µg/L) utilizando o método Trimmed Spearman-Karber, com um intervalo de confiança de 95%.

O teste ANOVA de uma via encontrou o p-valor para as diferentes concentrações utilizadas, relacionando-as com o controle. O teste em *Lytechinus variegatus* mostrou diferenças significativas ($p<0,05$) entre anormalidades no controle em relação às concentrações: 1,6; 3,13; 6,25; 12,5 e 25 µg/L. A Concentração de Efeito Observado (CEO) foi de 1,6 µg/L, enquanto que a Concentração de Efeito Não Observado (CENO) foi de 0,8 µg/L.

O teste estatístico com os dados de *A. lixula* mostrou que há diferenças significativas entre o controle e as diferentes concentrações de Saxitoxinas para quase todas as concentrações, exceto a menor delas (0,05 µg/L). O CEO do teste foi de 0,1 µg/L, enquanto que o CENO foi de 0,05 µg/L.

As duas espécies de ouriço, *Lytechinus variegatus* e *Arbacia lixula*, foram utilizadas para os testes toxicológicos com a mesma metodologia e mesmas concentrações da neurotoxina. A relação dose-resposta dos dois ouriços (concentração x porcentagem de efeito) foi comparada, assim como as Concentrações de Efeito Observado (Figura 1):

DISCUSSÕES

Comparando as relações dose-resposta (Figura 1), percebemos que a curva de *Arbacia lixula* apresenta uma inclinação menos abrupta com o aumento da concentração de Saxitoxinas, e a porcentagem de efeito é um pouco mais alta do que *Lytechinus variegatus* exposto à mesma concentração. Com o aumento na concentração das Saxitoxinas, as linhas se encontram e os ensaios atingem 100% de efeito no mesmo ponto de concentração: 6,25 µg/L. No entanto, as diferenças se tornam mensuráveis quando comparamos as Concentrações de Efeito Observadas (CEO) e de Efeito em 50% das larvas (CE_{50}) das duas espécies.

A CE_{50} de ambos os ouriços é diferente: 2,96 µg/L para *Lytechinus* e 2,06 µg/L para *Arbacia*, portanto, a sensibilidade da segunda espécie é maior do que a da primeira. Essa diferença na sensibilidade também pode ser comprovada ao comparar os resultados do teste ANOVA para as duas espécies: Enquanto que, para *Lytechinus*, apenas a partir das maiores concentrações (CEO de 1,6 µg/L) a diferença de mortalidade em relação ao controle é significativa, o p-valor para *Arbacia* é significativo a partir de menores concentrações (CEO de 0,1µg/L). Na Figura 1, podemos visualizar a diferença das concentrações de efeito observado entre as duas espécies. As malformações dos indivíduos foram de diversos graus ao longo das concentrações testadas. Nas concentrações mais altas de STX (25µg/L), os óvulos dos dois ouriços não conseguiram se desenvolver no espaço de tempo de 24 horas.

Os testes toxicológicos crônicos realizados neste trabalho encontraram anormalidades morfológicas nas larvas de *Lytechinus variegatus* e *Arbacia lixula*, não relacionadas diretamente ao sistema nervoso. As anormalidades encontradas estão ligadas ao retardo no desenvolvimento dos apêndices, atrasando o tempo de evolução larval até o estágio Pluteu. Estudos antecedentes já

expuseram outros organismos a doses sub-letais de STX e encontraram sintomas não relacionados ao sistema nervoso.

Um trabalho feito por Oberemm e colaboradores (1999) observou o efeito de Saxitoxinas purificadas de Cianobactérias, no desenvolvimento de larvas de peixes e em anfíbios durante um período embrionário. Em concentrações de 500 µg/L, houve malformação de 100% e posterior morte de 40% de indivíduos de *Danio rerio* após 6 dias de experimento. No Axolote *Ambystoma mexicanum*, o aumento na concentração de Saxitoxinas causou atraso e inibição no desenvolvimento do embrião.

Lefebvre e colaboradores (2003) observaram anomalias morfológicas e déficits sensoriais e motores em larvas de peixes expostos à Saxitoxinas. Os animais foram expostos a um controle e duas concentrações de STX purificada. A menor concentração causou redução das funções sensoriais e motora e posterior paralisação de todas as larvas. A maior concentração causou anomalias morfológicas.

Dutz (1998) expôs o copépodo nerítico *Acartia clausi* ao dinoflagelado tóxico *Alexandrium lusitanicum* e observou a taxa de produção de ovos. A fecundidade dos animais expostos em longo prazo foi menor do que no controle e, mesmo após período de desintoxicação, ela não foi recuperada.

Os ouriços testados neste trabalho, além de possuírem diferenças de sensibilidade entre si, ao serem expostos às Saxitoxinas, também estão sujeitos à exposição em ambiente natural. Estes animais habitam regiões rasas da plataforma continental, regiões rochosas e abrigadas, lugares sujeitos a florações permanentes de algas nocivas. Monitoramentos de florações na costa de Santa Catarina indicaram a presença de florações de organismos potencialmente tóxicos, como o dinoflagelado *Alexandrium fraterculus* e as cianobactérias *Trichodesmium erythraeum e Trichodesmium hildebrandtii* (Rorig *et al*, 1998ab). Um dos locais monitorados, a Enseada de Itapocoroy, em Penha-SC, é uma área de Maricultura com a presença de espécies produtoras de Saxitoxina ao longo de todas as coletas.

Conclusões

Os testes toxicológicos crônicos com *Lytechinus variegatus* e *Arbacia lixula* provaram o efeito das Saxitoxinas a nível subletal. Apesar de se ter o conhecimento de sintomas de neurotoxicidade da STX, ela provocou malformações nos apêndices das larvas dos ouriços, não relacionadas diretamente a células nervosas. A toxina provocou efeito em baixas concentrações nas duas espécies, mas ambas mostraram diferenças de sensibilidade.

O ouriço *Arbacia lixula*, espécie ainda não normatizada para testes toxicológicos no Brasil, provou ser mais sensível às Saxitoxinas do que *Lytechinus variegatus*, já normatizado. Por ser uma espécie cosmopolita, abundante, de ciclo de vida relativamente curto, de fácil manuseio e coleta, *A. lixula* deve ser um potencial candidato à normatização para testes no Brasil.

As espécies estudadas estão susceptíveis à ação da mesma toxina testada em ambiente natural. A ação antrópica que atinge regiões costeiras abrigadas, seja através do aporte de nutrientes ou da maricultura, contribui para as florações nocivas no ambiente. Estas florações podem se tornar permanentes e prejudicar a fauna adjacente. Os testes ecotoxicológicos, aliados a métodos analíticos para quantificar toxinas ou contaminantes, são ferramentas importantes para se compreender o efeito dessas substâncias nos organismos.

REFERÊNCIAS

Bulleri, F.; Benedetti-Cecchi, L.; Cinelli, F. Grazing by the sea urchins Arbacia Lixula L. and Paracentrotus lividus Lam. In the Northwest Mediterranean. 1999. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 241: 81-95.

Carmichael, W.W. *The toxins of cyanobacteria.*1994. Sci. Am. 270: 64-72.

Dutz, J. Repression of fecundity in the neritic copepod Acartia clause exposed to the toxic dinoflagellate Alexandrium lusitanicum: Relationship between feeding and egg production. 1998. Mar. Ecol-Prog. Ser. 175: 97-107.

Hawser, S.P.; Codd, G.A.; Capone, D.G.; Carpenter, E.J. A neurotoxic factor associated with the bloom-forming cyanobacterium Trichodesmium. 1992. Toxicon. 29: 277-278.

Ferrão-Filho, A.S.; Soares, M.C.; Rocha, M.I.A.; Magalhães, V.F.; Azevedo, S.M.F.O. Florações de Cianobactérias tóxicas no Reservatório do Funil: Dinâmica Sazonal e consequências para o zooplâncton. 2009. Oecol. Bras. 13(2):346-365.

Gorham, P.R.; McLachlan, J.; Hammer, U.T.; Kim, W.K. Isolation and culture of toxic strains of Anabaena flos-aquae (Lyngb. De Breb).1964. Verh. Int. Verein. Theor. Angew. Limnol. 15: 796-804.

Hendler, G.; Miller, J. E.; Pawson, D. L.; Kier, P. M. *Sea stars, sea urchins, and allies*. 1995. Washington DC: Smithsonian Institution Press.

Ketchum, K.A.; Slayman, C.W. Isolation of an ion channel gene from Arabidopsis thaliana using the H5 signature sequence from voltage-dependent K^+ channels. 1996. Febs. Lett. 378: 19–26.

Lagos, N.; Onodera, H.; Zagatto, P.A.; Andrinolo, D.; Azevedo, S.M.F.Q.; Oshima, Y. The first evidence of paralytic shellfish toxins in the freshwater cyanobacterium Cylindrospermopsis raciborskii, isolated from Brazil. 1999. Toxicon. 37: 1359-1373.

Lefebvre, K.A.; Trainer, V.L.; Scholz, N.L. Morphological abnormalities and sensorimotor deficits in larval fish exposed to dissolved saxitoxin. 2004. Aquat. Toxicol. 66: 159-170.

Llewellyn, L.E. Saxitoxin, a toxic marine natural product that targets a multitude of receptors. 2006. Nat. Prod. Rep. 23(2): 200-222.

Moore, H.B.; Jutare, T.; Bauer J.C.; Jones, J.A.. The biology of Lytechinus variegatus. 1963. Bull. Mar. Sci. Gulf. Carib. 13: 23-53.

Myler , P. J.; Audleman, L.; deVos, T.; Hixson, G.; Kiser, P.; Lemley, C.; Magness, C.; Rickel, E.; Sisk, E.; Sunkin, S.; Swartzell, S.; Westlake, T.; Bastien, P.; Fu, G.; Ivens, A.; Stuart, K. Leishmania major Friedlin chromosome 1 has an unusual distribution of protein-coding genes. 1999. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S A. 96: 2902–2906.

NBR, ABNT/NBR15350 - Ecotoxicologia aquática - Toxicidade crônica de curta duração - Método de ensaio com ouriço-do-mar (Echinodermata: Echinoidea). 2006.

Noda, M.; Harukazu, S.; Shosaku, N.; Stühmer, W. A single point mutation confers tetrodoxin and saxitoxina insensitivity on the sodium channel II. 1989. Febs. Lett. 259:213-216.

Oberemm, A.; Becker, J.; Codd, G.A.; Steinberg, C. Effects of Cyanobacterial toxins and Aqueous Crude Extracts of Cyanobacteria on the Developmnt of Fish and Amphibians. 1999. Environ. Toxicol. 14(1): 77-88.

Oshima, Y. Postcolumn derivatization liquid chromatographic methods for paralytic shellfish toxins. 1995. J. Aoac. Int. 78: 528-532.

Panosso, R.; Costa, I.A.S.; Souza, N.R.; Attayde, J.L.; Cunha, S.R.S.; Gomes, F.C.F. Cianobactérias e Cianotoxinas em reservatórios do Rio Grande do Norte e o potencial controle das florações pela Tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus). 2007. Oecol. Bras. 11(3): 433-449.

Rorig, L.R.; Yunes, J.S.; Kuroshima, K. N.; Schetinni, C.A.F.; Pezzuto, P.R.; Proença, L.A.O. Studies in the Ecology and toxicity of Trichodesmium spp. Blooms in southern Brazilian coastal waters. 1998a. T. Harmful algae, Xunta de Galícia and Intergovenamental Oceanographic comission. UNESCO. 1: 22-25.

Rorig, L.R.; Guimarães, S.C.P.; Lugli, D.O.; Proença, L.A.O.; Manzoni, G.C. & Marenzi, A.C. Monitorização de microalgas planctônicas potencialmente tóxicas na área de maricultura da enseada de Armação de Itapocoroy - Penha - SC. 1998b. Facimar. 2:71-79.

Sawyer, P.J.; Gentile, J.H.; Sasner, J.J. Demonstration of a toxin from Aphanizomenon flos-aquae (L.). 1968. Ralfs. Can. J. Microbiol. 14:1199-1204.

Su, Z.; Sheets, M.; Ishida, H.; Li, F.; Barry, W. H. Saxitoxin Blocks L-type I_{Ca}. 2004. J. Pharmacol. Exp. Ther. 308 :324–329.

Wang, Da-Zhi. Neurotoxins from Marine Dinoflagellates: A Brief Review. 2008. Mar. Drugs. 6: 349-371.

Wang,J.; Salata, J.J.; Bennett; P. B. Saxitoxin is a gating modifier of hERG K^+ channels. 2003. J. Gen. Physiol. 121: 583–598.

Wiese, M; D'agostino, P.M.; Mihali, T.K.; Moffitt, M.C. 2010. Neurotoxic Alkaloids: Saxitoxin and its Analogs. Mar. Drugs. 8(7): 2185-2211.

Yunes J.S.; Cunha, N.T.; Barros, L.P.; Proença, L.A.O.; Monserrat, J.M. 2003. Cyanobacterial Neurotoxins from Southern Brazilian Freshwaters. Comments on Toxicology. 9:103-115.

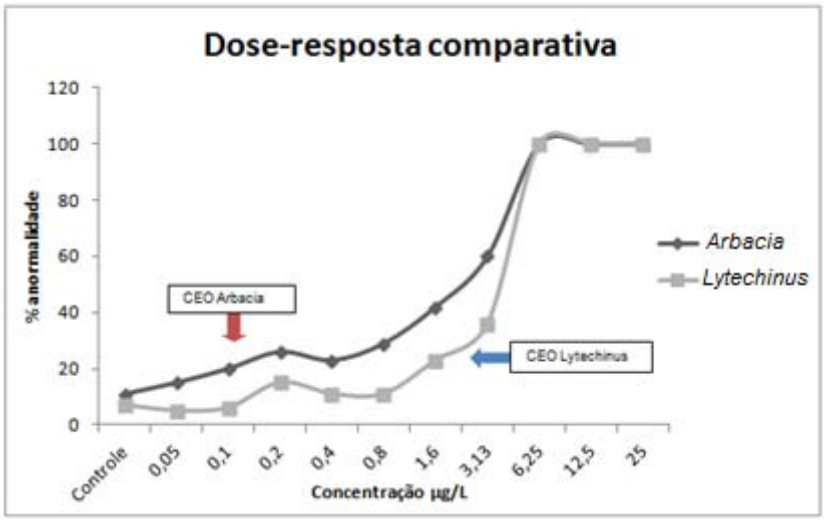


Fig.1: Comparação da relação dose-reposta de *Lytechinus variegatus*, em cinza, e Arbacia lixula, em preto. A flecha vermelha indica o valor de Concentração de Efeito Observado em *Arbacea*, 0,1 µg/L e a flecha azul indica o valor de CEO em *Lytechinus*, 1,6 µg/L.

DETERMINAÇÃO DAS VARIÁVEIS QUE INFLUÊNCIAM NAS TAXAS DE CAPTURA DO CAMARÃO-ROSA (*Farfantepenaeus* spp. BURUKOVSKY, 1997) CAPTURADOS ENTRE 22°S E 28°S

Joelson Musiello-Fernandes[1]; Evandro Severino-Rodrigues[2]; Antônio O. Avila-da-Silva[3]

[1] fernandes.joelson@terra.com.br (Instituto de Pesca- SP, Programa de Pós Graduação em Aquicultura e Pesca. Santos-SP).
[2] evansero@hotmail.com (Centro APTA do Pescado Marinho, Instituto de Pesca, APTA, SAA, SP.)
[3] aolinto@pesca.sp.gov.br (Centro APTA do Pescado Marinho, Instituto de Pesca, APTA, SAA, SP.)

A região sudeste-sul do Brasil é caracterizada por sua ampla plataforma continental, propícia à pesca com arrasto de fundo. Esse tipo de pesca atua principalmente sobre os estoques de camarão, no qual o "camarão-rosa" é mais valorizado economicamente, constituído pelas espécies *Farfantepenaeus brasiliensis* Latreille, 1817 e *F. paulensis* Pérez-Farfante, 1967, que são capturados pela pesca industrial na região oceânica e estão sobre-explotados. O presente trabalho visa auxiliar as medidas de manejo fornecendo informação acerca das variáveis que influenciam as taxas de capturas do camarão-rosa, pescado entre 22°S e 28°S durante os anos de 1990 a 2011. Foi utilizado o modelo linear generalizado (GLM) para analisar a significância do efeito de variação do ano, mês, tamanho da embarcação, potência do motor e mês pós-defeso, bem como a interação de primeira ordem das variáveis em relação à CPUE (Kg/dias de pesca). A análise da frequência de ocorrência da CPUE foi considerada normal e o diagnóstico dos resíduos da deviância apresentou uma distribuição homogênea, indicando um ajuste adequado ao modelo. O coeficiente de explicação foi 45%, aumentando para 55% quando analisada a iteração de primeira ordem. Este resultado é considerado adequado com um grau de explicação relevante para uma modalidade de pesca de arrasto em regiões tropicais. Todos os fatores apresentaram diferença significativa, sendo que o fator mês apresentou uma maior porcentagem, seguido do ano, potência do motor, tamanho da embarcação e mês pós-defeso. A CPUE apresentou grande oscilação durante o período de estudo, estando diretamente relacionado com esforço de pesca. A pesca do camarão-rosa no sudeste-sul do Brasil esta comprometida há bastante tempo, e as atuais medidas de manejo não tem demonstrado a eficácia necessária e tais medidas precisam ser mais abrangentes para assegurar a sustentabilidade do uso do recurso incluindo aspectos que influenciam as taxas de capturas e que foram observados neste estudo, destacando-se: a taxa de captura frente à distribuição temporal e os aspectos da frota, principalmente a potência do motor e tamanho da embarcação. É necessário ainda, à criação de áreas de exclusão de pesca e um rodízio das regiões de pesca como forma de diminuir o esforço de pesca até que o recurso regressar a níveis sustentáveis.

Palavras-chave: Peneidae, Recurso Pesqueiro, GLM

*Projeto com Financiamento: CAPES. Projeto IGEPESCA, Edital CAPES Ciências do Mar 09/2009.

BIODIVERSIDADE FITOPLANCTÔNICA NO ESTUÁRIO DO RIO CAPIBARIBE (PERNAMBUCO - BRASIL)

Cristiane Salazar de Lira[1]; Marina Jales[2]; Gilson Alves do Nascimento Filho[2]; Maria Luise Koening[2]; William Fernandes de Araújo Barbosa[2]

[1] cristianesalazar03@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] marinajales@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] gilsonanf@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] koening@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] barbosawfa@gmail.com(Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O estuário do rio Capibaribe (7°54' a 8°19' Lat.S e 34°54' a 36°42' Long.W) nas últimas décadas vem sofrendo múltiplos impactos ambientais advindos de atividades antrópicas principalmente geradas pelo aumento populacional e desenvolvimento industrial. Como consequência destas atividades tem-se observado uma expressiva queda da qualidade da água, perda de biodiversidade aquática em função da desestruturação do ambiente físico, químico e alteração da dinâmica natural da comunidade fitoplanctônica. O presente trabalho tem como objetivo analisar estas mudanças, uma vez que os organismos fitoplanctônicos respondem rapidamente às alterações ambientais decorrentes da interferência antrópica ou natural, alterando sua composição, estrutura e taxa de crescimento. As amostras foram coletadas através de arrastos horizontais com o auxílio de rede de plâncton com abertura de malha de 45μm em quatro estações (abrangendo o estuário inferior, médio e superior), no período da baixa-mar e foram fixadas em formol neutro a 4%. Simultaneamente foram realizadas coletas dos parâmetros hidrológicos e posteriormente feitas análises de acordo com as metodologias tradicionais. Os resultados dos parâmetros hidrológicos revelaram a existência de uma poluição contínua na área estudada, caracterizada por baixas concentrações de oxigênio dissolvido e aumento nas concentrações dos sais nutrientes, ocasionada pela entrada excessiva de resíduos domésticos, agrícolas e industriais acelerando o estado de eutrofização. Estatisticamente não foram registradas diferenças espaciais e sazonais no conjunto das variáveis abióticas. A comunidade fitoplanctônica esteve representada por 120 táxons infragenéricos assim distribuídos: 38 espécies de Ochrophyta; 42 espécies de Chlorophyta; 25 espécies de Cyanobacteria; 13 espécies de Euglenozoa; 2 espécies de Myzozoa. As espécies dominantes características do período chuvoso foram *Planktothrix agardhii* (Gomont) Anagnostidis & Komárek e *Actinastrum hantzschii* Lagerheim com percentuais acima de 80% e 60%, respectivamente. No período de estiagem destacaram-se *Actinocyclus* sp Ehrenberg com percentuais de 90%, *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen, *Cyclotella meneghiniana* Kűtzing e *Cylindrotheca closterium* (Ehrenberg) Reimann & Lewin com percentuais de 80% *e Thalassiosira eccentrica* (Ehrenberg) Cleve com 60%. Algumas destas espécies são consideradas potencialmente nocivas e outras como *Planktothrix agardhii* potencialmente tóxica. A diversidade específica variou de muito baixa a alta, apresentando no período chuvoso 50% das amostras com diversidade muito baixa pela dominância de *Planktothrix agardhii*. Pretende-se que os resultados obtidos no presente trabalho venham a ser um instrumento de grande importância para a gestão dos recursos hídricos do Estado, alertando para a necessidade de programas de monitoramento e preservação de ambientes impactados como é o caso do estuário do rio Capibaribe.

Palavras-chave: Estuário, hidrologia, fitoplâncton

CONSTRUÇÃO DE MAPA FACIOLÓGICO DO CANAL DO QUIRIRI, BAÍA DO MARAJÓ-PA

Andrey Batista[1]; Odete Silveira[1]; Artur Miranda[1]; Raíza Santos[1]; Priscila Gozzi[1]; Amanda Oliveira[1]

[1] andrey_jeferson@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] silveira@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] arturgustavomiranda@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] raiza.geo@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] priscilavtg@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] am.oliveira@live.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

A área de estudo localiza-se na Baía do Marajó, situada na foz do rio Pará, recebendo contribuições dos rios Amazonas, Tocantins e Guamá. A área de coleta foi o canal do Quiriri, importante por ser a principal via de acesso aos portos da região, são eles: Porto de Belém e Porto de Vila do Conde. Realizou-se a coleta em 94 pontos, distribuídos ao longo do canal. As amostras foram submetidas à análise granulométrica, pelo método da granulometria a laser, que analisa a distribuição de tamanho das partículas de sedimentos, e os valores de precisão podem ser equivalentes ou melhores que aqueles obtidos por peneiramento a seco. As amostras foram coletadas com um amostrador de fundo, pontual, do tipo Petersen, e submetidas a lavagens para eliminação de sais e posteriormente foi realizada a separação de material para a eliminação de matéria orgânica e para a análise granulométrica. A quantificação da matéria orgânica foi realizada através da eliminação desta por meio de queima a 550°C na mufla e pesagem antes e depois esse processo. Para a análise granulométrica a matéria orgânica foi eliminada adicionando peróxido de hidrogênio e então submeteu-se à análise a laser no granulômetro ANALYSETTE 22/FRITSH. Os resultados disponíveis estão de acordo com a classificação de Wentworth, seguindo a escala Φ. O material mostrou-se predominantemente constituído pelas frações areia fina e silte, estando presentes de forma mais significativa as frações arenosas na região central do canal localizado mais próximo à margem oeste da baía, enquanto os pontos mais próximos à margem leste constituem-se de material mais fino, predominantemente silte. Estudos locais revelam uma ação hidrodinâmica mais significativa próxima a margem oeste da baía do Marajó e uma consequente granulometria mais grossa, já na margem oposta o material é mais fino devido a descarga de diversos canais existentes na região. Para melhor visualização dos resultados foram gerados mapas mediante a utilização de um algoritmo de interpolação do software Surfer 9.0, com dados de granulometria e quantidade de matéria orgânica distribuídos espacialmente. Este trabalho foi executado através de parceira entre a Marinha do Brasil e a Universidade Federal do Pará. As amostras foram coletadas a bordo da L/B Denébola e posteriormente tratadas no Laboratório de Oceanografia Geológica e Geofísica Marinha-LIOG, laboratório institucional que tem como objetivo de longo prazo, apresentar a carta faciológica da foz do Amazonas.

Palavras-chave: Costa Amazônica, distribuição de sedimentos, eliminação de matéria orgânica.

CLASSIFICAÇÃO GRANULOMÉTRICA DOS SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DE FUNDO DO PORTO DE BELÉM, BAÍA DO GUAJARÁ, BELÉM-PA

Amanda M. Oliveira[1]; Odete F. M. da Silveira[1]; Ernan S. Raiol[1]; Andrey J. F. Batista[1], Raiza R. L. Santos[1]; Artur Gutavo O. Miranda[1]; Priscila V. T. Gozzi[1]

[1] am.oliveira@live.com (Universidade Federal do Pará)
[1] silveira@ufpa.br (Universidade Federal do Pará)
[1] ernansr@gmail.com (Universidade Federal do Pará)
[1] andrey_jeferson@hotmail.com (Universidade Federal do Pará)
[1] raiza.geo@gmail.com (Universidade Federal do Pará)
[1] arturgustavomiranda@gmail.com (Universidade Federal do Pará)
[1] priscila.gozzi@ig.ufpa.br (Universidade Federal do Pará)

Estuários são ambientes dinâmicos que sofrem influência do regime de marés, que por sua vez determina a energia hidrodinâmica do ambiente, o aporte sedimentar e a natureza do substrato. Sendo assim, estudar os sedimentos de superfície de fundo de ambientes subaquáticos permite entender a interação entre hidrodinâmica e a sedimentação local, baseada em parâmetros granulométricos e composicionais. Localizado na cidade de Belém (PA), a margem direita da baía de Guajará, que é formada pela confluência dos rios Pará, Acará e Guamá, a estação portuária de Belém é uma área dinâmica, com mesomarés semidiurnas e forte sedimentação, sendo submetida com muita freqüência a operações de dragagens para facilitar as atividades portuárias. No entanto, isso acaba por dificultar o estabelecimento de um padrão morfológico de fundo em frente à área portuária da cidade. Nesse contexto foram feitas coletas de 23 amostras, na região adjacente ao porto de Belém com um amostrador pontual de fundo tipo Petersen. Após a lavagem para eliminação de sais, secagem e quarteamento, foram feitos os procedimentos de eliminação e quantificação de matéria orgânica pelo método de aquecimento a 550^{o} C e granulometria pelo método de difração a laser em um granulômetro ANALYSETTE 22 MicroTec plus. A classificação foi feita levando em consideração os limites dimensionais proposto por Wentworth, a classificação de SHEPARD (1954) a fim de descrever os tipos granulométricos e PEJRUP (1988) para relacionar a granulometria com a hidrodinâmica com auxílio do software SYSGRAN 3.0. Observando as distribuições de freqüência acumulada pela escala Φ (phi) na classificação de Wentworth o material predominante foi silte grosso à areia muito fina. Conforme o diagrama de Pejrup os níveis energéticos são maiores quando a componente do sedimento é dominada por areias. Os resultados demonstram que as amostras são compostas principalmente por areia siltica e silte arenoso e com hidrodinâmica muito alta, estando em concordância com a literatura pré-existente onde os sedimentos da baia do Guajará são essencialmente arenosos (> 75% de areia), abrangendo cerca de 70% da área da baía. Essa ampla distribuição é demonstrada pela construção de bancos e preenchendo partes dos principais canais. Este trabalho foi executado através de parceira entre a Marinha do Brasil e a Universidade Federal do Pará. As amostras foram coletadas a bordo da L/B Denébola e posteriormente tratadas no Laboratório de Oceanografia Geológica e Geofísica Marinha-LIOG, laboratório institucional que tem como objetivo de longo prazo, apresentar a carta faciológica da foz do Amazonas.

Palavras-chave: Baía do Guajará, região portuária, granulometria.

DISTRIBUIÇÃO E ESTRUTURA POPULACIONAL DO 'CORRUPTO' *Callichirus major* (SAY,1818) (CRUSTACEA, THALASSINIDEA), NA PRAIA DE ARUANA, ARACAJU SE, NORDESTE DO BRASIL

Miller J. M. Souza[1]; Leonardo C. da Rosa[2]

[1] millermilico@hotmail.com (Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, Sergipe)
[2] leonardo.rosa@rocketmail.com (Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, Sergipe)

A espécie *Callichirus major*, vulgarmente conhecido como 'corrupto', habita solitariamente galerias escavadas em praias arenosas do Atlântico Ocidental, distribuindo-se desde a Carolina do Norte até a região sul Brasil, onde é visto como um recurso de interesse econômico devido a sua utilização como isca viva por pescadores recreativos. Nesse estudo são descritos os padrões de distribuição e a estrutura populacional, de *C. major* habitando uma praia arenosa do litoral sergipano, NE do Brasil. Os resultados são baseados em censos do número de orifícios das galerias ao longo de três transectos perpendiculares a linha d'água e na coleta aleatória de aprox. 100 indivíduos, realizados mensalmente entre julho/2011 e junho/2012. Ao longo do ano, os valores médios de densidade variaram entre 5,6 ± 3,6 (Dezembro) e 9,40 ± 2,75 orifícios/m², exceto em Junho/2012, onde foi observado um pico de elevadas densidades (33,90 ± 17,25 orifícios/m^2). Do total de 1183 indivíduos capturados, 464 eram machos e 719 eram fêmeas, das quais 237 ovígeras. A razão sexual prevaleceu igual a 1:1 durante todo o ano, exceto durante os meses de dezembro a fevereiro, onde se observou uma prevalência de fêmeas. Fêmeas ovígeras foram observadas de novembro a março, com maior incidência em janeiro (66 % da população). O comprimento da região oval dorsal (CROD) dos indivíduos machos variou de 3,97 a 14,95 mm, enquanto que o das fêmeas foi entre 4,31 e 16,30 mm. Indivíduos juvenis (<7.0 mm de CROD) foram observados essencialmente em Junho/2012, onde corresponderam a 56,25 % do total capturado. Os padrões de distribuição bem como os valores de densidade de *C. major* observados nesse estudo foram bem similares aos registrados para a espécie no litoral sul-sudeste. Da mesma forma, a ocorrência de fêmeas ovígeras durante o verão, seguido por picos de elevadas densidades de galerias e alta incidência de juvenis, como registrado em junho, sugere que essa população tropical apresenta um padrão sazonal de reprodução com densos recrutamentos no outono, características tipicamente observadas nas populações subtropicais do litoral do Brasil.

Palavras-chave: *Callichirus major*, Distribuição e Estrutura Populacional, Região tropical.

PERFIL SOCIOECONÔMICO DA PESCA NO ESTADO DO CEARÁ

Francisco Sylvânio Ferreira[1]; Dafne Torelly Pereira[1]; Kamila Vieira Mendonça[1]

[1] franciscosylvaniofs@gmail.com(Universidade Federal do Ceará)
[1] dafne.torelly@gmail.com (Universidade Federal do Ceará)
[1] kamilavm@terra.com.br (Universidade Federal do Ceará)

A pesca é uma atividade de relevante valor econômico e cultural no Estado do Ceará e também um importante contribuinte para o setor pesqueiro no Brasil. Segundo o IBAMA, o Ceará foi responsável no ano de 2006 por 24,85% das exportações globais do setor pesqueiro, daí a necessidade de analisar as características socioeconômicas dos pescadores e o impacto dessa atividade na vida desses profissionais. Os dados do estudo foram obtidos do Censo 2010, uma pesquisa realizada pelo IBGE a cada 10 anos que auxilia o governo nas políticas de planejamento propiciando maior conhecimento das características da população brasileira. A atividade pesqueira foi selecionada a partir da Classificação Nacional de Atividades Econômicas Domiciliares – CNAE e aplicou-se estatística descritiva para o tratamento de dados. Os resultados indicam que a maior parte da população pesqueira no Ceará reside em área urbana (55,9%) e 92,5% dos indivíduos são homens. A necessidade de maior esforço físico pelos homens para tal atividade pode explicar este resultado. A idade média dos pescadores obtida foi de 38 anos evidenciando pouca atuação de jovens na atividade. Quanto ao nível de instrução, 82,5% possuem fundamental incompleto indicando baixa instrução dos pescadores. O rendimento médio foi de R$ 313,59 por mês, refletindo a dificuldade da pesca artesanal no Estado, principalmente pela diminuição dos recursos pesqueiros devido à sobrepesca. Compararam-se esses resultados com todas as atividades econômicas no Estado e notou-se que o número de mulheres trabalhando foi superior ao de homens (50,6%); a idade média dos trabalhadores foi de 30 anos; e o rendimento médio das famílias foi de R$ 696,65 por mês, resultado este comprovado por um menor percentual (66,7%) de pessoas com ensino fundamental incompleto. Adotou-se o critério de meio salário mínimo do período como linha de pobreza, e verificou-se que 62,1% das famílias pesqueiras são consideradas pobres, valor associado ao baixo rendimento da pesca, enquanto que no Estado, apenas 29,8% da população trabalhadora é pobre. A partir do perfil socioeconômico da atividade pesqueira do Ceará, conclui-se que são necessárias políticas públicas que incentivem financeiramente a pesca artesanal melhorando sua infraestrutura deficiente e investimento em educação ambiental para comunidades pesqueiras para um uso mais sustentável dos recursos pesqueiros, além da geração de fontes alternativas de renda em períodos de defeso. Isso possibilitaria uma mudança na qualidade de vida e do meio ambiente, beneficiando os agentes envolvidos na atividade pesqueira, gerando assim alternativas e oportunidades.

Palavras-chave: Pesca artesanal, economia, pobreza.

CARACTERIZAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DOS GASTRÓPODES EM UM COSTÃO ROCHOSO DA ILHA DO MEL, PARANÁ - BRASIL

Iarema Ferreira Pinto Carvalho[1]; Theresinha Monteiro Absher[2]; Augusto Luiz Ferreira Jr[3]

[1] iarema@ufpr.br (Graduanda em Oceanografia do CEM/UFPR)
[2] tmabsher@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar)
[3] alfjr_1@hotmail (Mestrando em Aquicultura da Universidade Federal de Santa Catarina. Bolsista FINEP)

Dentre os ecossistemas presentes na região entremarés e habitats da zona costeira, os costões rochosos são considerados um dos mais importantes, por conter uma alta riqueza de espécies de grande importância ecológica e econômica. Esta grande diversidade de espécies, presentes nestes ambientes, faz com que nele ocorram fortes interações biológicas e ambientais. Devido isto, o referido trabalho tem como objetivo caracterizar a distribuição dos gastrópodes de um costão rochoso na desembocadura do Complexo estuarino de Paranaguá e correlacionar com os parâmetros ambientais. O presente trabalho foi executado em um costão rochoso da Ilha do Mel, Paraná, Brasil (25°33'47,6" S; 48°19'05,8" W) de fácil acesso, protegido e com influência estuarina. Foram realizadas oito coletas mensais durante dois períodos: julho a outubro de 2010 e janeiro a abril de 2011, na região entre marés, em três níveis (Superior, Médio e Inferior), com três réplicas. As coletas foram caracterizadas como a densidade/m^2 de cada nível e amostragem dos parâmetros ambientais *in situ* (temperatura do ar, temperatura da água e salinidade), realizadas na baixa-mar de sizígia. Durante o estudo foi verificado seis espécies de gastrópodes (*Fissurella clenchi*, *Colisela subrugosa*, *Litorina flava*, *Litorina ziczac*, *Thais haemastoma* e *Onchidella indolens*). A distribuição dos gastrópodes foi caracterizada como tendo espécie predominante *C. subrugosa* no nível inferior (densidade média de 62,38 gastrópodes/m^2 e 48,6 % do número total de gastrópodes no nível), *L. ziczac* no nível médio (densidade média de 348,75 gastrópodes/m^2 e 84,0 % do número total de gastrópodes no nível) e *L. flava* no nível superior (densidade média de 56,75 gastrópodes/m^2 e 98,7 % do número total de gastrópodes no nível). Neste referido estudo pode-se constatar que as espécies de gastrópodes de um costão rochoso na desembocadura do Complexo estuarino de Paranaguá estão relacionadas com a capacidade de cada espécie suportar dessecação, alimentação e agregações para reprodução.

Palavras-chave: estratificação, moluscos, litoral paranaense.

PERÍODO REPRODUTIVO DE *Colisela subrugosa* (ORBIGNY, 1846) (MOLLUSCA, GASTROPODA) E SUA CORRELAÇÃO COM OS PARÂMETROS AMBIENTAIS.

Iarema Ferreira Pinto Carvalho[1]; Augusto Luiz Ferreira Jr[2]; Theresinha Monteiro Absher[3]

[1] iarema@ufpr.br (Graduanda em Oceanografia do CEM/UFPR / Bolsista de PIBIC/CNPQ)
[2] alfjr_1@hotmail (Mestrando em Aquicultura da Universidade Federal de Santa Catarina / Bolsista FINEP)
[3] tmabsher@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar)

A espécie *C. subrugosa* é encontrada até a linha máxima da preamar, possui como características a ausência de espiral na concha e fecundação externa. Esta espécie tem um importante papel na transferência de energia já que se encontra em um nível trófico de consumidor primário. Em decorrência disto estudos de sustentabilidade da população se fazem necessário. Devido isto, o referido trabalho tem como objetivo definir o período reprodutivo de *C. subrugosa* e correlacionar com os parâmetros ambientais. O presente trabalho foi executado em um costão rochoso da Ilha do Mel, Paraná, Brasil (25°33'47,6" S; 48°19'05,8" W), com influência estuarina. Foram realizadas oito coletas mensais, em baixa-mar de sizígia, durante dois períodos: julho a outubro de 2010 e janeiro a abril de 2011, na região entre marés. As coletadas foram caracterizadas com amostragem dos parâmetros ambientais (salinidade, temperaturas do ar e da água) e de 10 indivíduos distribuídos na região inferior do mesolitoral. Em laboratório foi feita a biometria (altura - A e largura - L) dos gastrópodes, identificação do sexo e a repleção das gônadas foram analisadas e classificadas em: Vazia (V), Parcialmente Vazia (PV), Parcialmente Cheia (PC) e Cheia (C). Os parâmetros ambientais variaram de 22 a 32 para a salinidade e de 16 a 26,5 ° C e de 17 e 26 °C para as temperaturas do ar e da água, respectivamente. Durante este estudo foram analisados 80 organismos que variaram de 2 a 7 mm de A e 6 a 20 mm de L, com proporção sexual de 1 : 2,64 (22 fêmeas e 58 machos). Em relação a repleção das gônadas foi identificado 13,75% dos organismos no estágio C; 30,00 % no estágio PC; 27,50 % no estágio PV e 28,75 % no estágio V. Além destas características reprodutivas a espécie demonstrou um comportamento de agrupamentos nos meses de janeiro e fevereiro de 2011 que condiziam com a diminuição das porcentagens das gônadas que se encontravam nos estágios C e PC.

Palavras-chave: reprodução, moluscos, Paraná

ANÁLISE DA OCORRÊNCIA DE FRENTES TERMAIS NA QUEBRA DE PLATAFORMA DO SUDOESTE DO OCEANO ATLÂNTICO SUL POR IMAGENS DE SATÉLITE E RESULTADOS DO MODELO GLOBAL HYCOM+NCODA

Eric Nardi[1]; Carlos Alberto Eiras Garcia[2]

[1] nardieric@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[2] dfsgar@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

ABSTRACT

Two distinct edge detection algorithms are applied to a 9-year series of daily SST imagery from MODIS sensor and daily 8-year results from a widely used numerical model (HYCOM+NCODA). The first method is based on temperature gradient and the second based on a statistical analysis. Pixels where a thermal front occurs are mapped and the probability that a front will occur at each pixel is calculated, allowing the generation of a probability map. Both methods agree in some high probability areas, but the statistical method seems to define the front regions in a better way. Higher probabilities that a front will occur are found near the shelf break in winter, due to cold shelf waters coming from the south. Bathymetric features are closely related with higher probabilities that a front will occur.

Keywords: edge detection, SST.

INTRODUÇÃO

A dinâmica das águas costeiras ou de plataforma continental é mais complexa do que em oceano profundo, e um dos fatores que contribuem para essa complexidade é a ocorrência de frentes, ou seja, áreas de forte gradiente horizontal de propriedades oceanográficas. As frentes são feições existentes em todos os oceanos, sendo parte integral do ambiente, assim como de sua circulação e de suas funções na produção biológica. Até algumas décadas atrás, o termo frente era utilizado em oceanografia apenas para feições mais conhecidas e estudadas, como a Frente Polar, ou a Convergência Antártica. Só então mais atenção se virou para uma grande variedade de estruturas hidrográficas, todas chamadas de frentes, desde as feições citadas acima até as pequenas plumas de rios (Le Frève, 1986).

A formação das frentes pode ser desencadeada por uma gama de fatores como, por exemplo, o aporte continental, o vento, as marés, a energia proveniente do sol, entre outros. Frentes são zonas de maior mistura, tanto horizontalmente quanto verticalmente, resultando em um impacto direto sobre a produtividade biológica, geralmente aumentando tanto a produtividade primária como a secundária (Olson & Backus, 1985).

Entre os diferentes tipos de frentes encontrados nos oceanos, pode-se citar (Tomczak, 1994): (a) frentes de maré, formadas quando o nível de mistura por maré divide as águas da plataforma em regiões altamente estratificadas e regiões bem misturadas; (b) frentes de talude, que ocorrem ao longo de quase todas as quebras de plataforma localizadas na porção oeste dos oceanos, separando as águas frias e menos salinas da plataforma continental das águas quentes e mais salinas do oceano aberto; (c) frentes de ressurgência, que ocorrem nas regiões de ressurgência (onde a influência do vento, por transporte de Ekman, afasta as águas superficiais da costa para oceano aberto, e por conservação de massa traz águas frias e ricas em nutrientes das camadas de fundo para a plataforma continental); (d) frentes de plumas, que surgem quando há aporte de águas continentais sobre o oceano, criando fortes gradientes de temperatura e, principalmente, de salinidade; e (e) frentes planetárias, que podem ter o tamanho de toda uma bacia oceânica, e geralmente estão associadas com feições do sistemas de ventos (ex. Frente Subtropical).

As plataformas continentais são um mosaico de massas de água com diferentes propriedades. Os estuários e as plumas estuarinas geralmente tem salinidade mais baixa como resultado do aporte de água doce, enquanto as águas adjacentes às mesmas possuem salinidade de águas oceânicas. Algumas áreas são fortemente misturadas por correntes de maré enquanto a massa de água adjacente é estratificada. Nos contornos entre essas massas de água existem normalmente mudanças horizontais

bruscas de temperatura e de outras propriedades. As águas sobre a plataforma continental são geralmente menos salinas que em oceano aberto, porém mais suscetíveis a serem frias no inverno e quentes no verão, devido ao efeito batimétrico.

A região da plataforma continental da bacia de Pelotas, no oceano Atlântico Sul, entre o estado do Rio Grande do Sul e a desembocadura do Rio da Prata, possui grande importância pesqueira, sendo uma região de alta produção primária, com florações comuns de diatomáceas, e alta abundância de lulas patagônicas e merluzas.

A hidrodinâmica da região é marcada, principalmente, pela Corrente do Brasil, que flui para o sul, em geral ao longo da quebra da plataforma continental brasileira. Intrusões sobre a plataforma continental podem ocorrer ao longo de sua trajetória, em função de efeitos batimétricos, assim como o afastamento. A região costeira do RS recebe grande aporte de água continental, devido à descarga do Rio da Prata e da Lagoa dos Patos. O estuário do Rio da Prata é a maior fonte de água doce para a plataforma, com uma descarga média de 23000 m^3s^{-1}, que drena uma bacia de aproximadamente 20% do continente sul americano, enquanto que a Lagoa dos Patos contribui com um aporte médio de 2400 $m^3 s^{-1}$ (Vaz et al., 2006; Piola et al., 2008). Esses dois aportes de água doce sofrem grande influência de um evento interanual, o El Niño, quando a vazão dos rios tributários desses dois sistemas aumentam consideravelmente, e a vazão do Rio da Prata e da Lagoa dos Patos chegam, respectivamente, a 80000 e 12000 m^3s^{-1} (Möller et al., 2008)

Na região da costa do RS, Água Tropical (AT) e Água Central do Atlântico Sul (ACAS) fluem em direção ao sul. A AT é uma massa de água quente (T > 20^o C) e salina (> 36) formada em regiões tropicais devido as altas taxas de evaporação comparadas com a precipitação. A ACAS é uma massa de água formada na convergência subtropical, com temperaturas entre 5 ^{o} e 20^o C e salinidades entre 34,3 e 36. A água doce proveniente do Rio da Prata se mistura com a água presente na plataforma, formando uma camada de baixa salinidade que ocupa camadas superiores do oceano, gerando grande estratificação vertical. A mistura entre essas águas gera duas variedades de água Subtropical de Plataforma: uma quente, formada com a mistura da Pluma do Rio da Prata com a AT e a ACAS, e outra fria, da mistura entre a água Subantártica de Plataforma (ASAP) com as águas do talude (Piola et al., 2000).

A descarga dos rios La Plata e Lagoa dos Patos sofrem variações sazonais. A pluma do Rio da Prata possui maior dimensão nos meses de março a junho (primavera), e menor entre dezembro e fevereiro (verão), sendo controlada pela descarga do Rio La Plata e dos ventos dominantes. A pluma alcança até 1000 km ao norte do estuário, devido aos ventos de sudeste no final do outono e no inverno. Com os ventos de nordeste do verão e da primavera, ocorre a retração da pluma para o sul (Piola et al., 2000). Quanto à Lagoa dos Patos, a descarga é maior nos meses de inverno e primavera, e menor no verão e no outono. Sua pluma fica restrita à porção costeira da região, nunca atingindo a quebra da plataforma continental.

O uso de modelos numéricos para o entendimento dos processos oceânicos, está se tornando cada vez mais comum. Alguns estudos numéricos na região, como o trabalho de Soares (2000), já mostraram a relevância da feição batimétrica conhecida como Cone de Rio Grande na formação de instabilidades e fenômenos de mesoescala, que são muito importantes na troca de material entre o oceano profundo e a plataforma continental. Os modelos numéricos permitem simular uma gama de situações diferentes e isolar processos de forma a entender a importância relativa de cada um, obtendo assim grande quantidade de informação por um custo relativamente baixo. O grande ponto fraco dos modelos numéricos está na baixa confiabilidade que pode ser dada aos seus resultados na falta de algum tipo de validação ou calibração do modelo a partir de dados reais.

O advento do sensoriamento remoto por satélites permitiu um monitoramento global dos oceanos e se tornou outra grande fonte de informação sobre os oceanos. Com o devido ajuste e calibração os dados obtidos a partir dessas imagens são muito fiéis ao que é medido *in situ*, sendo muitas vezes uma valiosa fonte de dados para uso em modelos numéricos, seja na forma de dados assimilados ou como condições de contorno. No que diz respeito as frentes oceânicas, muitos trabalhos já foram desenvolvidos com o intuito de detectar a presença delas nas imagens obtidas por sensoriamento remoto (Kazmin & Rienecker, 1996; Cayula & Cornillon, 1992; Cayula & Cornillon, 1995).

O objetivo deste trabalho é encontrar, na região de estudo, as áreas mais prováveis de ocorrer uma frente térmica, e analisar as diferenças sazonais dessas probabilidades. Para tal, usaremos

imagens da TSM como dado verdadeiro da frente térmica. A capacidade de um modelo numérico em representar espacialmente os padrões de ocorrência de frente será analisada a partir da comparação qualitativa dos mapas de probabilidade obtidos com os resultados desse modelo e dos obtidos a partir de imagens de satélite.

MATERIAL E MÉTODOS

Usaremos dados de temperatura superficial do mar (TSM), obtidas pelo sensor MODIS, e gerados pelo modelo "*HYCOM+NCODA Global 1/12° Analysis*" para a detecção das frentes térmicas.

As imagens de TSM do sensor MODIS (**MOD**erate Resolution **I**maging **S**pectroradiometer) a bordo do satélite Aqua, foram obtidas no OceanColor website (http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/cgi/l3). As imagens são do nível 3 e possuem resolução espacial de 4 km. As imagens diárias entre janeiro de 2003 e dezembro de 2011 foram utilizadas neste trabalho.

Os resultados do HYCOM+NCODA estão disponíveis para a comunidade através do site http://hycom.org/dataserver/glb-analysis. O modelo abrange todo o globo com resolução de 1/12°, correspondente a 7 km em média, e possui 32 camadas verticais. O sistema usa o "*Navy Coupled Ocean Data Assimilation*" (NCODA) para assimilação de dados de altimetria, medidas *in situ* e imagens de satélite de TSM, além de perfis de temperatura e salinidade medidos *in situ* por XBTs, bóias ARGO e outros fundeios. Descrições mais detalhadas para cada experimento do modelo são encontradas no mesmo site citado acima. Neste trabalho foram utilizados os resultados de temperatura da camada superficial para o período entre novembro de 2003 e fevereiro de 2012. Para comparação dos resultados obtidos com as imagens de satélite e com os campos de temperatura do modelo, os resultados do modelo foram interpolados para a mesma grade das imagens de satélite com 4 km de resolução.

Para a detecção das frentes em ambos os dados adquiridos, foram utilizados 2 métodos diferentes: (a) uso do gradiente de temperatura e (b) análise estatística da presença da frente em janelas criadas a partir da imagem original. São considerados como região frontal, em ambos os métodos, os píxeis cujo valor do gradiente de temperatura é maior que 0,2°C km^{-1}.

Antes do processo de detecção de frentes, um filtro de medianas foi aplicado sobre as imagens, utilizando uma janela de 3x3. Esse filtro atua removendo ruídos na imagem, preservando as feições com bastante eficácia.

No primeiro método, parte-se do pressuposto que as frentes são caracterizadas por gradientes elevados, portanto utilizou-se o operador Sobel para a detecção das frentes, que realça essas feições nas imagens processadas. Os gradientes são computados filtrando-se a imagem com dois "kernels" de tamanho 3x3 girados de 90° um em relação ao outro, sendo que um deles calcula os gradientes na direção x ([-1 0 1; -2 0 2; -1 0 1]) e o outro na direção y ([1 2 1; 0 0 0; -1 -2 -1]). A partir dessas duas imagens são calculadas as intensidades dos gradientes. Um exemplo de uma imagem gerada por esse método pode ser vista na Figura 1. O uso desse operador é um meio simples e efetivo de realçar as frentes em imagens digitais. As imagens dos gradientes são processadas para se encontrar os píxeis que estão em uma região de frente

No segundo método, chamado aqui de método estatístico, baseado no trabalho de Cayula e Cornillon (1992), é feito um processamento da imagem em janelas de 32x32 píxeis, com sobreposição de 16 píxeis. Em cada janela, é feito um histograma com os dados de temperatura. Através de uma parametrização estatística, se determina a existência ou não de duas populações com distintas temperatura, o que caracterizaria uma região de frente. Se existirem duas populações, se aplica um algoritmo para encontrar os píxeis pertencente à zona frontal. Um exemplo das frentes detectadas em um mapa de TSM pode ser visto na Figura 2. O algoritmo que segue os contornos descrito no trabalho de Cayula & Cornillon (1992) não foi aplicado neste trabalho.

Com os píxeis marcados como frente ou não, é calculada a frequência de ocorrência da frente em cada pixel, levando em conta apenas os dados válidos, isto é, para cada pixel da imagem calcula-se o número de píxeis marcados como frente divididos pelo número de píxeis com dados válidos. Com isso serão gerados mapas com a frequência de ocorrência das frentes, onde valores maiores estarão associados à regiões onde as frentes se encontram na maior parte do tempo.

RESULTADOS

Os resultados obtidos são resumidos em mapas de frequência de ocorrência das frentes, ou probabilidade de ocorrência, durante todo o período abrangido por ambos os dados (MODIS e HYCOM+NCODA). Os mapas gerados com o método do gradiente estão na

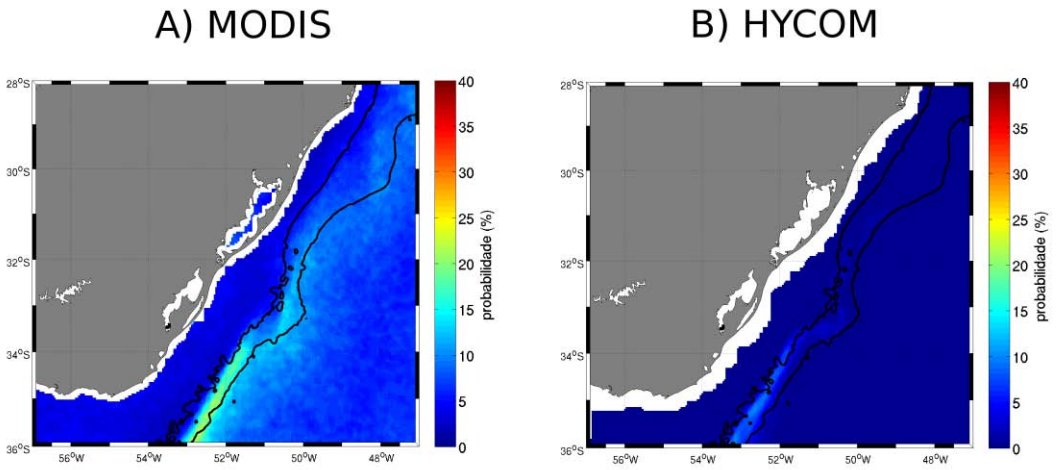


Figura 3 e com o método estatístico estão na Figura 5. Também foram gerados os mapas com a probabilidade de ocorrência nas estações de verão e de inverno (Figura 4 e Figura 6). Em todas as figuras as isóbatas de 100m e de 1000m são indicadas pela linha preta, para melhor evidenciar a relação entre a probabilidade de ocorrência de frentes e a região de quebra da plataforma continental.

Os resultados obtidos com as imagens de satélite para todo o período de 9 anos mostram uma região mais alta probabilidade de ocorrência da frente na região de quebra da plataforma, principalmente ao sul de 32°S (Fig. 3a) . O método estatístico detecta menos frentes (Fig. 5a), porém estas ficam restritas a uma região mais estreita, definindo melhor a posição mais provável da frente.

Quando separa-se entre verão e inverno, com ambos os métodos de detecção de frentes as probabilidades de ocorrência da frente na quebra de plataforma são maiores durante o inverno (Figs. 4c, 6c), e novamente mais definidas com o método estatístico (Fig. 6c). A frequência de ocorrência para regiões ao norte de 32°S também aumentam no inverno (Fig. 6c). No verão as probabilidades são bem baixas em toda a região, porém o método do gradiente ainda detecta mais frentes em uma região mais próxima da quebra de plataforma (Fig. 4a).

Os resultados obtidos na detecção de frentes com resultados do modelo HYCOM+NCODA mostram menor probabilidade de ocorrência de frente utilizando o método do gradiente (Figs. 3b, 4b e 4d). O método estatístico mostra uma maior probabilidade (~10-15%) de ocorrer frentes em oceano profundo (Fig. 5b). Considerando todo o período de simulação, as probabilidades de ocorrência de frentes na quebra de plataforma são maiores ao sul de 32°S novamente. Durante o inverno a região de quebra de plataforma apresenta alta probabilidade de ocorrer uma frente, sendo maior ao utilizar o método estatístico (Fig 6d). No verão, o método do gradiente detecta poucas frentes em toda a área (Fig 4b), enquanto o método estatístico mostra áreas com maior probabilidade em toda a quebra de plataforma (Fig. 6b).

DISCUSSÃO

As probabilidades de ocorrência da frente na região de quebra da plataforma aumentam

substancialmente durante a estação de inverno. Isso se deve ao fato de que durante o verão as temperaturas superficiais são mais homogêneas lateralmente, com gradientes menores entre a região da plataforma e as áreas de oceano profundo. No inverno a diferença entre essas águas é mais marcante, devido à intrusão de águas frias oriundas do sul ao longo da plataforma continental, culminando em frentes mais intensas. Nota-se que as maiores probabilidades seguem fielmente a região de quebra de plataforma, seguindo até mesmo as feições batimétricas como o Cone de Rio Grande.

Os resultados obtidos com as imagens de satélite e com os resultados do modelo são semelhantes, porém as probabilidades de ocorrência de frentes são maiores nos dados do modelo ao se utilizar o método estatístico e são menores com o uso do método do gradiente.

CONCLUSÕES

Ambos os métodos foram capazes de detectar as frentes que ocorrem na quebra de plataforma na área de estudo. O método estatístico, que já se mostrou mais eficiente em diversos outros trabalhos, parece realmente mostrar com maior nitidez quais são as áreas de maior probabilidade de ocorrência da frente, principalmente com os resultados do modelo. A posição mais provável de ocorrer uma frente na região é intimamente relacionada com as feições batimétricas, em especial o Cone de Rio Grande, que é conhecido por desestabilizar a Corrente do Brasil, criando meandros e vórtices.

Os mapas de probabilidade de ocorrência da frente gerados com as imagens de satélite e com os resultados do modelo são espacialmente semelhantes, reforçando a confiança na capacidade do modelo de representar as feições decorrentes dos processos de mistura nos oceanos.

REFERÊNCIAS

Belkin, I. M. & O'Reilly, J. E. 2009. An algorithm for oceanic front detection in chlorophyll and SST satellite imagery. J. Mar. Sys., 78(3): 319-326.

Cayula, J.-F. & Cornillon, P. 1992. Edge detection algorithm for SST images. J. Atmos. Oceanic Technol. 9(1): 67–80.

Cayula, J.-F., & Cornillon, P. 1995. Multi-image edge detection for SST images. J. Atmos. Oceanic Technol. 12(4): 821–829.

Kazmin, A.S. & Rienecker, M.M. 1996. Variability and frontogenesis in the large-scale oceanic frontal zones. J. Geophys. Res. 101(C1): 907–921.

Le Fèvre, J. 1986. Aspects of the biology of frontal systems. Adv. Mar. Biol., 23:163–299.

Möller Jr., O.O.; Piola, A.R.; Freitas, A.C. & Campos, E.J.D. 2008. The effects of river discharge and seasonal winds on the shelf off southeastern South America. Cont. Shelf Res. 28(13): 1607-1624.

Olson, D. B. & Backus, R. H. 1985. The concentrating of organisms at fronts: a coldwater fish and a warm-core gulf stream ring. J. Mar. Res., 43:113–137.

Piola, A.R.; Campos, E.J.D.; Möller Jr., O.O.; Charo, M. & Martinez, C.M. 2000. Subtropical shelf front off eastern South America. J. Geophys. Res. 105 (C3): 6566–6578.

Piola A.R.; Möller Jr., O.O.; Guerrero, R.A. & Campos, E.J.D. 2008. Variability of the subtropical shelf front off eastern South America: Winter 2003 and summer 2004. Cont. Shelf Res., 28(13): 1639-1648.

Soares, S.M. 2005. Vórtices frontais da corrente do Brasil ao largo da plataforma continental sul brasileira. Monografia de Bacharelado. Universidade Federal do Rio Grande. 74p.

Tomczak, M. & Godfrey, J.S. 1994. Regional oceanography: an introduction. [S.l.]. Pergamon, 442p.

Vaz, A.C.; Möller Jr., O.O. & Almeida, T.L. 2006. Análise quantitativa da descarga dos rios afluentes da Lagoa dos Patos. Atlântica, 13: 13–23.

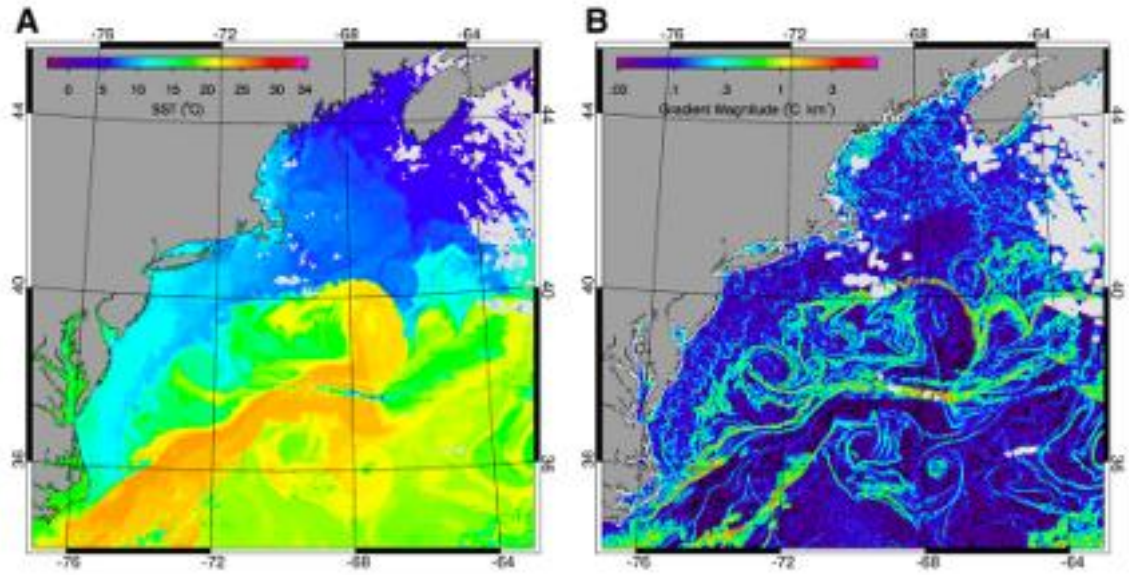


Figura 1 a) Imagem de TSM da região da Corrente do Golfo. b) Imagem do gradiente obtida com o uso do operador Sobel. Retirado de Belkin & O'Reilly (2009).

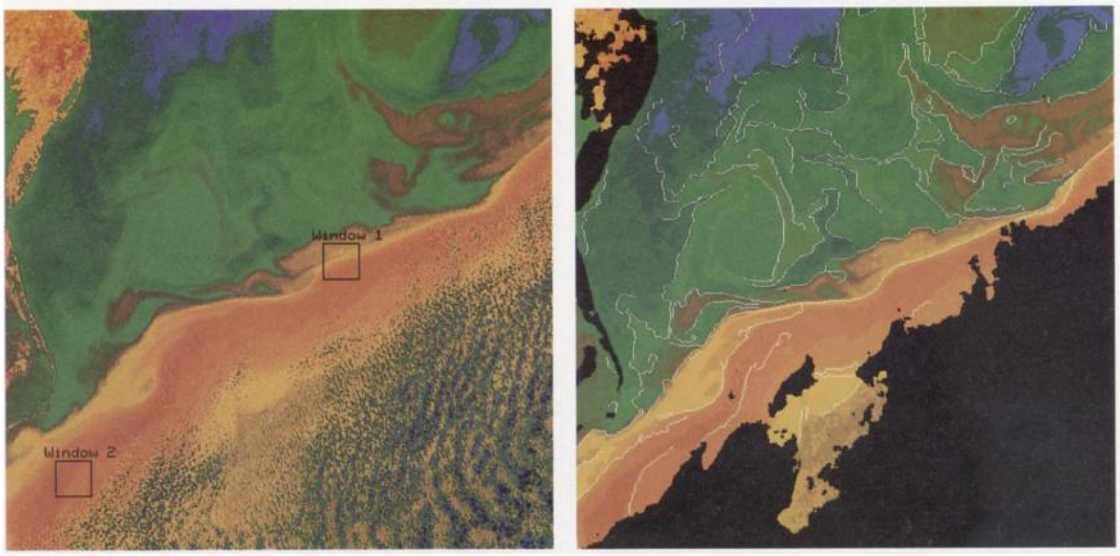


Figura 2 Imagem de TSM com exemplo de uma janela contendo uma frente intensa e outra menos intensa (esquerda). A mesma imagem com as frentes sobrepostas, representadas em branco (direita). Retirado de Cayula & Cornillon (1991).

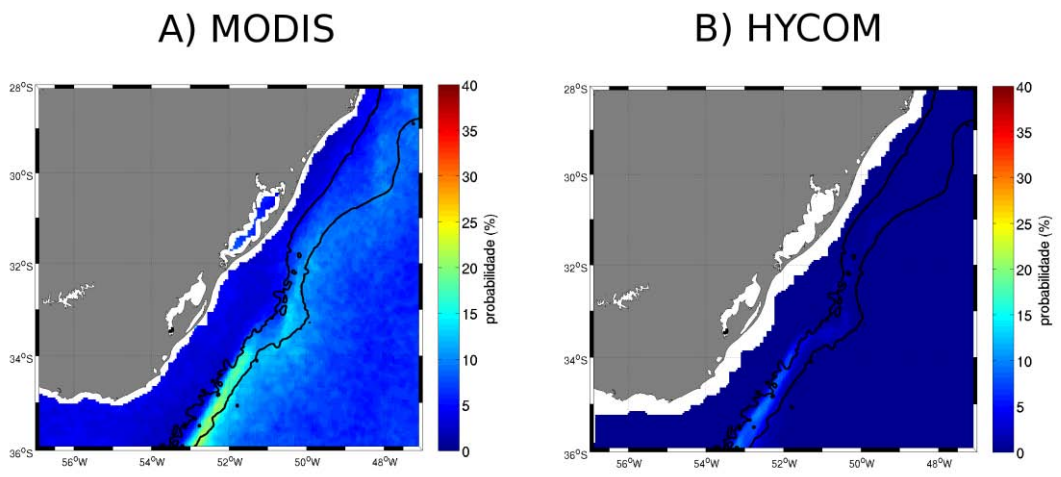


Figura 3 Mapas de probabilidade de ocorrência de frente utilizando o método de detecção de frentes pelo gradiente de temperatura.

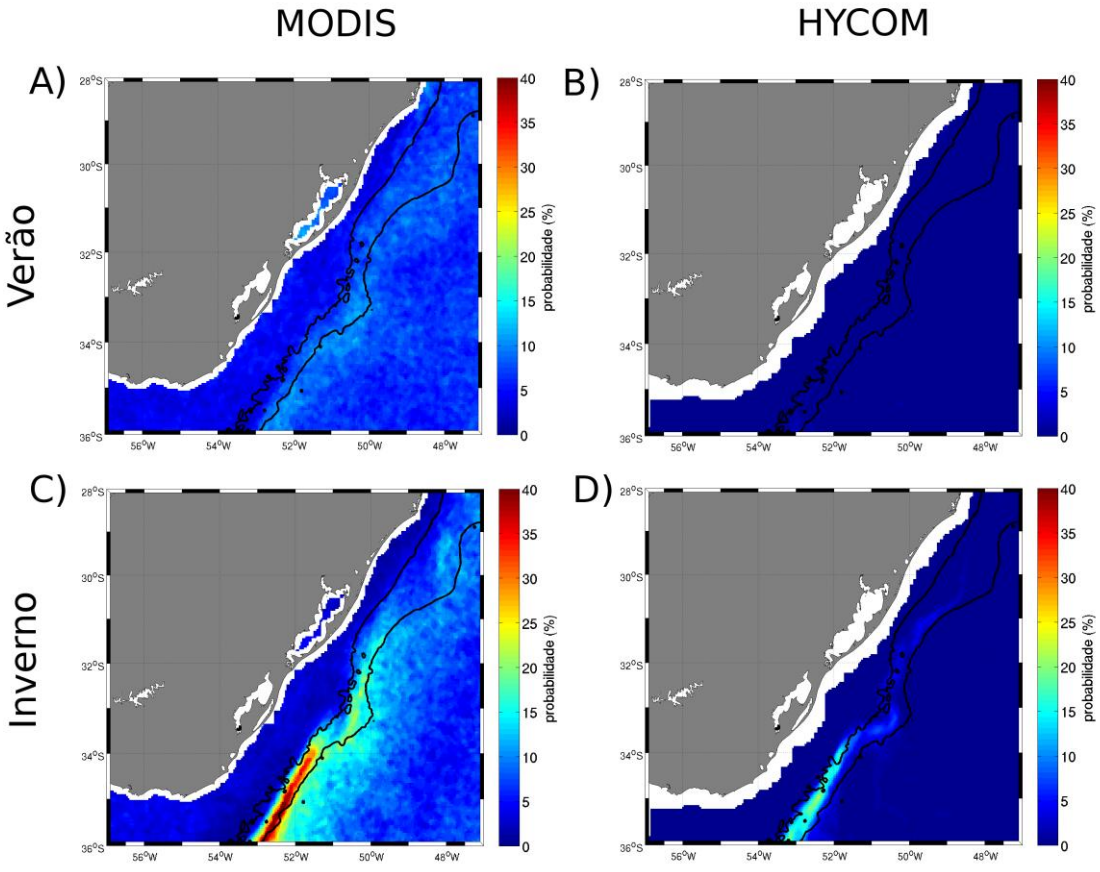


Figura 4 Mapas de probabilidade de ocorrência de frente separados por estação, utilizando o método de detecção de frentes pelo gradiente de temperatura.

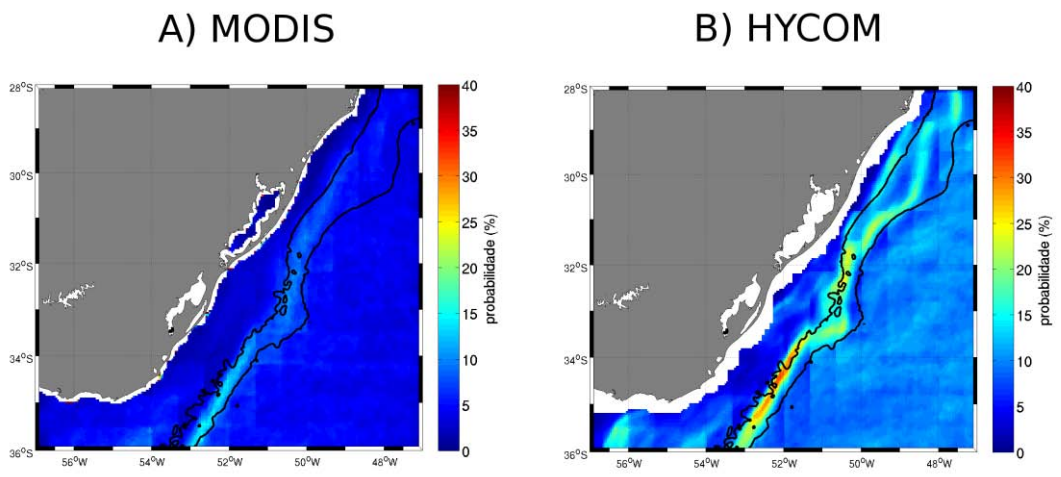


Figura 5 Mapas de probabilidade de ocorrência de frente utilizando o método estatístico de detecção de frentes.

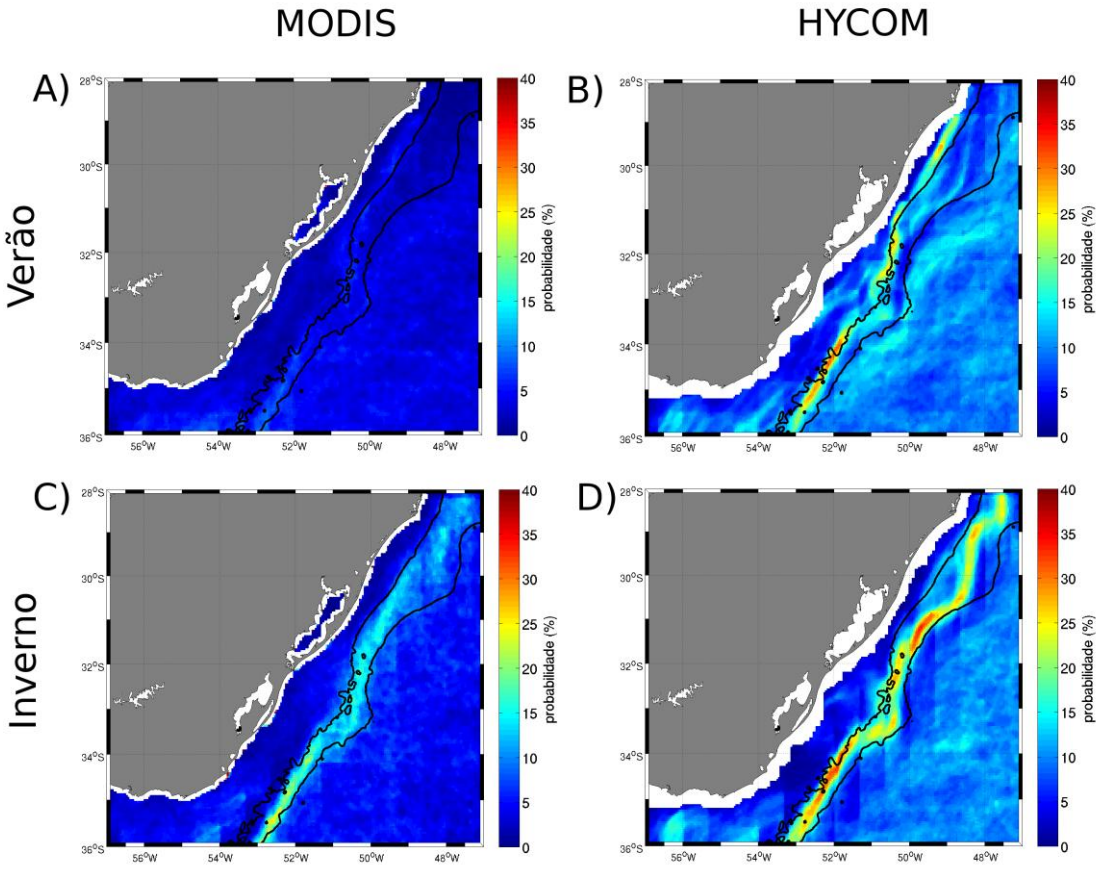


Figura 6 mapas de probabilidade de ocorrência de frente separados por estação, utilizando o método estatístico de detecção de frentes.

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA PRESENÇA DOS QUEBRA-MARES SOBRE A LINHA DE COSTA DA PRAIA DO JANGA – PERNAMBUCO - BRASIL

Jaqueline dos Santos Marinho[1]; Pedro de Souza Pereira[2]

[1] jaquelinemarinho@hotmail.com (Centro Universitário Maurício de Nassau, Recife, Pernambuco)
[2] psppraias@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O litoral brasileiro passa frequentemente por intervenções que estão relacionadas ao uso e ocupação do solo direcionadas a infraestrutura urbana, tais como abertura e pavimentação de ruas e construção de calçadas, muitas vezes impactando a zona costeira, sobretudo o ambiente praial. Até 1992 a Praia do Janga, município de Paulista, encontrava-se estável, não havendo recuo de linha de costa, porém após as construções dos quebra-mares da praia do Rio Doce, município de Olinda ao sul da praia do Janga, um processo de erosão foi instaurado, colocando a praia em situação de emergência. Como resultado, uma série de nove quebra-mares foi construído com o intuito de proteger a linha de costa. Utilizando modelos empíricos desenvolvidos por Inman e Frautschy (1966), Gourlay (1981), Pope e Dean (1986) e Ahrens e Cox (1990) foi possível prever o impacto dessas obras sobre a linha de costa, bem como avaliar as relações entre parâmetros dimensionais dos quebra-mares com os processos de erosão e deposição de sedimentos e ainda relacionar os resultados encontrados através do projeto original com dados obtidos em imagens de satélite. Para tal, foram realizadas medições de distância do quebra-mar em relação a linha de costa (X), distância do quebra-mar para o adjacente (Lg) e comprimento dos quebra-mares (Ls), dados estes disponíveis em imagens de satélites e no projeto de engenharia. As equações empíricas utilizadas puderam prever a condição encontrada na praia do Janga, onde o modelo empírico desenvolvido por Ahrens e Cox (1990) demonstrou maior grau de confiabilidade devido à semelhança com a resposta encontrada no local. A equação proposta pelos autores baseava-se nas fundamentações de Pope e Dean (1986) e definiram a resposta da praia frente à relação Ls/X em: formação de tômbolo permanente, tômbolo periódico, saliência bem desenvolvida, saliência subdesenvolvida e costa não sinuosa. Os resultados conferem que a distância da costa é fator determinante para a condição deposicional na região de sombra, bem como o comprimento do quebra-mar que respondem, por exemplo, a situação para formação de tômbolos e de dupla saliência encontrada em um dos quebra-mares estudados. Além disso, em campo, foram verificadas mudanças nas características granulometricas dos sedimentos, provavelmente provocados pela redução da hidrodinâmica na região de sombra dos quebra-mares. Não foi possível identificar através dos modelos empíricos utilizados a erosão na região desabrigada, mas em visita ao local foram visualizados indícios de processo erosivo em seis das oito baías estudadas.

Palavras-chave: Métodos Empíricos, Erosão Costeira, Proteção da Linha de Costa

BIOTECNOLOGIAS EFICIENTES NA REMOÇÃO DE HIDROCARBONETOS DO PETRÓLEO E METAIS TRAÇOS EM SEDIMENTOS DE MANGUEZAL

Icaro Thiago Andrade Moreira; Alex Soares Caldas; Alexandre Milazzo;
Ana Carina Matos Silva; Maria Clara de Luna Freire Trindade; Carine Santana Silva;
Olívia Maria Cordeiro de Oliveira; Antonio Fernando de Souza Queiroz;
Jorge Alberto Trigüis

icarotam@gmail.com (Universidade Federal da Bahia)

ABSTRACT

In this study it was developed a pilot scale experiment, during 03 months with the aim of evaluating the effectiveness of 03 different models of remediation (Bioremediation Intrinsic – microorganisms, Phytoremediation with *Avicennia schaueriana* - black mangrove and Phytoremediation with *Rizophora mangle* - red mangrove) for use in sediment mangrove contaminated by total petroleum hydrocarbons (TPH's) and trace metals. Greater efficiency in removing organic compounds from sediments was observed in models of Phytoremediation (87% removal for *R. mangle* and *A. schaueriana* 89%). For the different fractions was observed that the three models evaluated were efficient in the removal of fraction 3A (C16-23), yet when it was evaluated the fractions 3B (C23-34) and 4 (C34-40) the two models were Phytoremediation much higher the degradation. This greater efficiency in the decontamination by plants has been enhanced with the results of the rhizosphere bacteria growth, reaching an average maximum of 31 x 10^6 CFU g^{-1} for red mangroves and 16 x 10^6 for the black mangrove, while the model used only microorganism has an average maximum of 8.8 x 10^6, demonstrating the ability of the species used in phytostimulation. The presence of copper (Cu) may have inhibited further degradation by microorganisms. In the Phytoremediation the red mangrove showed a positive correlation between the degradation of hydrocarbons and some metals (Cu, Zn, Cr, Ni), and the black mangrove it was been observed with other metals (Ni and Al). It was observed a greater growth of plants exposed to contaminated sediments compared to those grown in sediments of reference, suggesting a good adaptation the plants. The data showed that the two models of Phytoremediation were more effective than the Bioremediation in the degradation of TPH's, making it a promising option ecologically correct application of the technique in mangrove areas impacted by oil activities.

Keywords: Hydrocarbons, Heavy metals, Bioremediation, Phytoremediation, Mangrove

INTRODUÇÃO

A presença de metais pesados e hidrocarbonetos derivados de petróleo em sedimento de manguezal representam um dos mais relevantes problemas ambientais neste ecossistema, devido, entre outros, à capacidade de biomagnificação destes poluentes na cadeia alimentar. Este processo biogeoquímico acarreta problemas múltiplos, tais como: riscos à saúde humana, a fauna, flora, à segurança pública, restrições ao desenvolvimento urbano e redução da qualidade, assim como, do valor agregado dos pescados. A sobrevivência dos ecossistemas de manguezal depende de vários fatores, que interagem de modo complexo. Embora o fator predominante seja geomorfológico, processos que contribuem para a sedimentação destas áreas e resultam em aumento do nível do mar (como barramento dos rios) e mudanças dos regimes climáticos regionais também influenciam na sobrevivência dos ecossistemas de manguezal (Moreira, 2011).

A relevância de um projeto que teste o uso de técnicas eficientes na remoção dos hidrocarbonetos derivados do petróleo associados à metais pesados em sedimentos estuarinos, está diretamente ligada à importância da recuperação, monitoramento e conservação do ecossistema de manguezal, devido as suas principais funções de acordo com Novelli (1990):

- Funciona como área de abrigo, reprodução, desenvolvimento e alimentação de espécies marinhas, estuarinas, terrestres e límnicas, ponto de pouso para aves migratórias, contribuindo também para manutenção da diversidade biológica costeira;
- Age na absorção e imobilização de contaminantes, além de contribuir para o tratamento de esgoto;
- É fonte de produtos para as comunidades humanas costeiras, usado para fins culturais, recreativos, lazer, para pesquisa científica e como recurso paisagístico.

Alguns projetos objetivando a recuperação de ecossistemas de manguezal impactados por hidrocarbonetos derivados de petróleo e metais pesados já foram realizados no Brasil, porém as tecnologias de remediação convencionais que são geralmente utilizadas são bastante caras e dispendiosas uma vez que em muitos casos a maioria destas tem o risco de contaminação secundária quando os contaminantes são tratados de forma inadequada. Sendo assim, torna-se relevante o estudo da eficiência das espécies vegetais de mangue na aplicação da Fitorremediação, que é uma Fitotecnologia inovadora, expressivamente barata e ecologicamente correta. A sua aplicação em consórcio com bactérias hidrocarbonoclásticas (Biorremediação) para potencializar o processo pode se dar *in situ* de forma eficiente, principalmente quando se trata de um ecossistema de manguezal que fornece uma riqueza de nutrientes e outras condições físico-químicas a favor dos bioprocessos (Moreira et al. 2011).

Embora a fitorremediação seja uma técnica que tem sido mais estudada nos últimos anos, vários conceitos específicos têm sido empregados. Carneiro et al. (2002) definiram como sendo uma simples introdução de um vegetal em um solo contaminado. Ferreira et al. (2003) conceituaram como sendo uma técnica que objetiva a descontaminação do solo e água, utilizando plantas como agente de descontaminação. Já Dinardi et al. (2003) afirmaram esta como uma ferramenta da biotecnologia capaz de empregar sistemas vegetais fotossintetizantes e sua microbiota como o fim de desintoxicar ambientes degradados ou poluídos. A Biotech (2004) definiu tratar-se de plantas - geneticamente alteradas ou não – capazes de absorver poluentes do solo ou de metabolizar as substâncias nas suas variações menos tóxicas.

As principais substâncias alvos da fitorremediação incluem, além dos metais pesados (Pb, Cd, Zn, Cu, As, Ni, Hg, Se), compostos inorgânicos (NO_3, PO_4), elementos químicos radioativos (U, Cs, Sr), hidrocarbonetos derivados de petróleo, pesticidas, xenobióticos e herbicidas (atrazine, bentazona, compostos clorados e nitro-aromáticos), explosivos (TNT, DNT), solventes clorados (TCE, PCE) e resíduos orgânicos industriais (PCPs, PAHs), entre outros. Esta fitotecnologia oferece diversas vantagens que devem ser levadas em consideração. Grandes áreas podem ser recuperadas de diversas maneiras, a baixo custo, com possibilidades de remediar águas contaminadas, solo, subsolo, ar e ao mesmo tempo embelezar o ambiente. Paradoxalmente, o tempo para se obter resultados satisfatórios, às vezes, pode ser longo. Segundo Dinardi (2003), a concentração do contaminante e a presença de toxinas devem estar dentro dos limites de tolerância da planta usada para não comprometer o tratamento.

Muitas vezes esta técnica é empregada de forma incorreta, quando se utiliza plantas frutíferas e outras de importância alimentícia, pois corre o risco do contaminante entrar na cadeia alimentar. Hoje em dia, existe uma grande busca por vegetais com características diferentes dessas para utilização eficiente e com menores riscos à saúde humana (Moreira et al. 2006).

A estimativa mundial para os gastos anuais com a despoluição ambiental gira em torno de 25 a 30 bilhões de dólares. Este mercado, que já estável nos Estados Unidos (7 – 8 bilhões de dólares), tende a crescer no Brasil uma vez que os investimentos para tratamento dos rejeitos humanos, agrícola e industrial crescem à medida que aumentam as exigências da sociedade e leis mais rígidas são aplicadas. Apesar das pressões, são as tecnologias mais baratas, como a fitorremediação, com capacidade de atender uma maior demanda e que apresentam mais capacidade de desenvolvimento que tendem a obter maior sucesso atualmente, principalmente devido ao crescimento dos riscos promovidos pela indústria petrolífera.

O objetivo deste trabalho foi desenvolver um experimento em escala piloto, durante 03 meses com intuito de avaliar a eficiência de 02 técnicas de remediação, a partir de 03 modelos diferentes (Biorremediação Intrínseca – microorganismos autóctones, Fitorremediação com *Avicennia schaueriana* – mangue preto e Fitorremediação com *Rizophora mangle* – mangue vermelho) para aplicação em sedimentos de manguezal contaminados por hidrocarbonetos totais de petróleo (HTP's) e metais traços.

DESENVOLVIMENTO EXPERIMENTAL

Dentro das perspectivas, se teve como hipótese do presente trabalho: "Os vegetais e microorganismos que vivem em sedimentos de manguezal contaminados por hidrocarbonetos de petróleo e metais traços devem possuir mecanismo(s) adaptativo(s) para degradação dos compostos orgânicos na presença de metais. Resta testar se este(s) é (são) realizado(s) através de mecanismos intraespecíficos ou de relações interespecíficas (consórcio); ou ainda se na presença dos poluentes estes organismos possam estabilizar os contaminantes ou até não se desenvolverem". A verificação dessa hipótese se deu a partir de linhas de ação que se seguiram: (a) construção do experimento, (b) monitoramento, (c) análises químicas, (d) obtenção de resultados, (e) interpretação dos resultados e (f) divulgação destas ações através submissão de artigos para revistas e em reuniões científicas.

Para a construção dos ambientes (simulados nos aquários) foram definidos locais de coletas que representaram as condições mais próximas da contaminação do estuário. Sendo assim, foram coletadas aleatoriamente amostras de sedimento com borras de óleo com auxílio de um testemunhador de metal inoxidável em regiões onde forem observadas exsudações e em uma área controle, definidas a partir de uma avaliação preliminar, foram coletados os sedimento sem contaminação por HTP's, baseados em estudo anterior. Posteriormente foi realizada a homogeneização do sedimento com resíduo de óleo definindo então o tratamento de sedimento contaminado, o qual foi usado neste estudo. A água dos aquários foi captada diretamente de um rio salobro para distribuição e simulação do regime de maré. Posteriormente foram analisadas as concentrações iniciais dos metais e hidrocarbonetos totais.

Prioritariamente foram montados nos aquários três modelos de remediação (Fitotecnologia I, Fitotecnologia II, Biorremediação Intrínseca) com monitoramento durante 90 dias, conforme o seguinte delineamento: 1) Fitotecnologia I – foram submetidas em sedimentos coletados na área, mudas de mangue vermelho (pré-selecionadas em pesquisa piloto) coletadas no local (foram avaliados os mecanismos da fitorremediação: fitodegradação, fitoestimulação e rizodegradação); 2) Fitotecnologia II – foram submetidas em sedimentos coletados na área, mudas de mangue preto (pré-selecionadas em pesquisa piloto) coletadas no local (foram avaliados os mecanismos da fitorremediação: fitodegradação, fitoestimulação e rizodegradação); e 3) Biorremediação Intrínseca (atenuação natural monitorada) – onde foi monitorado a degradação dos hidrocarbonetos derivados do petróleo pelas bactérias hidrocarbonoclásticas intrínsecas, sendo caracterizada a densidade de bactérias nos três modelos, a fim de avaliar a eficiência da técnica.

Monitoramento dos parâmetros biológicos, físicos e químicos

Durante o desenvolvimento destes modelos, os organismos vegetais foram monitorados, por meio de parâmetros morfofisiológicos de crescimento (Biomonitoramento). Em relação aos microorganismos, foi determinada a densidade de bactérias hidrocarbonoclásticas em cada modelo de remediação a fim de estabelecer possíveis relações com a capacidade de degradação dos contaminantes disponíveis nos sedimentos e a sensibilidade devido à presença de metais.

Foram monitorados também para cada modelo os parâmetros físico-químicos (pH, EH, Salinidade, Condutividade e Oxigênio Dissolvido) nos sedimentos e nas águas utilizadas.

Ao final de cada intervalo estabelecido T0, T1, T2, T3, T4, T5 (0, 7, 15, 30, 45 e 60 dias) foram determinadas em amostras selecionadas aleatoriamente às concentrações quantitativas de hidrocarbonetos totais (análises cromatográficas) e de metais pesados (Pb, Cd, Zn, Cu, Ni, Cr, Al, Fe), através de espectrofotômetro de absorção atômica, nos sedimentos para cada modelo. Foi avaliado também o mecanismo da fitorremediação empregado mais eficiente de acordo com a EPA (2000). As amostras foram encaminhadas para Laboratório de Estudos do Petróleo (LEPETRO) da Universidade Federal da Bahia (UFBA) para determinação das frações dos hidrocarbonetos aromáticos e alifáticos através dos métodos USEPA8270D e USEPA8015B. As análises foram efetuadas utilizando padrões internos e o programa analítico conduzido sob condições controladas de laboratório.

Em relação às análises microbiológicas durante os noventa dias de experimento foram coletadas amostras de sedimentos nos dois modelos e encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia e Análises Clínicas, da Faculdade de Farmácia (UFBA) para avaliar a densidade bacteriana. Para cada amostra 25g de diferentes amostras de sedimentos foram transferidos para erlenmeyers contendo

90mL de água peptonada estéril a 0,1%. Cada amostra foi agitada a 200rpm/30 minutos. Para a contagem de colônias, foi utilizada a técnica de plaqueamento por "microgota" (Romeiro, 2001), onde foram feitas diluições decimais em ágar nutriente (AGAR). As placas foram incubadas a 25° C ± 1° C por 24 horas. Após a incubação, as placas selecionadas foram as que continham entre 1-30 colônias. O número de colônias contadas foi multiplicado pelo inverso da diluição e os resultados expressos em Unidades Formadoras de Colônias (UFC).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que, após 90 dias a Biorremediação Intrínseca foi eficiente na remoção de 70%, enquanto que a Fitotecnologia I (*R.mangle*) foi eficiente na remoção de aproximadamente 87% e a Fitotecnologia II (*A. schaueriana*) foi eficiente na remoção 89% de presentes dos HTP's no sedimento estuarino estudado, conforme a Figura 1. Estatisticamente a remoção dos HTP's pelas Fitotecnologias aplicadas no sedimento foi significativa em relação a Biorremediação. Estes resultados indicaram que as espécies vegetais empregadas tem uma capacidade maior para a degradação de hidrocarbonetos em sedimentos de manguezal.

A análise quantitativa dos HTP's removidos no sedimento pela Fitorremediação com *R. mangle* mostraram que os níveis de contaminantes no sedimento foram reduzidos 33,2 para 4,5 mg / g, já para a *A. schaueriana* esta redução foi de 33,2 para 4,2 mg / g, enquanto que a Biorremediação Intrínseca a redução foi de 33,2 para 9,2 mg / g em um período de 3 meses, conforme pode ser observado na Figura 2.

Os resultados apresentados nas figuras anteriores mostraram que os modelos das Fitotecnologias foram mais eficazes na remoção dos HTP's no sedimento contaminado em relação à Biorremediação Intrínseca. Apesar desta tendência já ter sido observada em outros estudos (Yuan et al. 2001; Tam et al. 2008; Yergeau et al. 2009) que avaliaram diferentes processos de correção aplicados em sedimentos de manguezal contaminados por estes contaminantes, ainda existe uma maior tendência da utilização de outras técnicas na recuperação de áreas impactadas por atividades petrolíferas, como a biorremediação com "LandFarming" (McCarthy et al. 2002; Huang et al. 2004; Huang et al. 2005) que é uma técnica de biorremediação em escala de campo em que o superfície dos sedimentos contaminados são removidos com a ajuda do vento, aumentando a atividade dos microrganismos endógenos e consequentemente da Biorremediação intrínseca. No entanto, estas técnicas convencionais mencionadas, embora com um maior número de aplicações, especialmente nas áreas industriais, elas têm limitações severas na remoção de hidrocarbonetos com maiores concentrações das frações pesadas, além dos problemas da biodegradação em sedimentos que têm concentrações de contaminantes em diferentes profundidades e principalmente quando aplicados individualmente.

Foram utilizadas as frações 3A (C16-23), 3B (C23-34) e 4 (C34-40), que são os contaminantes mais recalcitrantes dos HTP's no sedimento. Estas moléculas são muito resistentes à remoção por causa das suas frações que são hidrofóbicas e têm um peso molecular elevado. Os resultados indicaram que as Fitotecnologias foram mais eficazes com do que a Biorremediação Intrínseca na remoção de todas as frações do sedimento contaminado. No entanto, em relação a fração 3A (C16-C23), ambas biotecnologias tiveram a eficácia muito próxima. Na fração 3B (C23-34) os resultados mostraram que a eficiência da Fitorremediação foi moderadamente mais elevada, sendo 82% para *R. mangle* e 78% para *A. schaueriana* do que a de Biorremediação Intrínseca (63%), enquanto que para a fração 4 (C24-C40) esta diferença foi a maior, sendo 70%, 61% e 21 % respectivamente.

Os resultados, apresentados na Figura 2, para a remoção de diferentes frações dos HTP's encontrado neste estudo mostrou que a aplicação das técnicas de Fitorremediação foram mais eficientes para as três frações analisadas - 3A (C16-23), 3B (C23-34) e 4 (C34-40) - após os 90 dias de experimento quando comparado com Biorremediação intrínseca. Isto se justifica provavelmente devido ao fato da Fitorremediação atuar na remoção de contaminantes em conjunto com a microbiota presente na sua rizosfera, na estabilização da transferência de alguns contaminantes, podendo atuar também na destruição dos compostos orgânicos em sedimentos (Rocha, 1997; Cunningham et al. 1996; Cunningham et al. 1995). Os mecanismos de degradação que as espécies vegetais utilizadas podem ter usado em alguns casos foi da fitoestabilização, impedindo a absorção e agindo através da

fitoestimulação dos microrganismos presentes em sua rizosfera, portanto agindo com a rizodegradação. É preciso também considerar a possibilidade das plantas terem absorvido os compostos orgânicos e, mais tarde, agindo através da fitodegradação.

Durante os 90 dias de experimento, o número total de bactérias viáveis para a remediação nas tecnologias aplicadas no sedimento contaminado com HTP's foi quantificado em seis amostras pré-estabelecidas. Os resultados referentes à contagem média inicial de bactérias foram entre 0,1 e 0,2 x 10^6 UFC g^{-1}, determinados no início da experiência com o sedimento sem contaminação. Depois de ter sido aplicado aos modelos de a recuperação em sedimentos, houve um aumento significativo no número de microorganismos após o dia 7 nos três modelos, mostrando diferença significativa em comparação com a amostra de sedimento inicial, 8,3 x 10^6 e 8,8 x 10^6 UFC g^{-1}, respectivamente. Após o dia 30, houve uma queda drástica no número de microorganismos no modelo de aplicação de Biorremediação Intrínseca (1,8 x 10^6 UFC g^{-1}), no entanto, houve um aumento na comunidade microbiana das Fitotecnologias, e os valores quantificados foram a partir de 20,2 x 10^6 e 24,4 x 10^6 UFC g^{-1}.

A Figura 3 apresenta os valores de metais durante o experimento. Após os 90 dias previstos, os modelos da Fitorremediação com mangue vermelho apresentou correlação positiva entre a degradação dos hidrocarbonetos e alguns metais (Cu, Zn, Cr, Ni), e com o mangue preto foram observadas com outros metais (Ni e Al), evidenciando uma forte tendência da fitoextração nestes modelos. Foi observado um maior crescimento das plantas expostas a sedimentos contaminados em comparação com as cultivadas em sedimentos de referência nos dois modelos da Fitorremediação, sugerindo uma boa adaptação. Em relação a Biorremediação não foi observada uma correlação positiva da degradação com nenhum metal avaliado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do estudo em escala piloto, mostraram que os modelos com as Fitotecnologias aplicadas alcançaram maior eficiência na degradação de diferentes frações de HTP's, reafirmando que esta técnica seja promissora na recuperação de áreas contaminadas pelas atividades da indústria do petróleo. A Biorremediação Intrínseca teve baixa eficácia quando aplicada individualmente, apesar de inicialmente ter sido mais eficaz na degradação de contaminantes.

Os dados da análise microbiológica revelaram que a associação de plantas com a comunidade de microrganismos na rizosfera aumentou a degradação de compostos orgânicos no sedimento, e consequentemente promoveu um maior crescimento dessas plantas no sedimento contaminado.

As análises integradas da biodegradação dos compostos orgânicos derivados do petróleo na presença de metais pesados nos diferentes modelos de remediação revelaram que as plantas desenvolvem mecanismos de fioextração, que conseqüentemente promove a remoção dos metais, além da degradação dos hidrocarbonetos. Contudo, a presença dos metais pode ter inibido parcialmente a biodegradação por parte dos microorganismos na Biorremediação Intrínseca.

Por fim, é válido ressaltar que a aplicação da Fitorremediação em áreas impactadas por atividades petrolíferas é de grande relevância, visto que se trata de uma técnica barata, ecologicamente e socialmente correta. Além disso, este processo contribuir para a minimização do aquecimento global, através do seqüestro de carbono pelas plantas aplicadas, evidenciando a sua importância não só local, mas também a nível global.

AGRADECIMENTOS

À FAPESB, pela concessão da bolsa de mestrado para o autor principal, à PETROBRAS e FINEP pelo financiamento do desenvolvimento experimental do presente trabalho.

REFERÊNCIAS

Carneiro, M. A. C., Siqueira, J. O., Moreira, F. M. S. Estabelecimento de plantas herbáceas em solo com contaminação de metais pesados e inoculação de fungos micorrízicos arbscularesl. *Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira*, vol.6, n.12, p.1443-1452, dez. 2001.

Cunningham, S. D., Anderson, T. A., Schwab, A. P., Hsu, F. C. Phytoremediation of soil contaminated with organic pollutants. *Advance in Agronomy*. 56, 55-71, 1996.

Cunningham, S. D., Berti, W. R., Huang, J. W. Phytoremediation of contaminated soil. *Trends Biotechnol*. 13, 393-397, 1995.

Dinardi, A. L. et al. Fitorremediação: *III Fórum de Estudos Contábeis*, Faculdades Integradas Claretianas. Anais... Rio Claro, São Paulo, 2003.

Ferreira, L. R., Freitas, R. S. Berger. P. G. Manejo de plantas daninhas na cultura do algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24., 2004, São Pedro-SP. *Anais* ... São Pedro: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2003.

Huang, X. D., El-Alawi, Y., Penrose, D. M., Glick, B. R., GREENBERG, B. M. A multi-process phytoremediation system for removal of polycyclic aromatic hydrocarbons from contaminated soils. *Environmental Pollution*. 130, 465-476, 2004.

Huang, X. D., El-Alawi, Y., Gurska, J., Glick, B. R., Greenberg, B. M. *Microchemical Journal*. 81, 139-147, 2005.

Mccarthy, K., Walkerb, L., Vigorenc, L., Barteld, J. Remediation of spilled petroleum hydrocarbons by in situ landfarming at an arctic site. *Science and Technology*. 40, 31-39, 2004.

Moreira, I, T, A., et al. Coleta de solo e de folhas de Aroeirinha (Schinus terebinthifolius, R.) e Mamona (Ricinus communis, L.) para quantificação dos teores de metais pesados, para futura aplicação da técnica de Fitorremediação na área da PLUMBUM LTDA., Santo Amaro da Purificação, BA: ENCOBIO-Encontro de Biólogos, VIII ENCOBIO, *Resumos*... Feira de Santana, Bahia. 2006.

Moreira, I. T. A, Freitas, P. F, Nascimento, R. S. A, Oliveira, O. M. C, Triguis, J. A. Selection of species plant mangrove for assessment phytoremediation of contaminated sediments by in oil and derivatives. *In: Rio Oil & Gas Expo and Conference*, IBP2899_10, 2010.

Moreira, I. T. A, Martins, C. M. S., Oliveira, M. C., Oliveira, O. M. C, Triguis, J. A. Detailed and confirmatory investigation in an area with contaminated sediment, in order for the application of phytoremediation. *In: XII Workshop and Congress Geochemistry Organic American Latin Association*, 13-16, 2011.

Moreira, I. T. A. Avaliação *da eficiência de modelos de remediação em sedimentos de manguezal contaminados por hidrocarbonetos derivados do petróleo*. Programa de Pós-Graduação em Geoquímica: Petróleo e Meio Ambiente (Dissertação de Mestrado).122p. 2011.

Tam, N.F., Wong, Y.S. Effectiveness of bacterial inoculum and mangrove plants on remediation of sediment contaminated with polycyclic aromatic hydrocarbons. *Marine Pollution Bulletin*. 57, 716–726, 2008.

Yergeau, E., Arbour, M., Brousseau, R., Juck, D., Lawrence, J.R., Masson, L. Microarray and Real-Time PCR Analyses of the Responses of High-Arctic Soil Bacteria to Hydrocarbon Pollution and Bioremediation Treatments. *Applied and Environmental Microbiology*. 75(19), 6258–6267, 2009.

Yuan, S.Y., Chang, J.S. and Chang, B.V. Biodegradation of phenanthrene in river sediment. *Chemosphere*. 43, 273– 278, 2001.

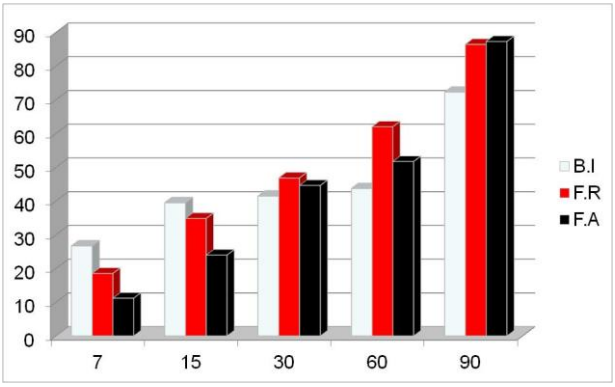


Figura 1. Eficiência na remoção dos HTP's (%) nos três modelos de remediação (BI: Biorremediação; FR: *R. mangle*; FA: *A. schaueriana*) durante os 90 dias de experimento.

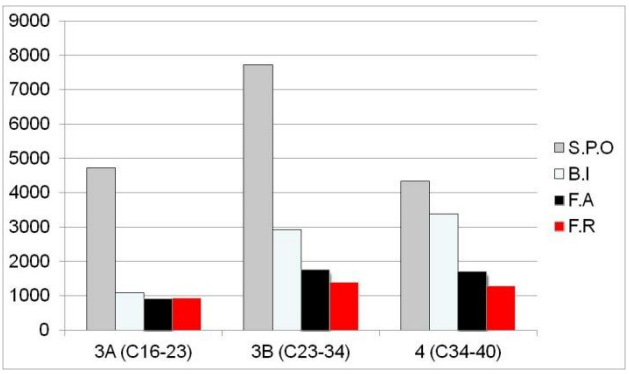


Figura 2. Remoção quantitativa das diferentes frações de HTP's (mg / g) nos três modelos de remediação (SPO: Sedimento inicial; BI: Biorremediação; FR: *R. mangle*; FA: *A. schaueriana*) durante os 90 dias de experimento.

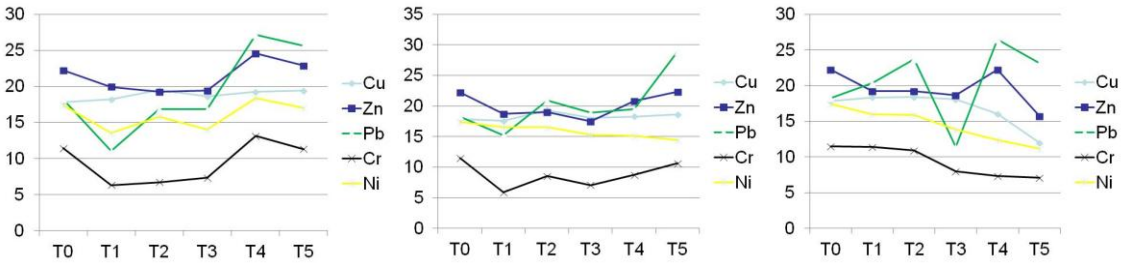


Figura 3. Concentração de metais (mg / g) nos três modelos de remediação (a: Biorremediação; b: *A. schaueriana*; c: *R. mangle*) durante os 90 dias de experimento.

HÁBITO ALIMENTAR DA ESPÉCIE *Macrodon ancylodon* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801) NA COSTA NORTE DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Roberto M. Alcantara[1]; Marcos A. L. Franco[1]; Pedro V. Gatts[1]; Diogo F. Rocha[1]; Carlos E. Rezende[1]; Ilana R. Zalmon[1]

[1] fluroberto@hotmail.com (Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro)
[1] ocyurus@hotmail.com (Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro)
[1] ppedroviannagatts@hotmail.com (Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro)
[1] sjcdiogo@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro)
[1] crezende@uenf.br (Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro)
[1] ilana@uenf.br (Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro)

O estudo do hábito alimentar é uma ferramenta esclarecedora de questões sobre o dinamismo alimentar dos peixes. Essas análises promovem a obtenção de dados referentes às relações tróficas que existem no ambiente, elucidando questões acerca dos mecanismos biológicos da integração entre as espécies. A espécie *Macrodon ancylodon* possui hábito migratório, distribuindo-se da Venezuela ao nordeste da Argentina. É uma espécie demersal que pode atingir 45 cm de comprimento, vivendo em profundidades de até 60 metros sobre substratos arenosos e lamosos. O objetivo do trabalho foi analisar a dieta de *M. ancylodon* e identificar possíveis variações temporais e ontogenéticas na dieta da espécie na costa norte do estado do Rio de Janeiro. Entre abril de 2010 e julho de 2011 foram realizadas seis coletas, sendo três no período seco (maio a novembro) e três no período chuvoso (dezembro a abril). Os indivíduos foram capturados com o auxílio de redes de espera de diferentes malhas (20, 30 e 40 mm) que apresentavam uma área de 75m². Os itens alimentares identificados foram posteriormente classificados em cinco categorias, a saber: teleósteos (T); crustáceos (C); moluscos (M); anelídeos (A); material digerido (D). Para cada presa encontrada, foram calculados o coeficiente alimentar (Q) e o índice de importância relativa (IIR) levando-se em consideração a frequência de ocorrência, abundância e biomassa. No presente estudo, foram coletados 106 exemplares cujos comprimentos variaram de 16,0 a 43,4 cm (média de 29,0 cm), enquanto os pesos registrados variaram de 40 a 1000 g (média de 300 g). Foram extraídos 68 estômagos, dos quais 91% (62) continham conteúdo gástrico. A análise de IIR mostrou que em ambas as estações a categoria T se destacou, seguida por uma captura expressiva de crustáceos (C) e moluscos (M) no período seco e chuvoso respectivamente. Considerando os valores de Q, em ambos os períodos a categoria T apresentou o maior coeficiente alimentar, seguida por C e M. Não foi verificada nenhuma variação ontogenética na dieta da espécie durante o presente estudo, sugerindo que a mesma apresenta uma alimentação onívora na região.

Palavras-chave: *Macrodon ancylodon*, conteúdo estomacal.

APROVEITAMENTO DE RESÍDUO DO COCO (Cocos *nucifera* L.) COMO SORVENTE EM DERRAMAMENTO DE PETRÓLEO EM AMBIENTE MARINHO.

Alex Soares Caldas[1]; Vera Lúcia Cancio Souza Santos[1]; Ícaro Thiago Andrade Moreira[1]

[1] alex.eng3@yahoo.com.br (Universidade Federal da Bahia)
[1] veracancio@yahoo.com.br (Universidade Federal da Bahia)
[1] icarotam@gmail.com (Universidade Federal da Bahia)

O presente trabalho tem como objetivo apresentar a avaliação do potencial da fibra de coco (Cocos *nucifera* L.) como sorvente em derramamento de petróleo no mar. No experimento quatro reservatórios com capacidade para 5L de água do mar e bombas de aeração para simular o efeito hidrodinâmico foram utilizados. Três das unidades foram adicionados 15mL de petróleo e 0,5g de fibra de coco. A fibra de coco foi utilizada de duas formas, no seu estado normal e após tratamento térmico durante 1h à temperatura de 80°C. Ambas foram submetidas a teste de flutuabilidade, densidade, microscopia eletrônica de varredura - MEV. Dois diferentes tipos de amostras de petróleo foram utilizados no experimento e nos quais foram determinados ponto de fluidez (ASTM D97), e o grau API (ASTM 5002 e a ISO 12.185). A capacidade de sorção (**CS**) foi obtida pela utilização da fórmula **CS= (*mt*-*mo*)/*mo***, na qual ***mt*** é a massa do sorvente impregnado com petróleo e ***mo*** é a massa do sorvente seco inicial, seguindo a norma ASTM F-26 e o Protocolo Canadense "Oil Spill Sorbents: Testing Protocolans Certification Listing Program" que determina a massa de óleo sorvida por grama de material sorvente, adaptado. A fibra de coco apresentou resultados satisfatórios para ser utilizada como sorvente em derramamento de petróleo. Os resultados de MEV evidenciaram que o tratamento térmico promove uma limpeza na superfície da fibra, melhorando a adesão óleo/fibra. Perante as amostras de óleo utilizadas neste estudo, a fibra de coco teve uma maior sorção com a amostra de óleo leve, com elevado ponto de fluidez e menor densidade, quando comparada com a amostra de óleo médio, menor ponto de fluidez e maior densidade, embora não tenha mostrado seletividade com relação a diferentes frações dos hidrocarbonetos. Para óleo com maior presença de hidrocarbonetos saturados é recomendado o uso da fibra sem o tratamento térmico e para óleo com maior teor de resinas e asfaltenos, a utilização da fibra com o tratamento térmico. Ficou evidenciado que para cada grama de fibra utilizada pode ser sorvido aproximadamente 26 gramas de óleo leve ou 19 gramas de óleo médio, nessas condições experimentais.

Palavras-chave: Derramamento de óleo, Remediação, Fibra de coco.

LEVANTAMENTO MULTIFEIXE DE UMA ÁREA NA PLATAFORMA CONTINENTAL SUL POTIGUAR

João Paulo Ferreira da Silva[1]; Guilherme Cherem Schwarz Pierri[2]; Henrique Ferreira Lira[1]; Tiago Rafael de Barros Pereira[1]; Helenice Vital[2,3]

[1] jp.fsilva@yahoo.com (Departamento de Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)
[2] gui_pierri@hotmail.com (Programa Pós-graduação Geodinâmica e Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)
[1] hflira@yahoo.com.br (Departamento de Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)
[1] tiagorbp@hotmail.com (Departamento de Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)
[2,3] helenice@geologia.ufrn.br (Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Pesquisador CPNq)

O principal interesse deste trabalho foi o mapeamento em detalhe de um cânion submarino, até então não conhecido pela comunidade científica, localizado ao sul da plataforma continental sul potiguar. O levantamento batimétrico mutifeixe constitui uma ferramenta de grande importância para o conhecimento do fundo marinho, pois fornece informações precisas e com alto grau de detalhamento deste ambiente. O cânion submarino imageado localiza-se em uma área denominada Antonio Novo, próximo à quebra da plataforma. Para a aquisição dos dados batimétricos foi utilizada uma embarcação de pesca oceânica na qual foi instalado o ecobatímetro RESON, modelo *SeaBat* 8124, que possui uma área transversal, de varredura máxima, de 120° com 80 feixes e opera na freqüência 200 kHz. Para o planejamento da área a ser imageada, foram utilizados pontos de coordenadas previamente conhecidos por pescadores e mergulhadores, a partir dos quais foram planejadas linhas de levantamento paralelas à costa. Para a aquisição e o processamento dos dados foi utilizado o software *HYPACK* v.2009. Antes da aquisição foi executado o procedimento de *Patch test* para calibração do equipamento e tomada de ângulos e offsets. Na etapa de processamento as informações inconsistentes ou ruídos (*spykes)*, provenientes de interferências no sinal, foram eliminados por meio de filtros e também manualmente. A principal feição mapeada foi interpretada como um corpo recifal com direção preferencial NW-SE e altura de 4m com forma aproximada a um cânion submarino. São necessários estudos mais aprofundados, com sugestão de realizar um levantamento com sonar de varredura lateral, para a compreensão da área de entorno desta estrutura submersa. O mapeamento de feições desse tipo se mostra importante para uma melhor compreensão da formação e evolução da plataforma continental sul potiguar.

Palavras-chave Ecobatimetria multifeixe, plataforma continental, cânion submarino.

CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS GLOBAIS DO HYCOM-NCODA E MYOCEAN NA REPRESENTAÇÃO DO SISTEMA CORRENTE DO BRASIL, EM UMA RADIAL ENTRE O CABO FRIO E O CABO DE SÃO TOMÉ

Ana Carolina R. Boechat[1]; Leonardo M. M. da Cruz[2]

[1] ana.boechat@prooceano.com.br (PROOCEANO, Rio de Janeiro)
[2] leonardo@prooceano.com.br (PROOCEANO, Rio de Janeiro)

ABSTRACT

Products of numerical models, such as HYCOM (Hybrid Coordinate Ocean Model) and MyOcean, are widely used in scientific circles. In the present study, the results of these two databases were compared in a radial between Cabo Frio and Cabo de São Tomé, aiming to better understand their behavior on the representation of the Brazil Current System. Therefore, this study presents analysis for the percentage of kinetic energy in each longitudinal band of the BC, and also for it volume transport and for it limits depth of occurrence.

Keywords: western boundary current; numerical model; kinetic energy; volume transport

INTRODUÇÃO

As correntes de contorno oeste são caracterizadas por fluxos intensos e bem definidos, fluindo na borda oeste dos oceanos, especificamente em regiões de quebra de plataforma. São correntes que fluem de regiões de baixas latitudes e percorrem grandes extensões até atingirem as regiões mais frias, em altas latitudes. A corrente de contorno oeste presente no Oceano Atlântico Sul é a Corrente do Brasil (CB), sendo ela, objeto de análise no presente estudo, mais especificamente seu fluxo na região entre Cabo Frio e Cabo de São Tomé.

A CB aliada à Corrente de Contorno Intermediária (CCI) e à Corrente de Contorno Profunda (CCP) forma um sistema de correntes de contorno oeste que ocupa 3.000 m na coluna d'água. A CCI é situada logo abaixo da CB e flui para norte, em seguida vem a CCP, fluindo novamente para sul (Silveira, 2007). Nos níveis onde ocorre inversão de fluxo, os movimentos são quase nulos.

De uma maneira geral, o advento das simulações numéricas surgiu para preencher certas lacunas no conhecimento da circulação oceânica. No presente estudo, foram escolhidos dois conjuntos de dados distintos: a base de dados do modelo HYCOM (*Hybrid Coordinate Ocean Model*) e a Reanálises do MyOcean. Para cada uma dessas bases, foram obtidos resultados para uma radial situada entre o Cabo Frio e o Cabo de São Tomé.

O modelo HYCOM é um projeto multi-institucional patrocinado pelo *National Ocean Partnership Program* (NOPP), como parte do *U. S. Global Ocean Data Assimilation Experiment* (GODAE). É um modelo híbrido que utiliza um sistema de coordenadas isopicnais para as áreas do oceano aberto e estratificado; as coordenadas cartesianas z para a camada de mistura e regiões pouco estratificadas; e camadas sigma para regiões com menores profundidades e com topografia de fundo variável (zonas costeiras) (Bleck, 2002). Os dados usados possuem uma resolução espacial de 1/12º.

Em contrapartida, o MyOcean foi desenvolvido pela *European Comission* como parte de uma iniciativa conhecida como *Global Monitoring for Environment and Security* (GMES). O modelo oceânico numérico utilizado no MyOcean é o *Nucleus for European Models of the Ocean* (NEMO), forçado pelos campos atmosféricos obtidos da Análise do *European Centre for Medium-Range Weather Forecasts* (ECMWF). O NEMO assimila dados de correntes, elevação da superfície e TSM obtidos de satélites, além de dados de temperatura e salinidade obtidos in situ passando por um criterioso controle de qualidade (Larnicol et al., 2006). A resolução espacial dos dados utilizados são de 1/4º.

MATERIAL E MÉTODOS

Resultados da componente zonal (u) e meridional (v) da corrente foram obtidos, a partir da base de dados do HYCOM-NCODA e do MyOcean. Para as análises, foi definida uma radial, situada entre o Cabo Frio e o Cabo de São Tomé, nos quais foram obtidos os dados mais próximos para cada modelo. Para o HYCOM, a radial apresentou latitude de 22° 26' 34,8" S, variando de 41° 45' 36" O a 38° 28' 48" O, em longitude. Já, para o MyOcean, a longitude variou entre 41° 37' 30" O e 38° 37' 30" O; e a latitude foi de 22° 24' 21,96'' O. A série temporal abrange dados médios mensais variando desde Janeiro de 2004 a Dezembro de 2010, totalizando 7 anos.

Dispondo dos dados descritos acima, foram feitas as seguintes análises: transporte de volume para a CB e para a CCI; análise percentual da energia cinética da CB contida faixas longitudinais pré-estabelecidas; e análise da profundidade média de ocorrência da CB. Para tal, os limites da CB e da CCI, tanto em profundidade como em longitude, foram definidos com base nos trabalhos de Lima (1997), e Fragoso (2004). A profundidade da CB foi limitada da superfície a 400 m e, longitudinalmente, entre as isóbatas de 100 e de 2000 m. Já, para a CCI, a profundidade de ocorrência foi entre 400 e 1500 m, e entre a isóbata de 400 m e a longitude de -39,5° O.

Utilizando os limites propostos, foram calculados os transportes de volume da CB e da CCI. Tendo em vista a predominância de um transporte meridional, o cálculo do transporte de volume adotado foi igual a $W = v \times S$. Sendo W o transporte, v o valor da componente meridional e S a área da região. O transporte obtido pelo HYCOM foi comparado com o obtido pelo MyOcean a partir da correlação entre ambos ($r(i,j) = \frac{C(i,j)}{\sqrt{C(i,i)C(j,j)}}$). A partir dessa análise é obtido um valor de correlação (r) – relacionada à matriz de covariância C – e essa é testada de modo a obter sua significância (p). Se p é um valor pequeno, menor que 0,05, então a correlação r é significativa. Mesmo não tendo sido aplicada a mesma metodologia, é interessante a comparação dos resultados do volume obtidos com outras fontes na literatura. Para tal, foram escolhidos os resultados obtidos por Lima (1997) e Fragoso (2004).

Para o cálculo do percentual da energia cinética da CB, foram estabelecidas faixas de isóbatas e calculado o percentual de energia cinética contido em cada uma delas. Foram delimitadas as seguintes faixas: da linha de costa a 100 m; de 100 a 1000 m; de 1000 a 2000 m; e de 2000 a 3000 m.

A análise da profundidade média de ocorrência da CB foi obtida com base no sinal da componente meridional (v), o qual reflete a direção meridional do fluxo da corrente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comparação entre o transporte médio mensal da CB para o HYCOM e para o MyOcean é apresentada na figura 1. Calculando a correlação entre ambas as curvas, obteve-se um valor para r de 0,44 e para p de 2,9 x 10^{-5} (p < 0,05), indicando uma correlação significativa entre os dados para o transporte da CB. Histogramas de transporte de volume mensal obtidos para o HYCOM e o MyOcean (Figura 2) são comparados com os obtidos por Lima (1997) e Fragoso (2010) (Figura 3). Lima (1997) encontrou um transporte de volume médio para a CB na região da Bacia de Campos de -5,5 ± 2,6 Sv, contra -5,1 ± 3,2 Sv calculados pela simulação de Fragoso (2004). Os dados obtidos refletem uma boa concordância: para o HYCOM o transporte médio foi de -5,1 ± 1,5 Sv, enquanto para o MyOcean, de -4,9 ± 2,3.

O transporte da CCI foi também comparado entre ambos os dados e os resultados são apresentados na Figura 4. Para o HYCOM, 60,71%, indicando que pouco mais de 50% de todo o período analisado apresenta um fluxo para Norte. Já, para o MyOcean, 100% do transporte analisado para a região é positivo, o que seria o esperado para a região. Para a correlação entre ambas as curvas, obteve-se um valor de r igual a 0,63 e de p de 1,3 x 10^{-10} (p < 0,05), indicando uma correlação significativa entre os dados para o transporte da CCI.

Tendo em vista as faixas longitudinais descritas na metodologia, foi também analisado qual seria o percentual de energia cinética médio relativo a todos os tempos para cada uma dessas faixas

(Figura 5). Percebe-se que, de uma maneira geral, a faixa correspondente às isóbatas de 100 a 1000 m representam o maior percentual de energia cinética (média superior a 40%).

Por último, foi analisada a profundidade média de ocorrência da CB a partir de seções verticais da componente meridional da corrente (Figura 6). A profundidade em que a componente for nula indica a camada limite de atuação da CB, pois a partir desse nível, a corrente começa a inverter o seu sentido, passando a fluir para norte, caracterizando a CCI. Pela análise das seções verticais obtidas pelo HYCOM e pelo MyOcean, percebe-se que o comportamento de ambas são semelhantes, mostrando um fluxo para norte mais superficial, seguido de um para sul mais profundo, indicando respectivamente a CB e a CCI. A profundidade média da CB obtida para o MyOcean foi de aproximadamente 300 m, enquanto para o HYCOM, de 500 m.

CONCLUSÕES

Percebe-se que os dados obtidos pelo HYCOM e pelo MyOcean apresentaram uma boa concordância quando comparados. É importante ressaltar, entretanto, que o HYCOM não apresentou uma análise satisfatória para a CCI, ao contrário do MyOcean, não sendo tão eficiente na resolução da corrente em profundidade. Isso pôde ser observado na Figura 4, em que para o MyOcean a CCI é representada como um fluxo persistente para norte, enquanto o mesmo não ocorre para o HYCOM (~ 40% do fluxo obtido para sul).

REFERÊNCIAS

Bleck, R. An oceanic general circulation model framed in Hybrid Isopycnic-Cartesian Coordinates. Ocean Modelling, v. 37, n. 4, p. 55-88. 2002.

Fragoso, M. R. 2004. 173p. Um Modelo Numérico da Circulação Oceânica para as Bacias Leste e Sudeste do Brasil. Tese (Doutorado em Engenharia Civil), COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Larnicol, G.; Guinehut, S.; Rio, M.; Drevillon, M.; Faugere, Y.; Nicolas, G. The Global Observed Ocean Products of the French Mercator Project. Proceedings of the 15 Years of progress in Radar Altimetry Symposium, ESA Special Publication, SP-614. 2006.

Lima, J. A. M. 1997. 164p. Ocean circulation on the Brazilian shelf break and continental slope at 22ºS. Tese (Doutorado em Matemática Aplicada – Oceanografia), University of New South Wales, Australia.

Silveira, I. C. A. 2007. 160p. O Sistema Corrente do Brasil na Bacia de Campos, RJ. Tese (Doutorado em Oceanografia Física), Universidade de São Paulo, São Paulo.

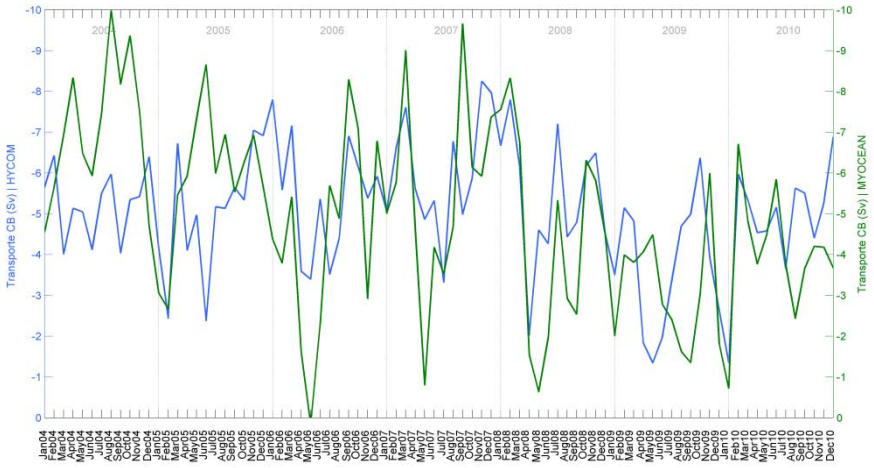


Figura 1: Transporte médio mensal (Sv) da CB para os meses analisados entre 2004 e 2010, a partir de dados do HYCOM (em azul) e do MyOcean (em verde).

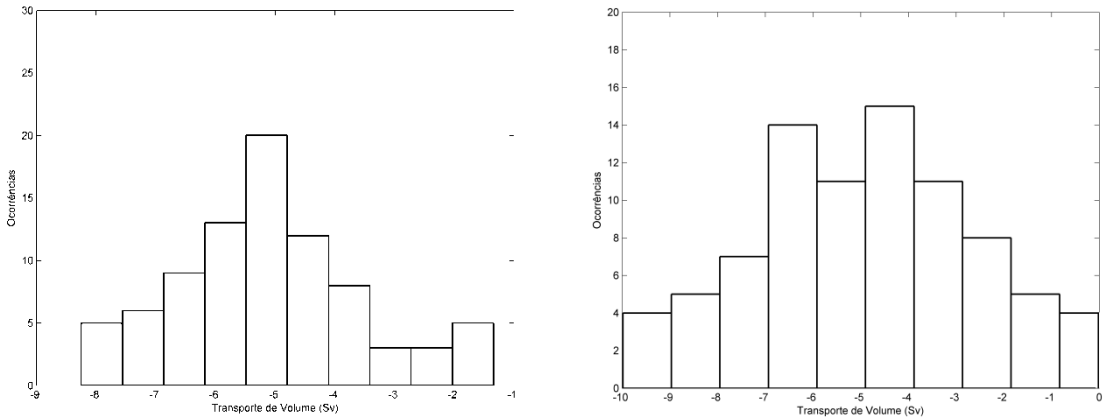


Figura 2: À esquerda, histograma do transporte de volume da CB obtido pelo HYCOM. À direita, histograma do transporte de volume da CB obtido pelo MyOcean.

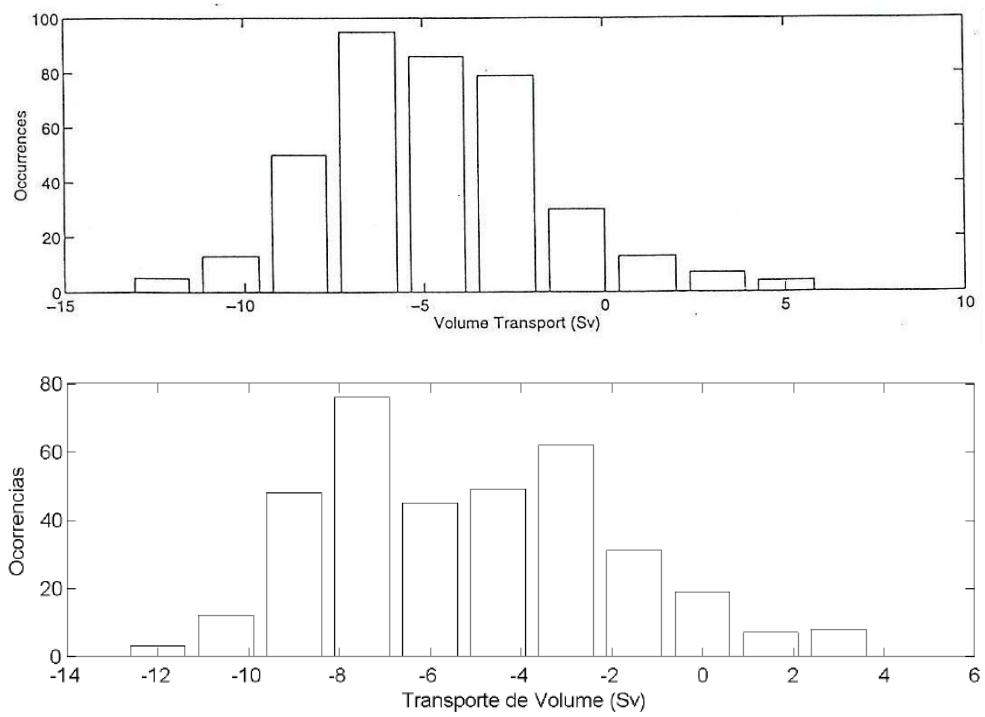


Figura 3: No painel superior, histograma do transporte de volume da CB entre Maio de 1994 e Maio de 1995, obtido por Lima (1997). No painel inferior, histograma do transporte de volume da CB para o ano de 1999, obtido por Fragoso (2004).

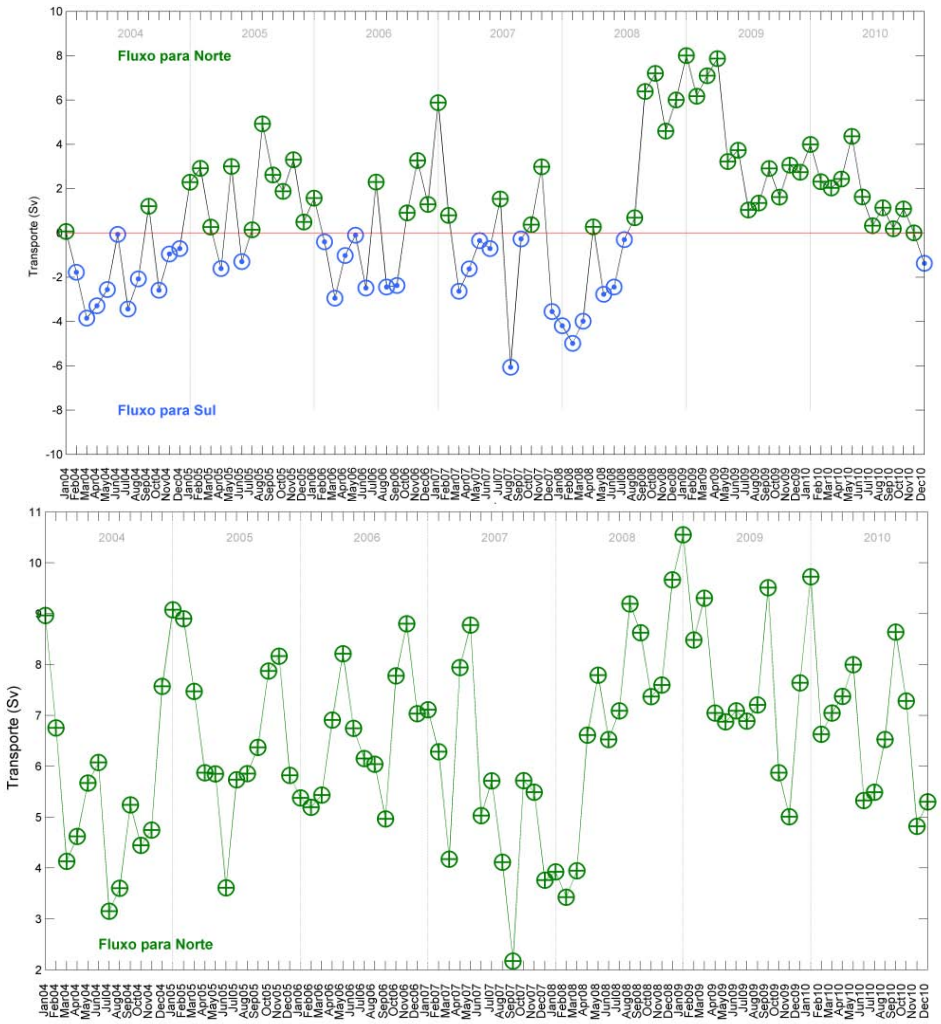


Figura 4: Transporte médio mensal (Sv) da CCI calculado com dados do HYCOM (painel superior) e dados do MyOcean (painel inferior). Em verde, os pontos onde o transporte é positivo (fluxo para Norte) e, em azul, os pontos onde o transporte é negativo (fluxo para Sul). A linha em vermelho indica o transporte nulo.

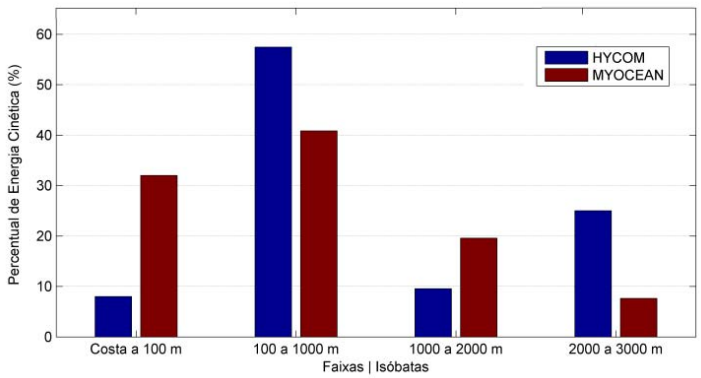


Figura 5: Percentual da energia cinética da CB encontrada para cada faixa de isóbata analisada: da costa a 100 m, de 100 a 1000 m, de 1000 a 2000 m e de 2000 a 3000 m; para os dados do HYCOM (em azul) e do MyOcean (em vermelho).

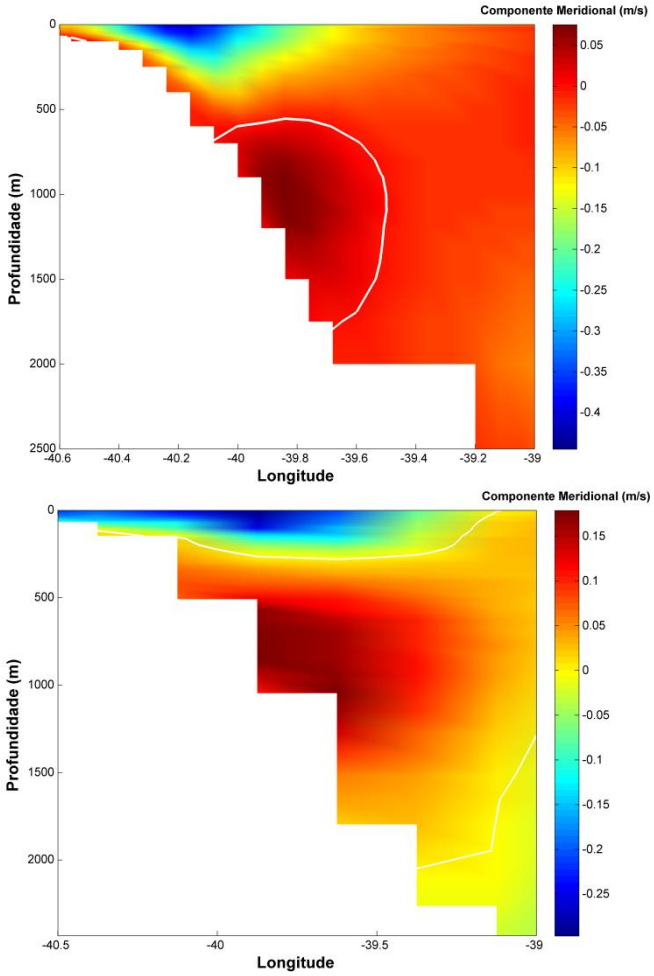


Figura 6: Seção vertical para a componente meridional de corrente (m/s) para o HYCOM (painel superior) e para o MyOcean (painel inferior). A linha em branco representa valores da componente iguais a zero, ou seja, o limite de inversão do fluxo.

COMPORTAMENTO DA MARÉ METEOROLÓGICA COM FOCO NO PAPEL DAS FRENTES FRIAS NO LITORAL BRASILEIRO

Mateus de Oliveira Lima[1,2,3]; Mauro Cirano[1,2,4]

[1,2,3] matdolima@gmail.com (Depto. de Física da Terra e do Meio Ambiente, Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia. Travessa Barão de Jeremoabo, s/n, Campus Ondina, Salvador, BA / Grupo de Oceanografia Tropical – GOAT – http: //www.goat.fis.ufba.br)
[1,2,4] mcirano@gmail.com (Depto. de Física da Terra e do Meio Ambiente, Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia. Travessa Barão de Jeremoabo, s/n, Campus Ondina, Salvador, BA / Grupo de Oceanografia Tropical – GOAT – http: //www.goat.fis.ufba.br)

ABSTRACT

The storm surge behaviour along the Brazilian coast with respect to the cold fronts that penetrates from the southern region to the northeast of the country was investigated in this paper. A monthly mean of frontal systems from 12 stations was conducted along the Brazilian coast from the 1996 to 2010 as well as a basic statistics that links the relationships between low frequency sea surface elevation with the entrance of cold fronts. The basic statistics of the low frequency sea surface elevation included the response time of the cold fronts in the sea surface and the maximum elevation after this time. Using the cold fronts climatology was possible to observe a decrease in occurrence of frontal systems due to the lower latitude displacement as well as the seasonal pattern of cold fronts penetration in each region of the country. The positive storm surge for the Brazilian coast from Rio Grande to Salvador showed a decrease in the amplitude and an increase of the response time of cold fronts in the low frequency elevation with the northeastward displacement of the country.

Keywords: Storm surge, cold fronts, sea level

INTRODUÇÃO

O nível do mar é continuamente influenciado pela atmosfera. A maré meteorológica é definida como sendo a diferença entre a maré observada e a maré astronômica (Pugh, 1987). As oscilações do nível do mar respondem continuamente a interações astronômicas, oceanográficas e atmosféricas em uma ampla faixa de períodos (Pugh, 1987). Na faixa de períodos de horas, a maré astronômica, que corresponde ao sinal do nível do mar mais previsível, é a principal responsável pelas variações do nível do mar. Entretanto, o efeito combinado da pressão atmosférica e dos ventos sobre a superfície do mar produz oscilações no período de alguns dias (3 – 15 dias), conhecida como maré meteorológica ou oscilações de baixa frequência do nível do mar. Essas oscilações são sensivelmente percebidas nas zonas costeiras devido, principalmente, à influência direta que exercem através do aumento ou abaixamento das preamares e baixa-mares ao longo da costa em um dado local e instante. Segundo Gill (1982), o vento é responsável por 90% das flutuações, com uma propagação ao longo ou em direção à linha de costa. Devido a influência dos sistemas frontais sobre o padrão do campo de vento superficial é esperado que esses sistemas sinópticos exerçam um papel significativo nas oscilações de baixa frequência do nível do mar (Stech & Lorenzetti, 1992).

Os sistemas frontais são distúrbios transientes de alta frequência que ocorrem na atmosfera. Estes eventos são de grande importância, pois provocam mudanças significativas no tempo em diversas partes do globo, principalmente na região subtropical e de latitudes médias e altas (Andrade, 2005). As frentes frias (FF) no Brasil atuam durante todo o ano e afetam mais significativamente as Regiões Sul e Sudeste, estando associadas à ocorrência de chuvas, principalmente no sul do país. Estas regiões são caracterizadas como frontogenéticas, ou seja, os sistemas frontais podem intensificar ou se formar. Segundo Kousky (1979), atividades frontais também influenciam a variabilidade de precipitação no Nordeste do Brasil, principalmente nas regiões costeiras e sul do Nordeste.

As oscilações do nível do mar de baixa frequência são extremamente importantes na costa do Brasil que é influenciada pela ação dos sistemas frontais, principalmente nas regiões com regimes de

micro e mesomaré, Sul e Sudeste do país, respectivamente. O presente trabalho pretende avaliar o comportamento da maré meteorológica ao longo do litoral brasileiro, identificando sua relação com a entrada de FF que penetram na região costeira do país, desde a região Sul até a região Nordeste.

MATERIAL E MÉTODOS

Para verificar a influência das FF sobre a maré meteorológica foi realizada uma estatística média mensal de sistemas frontais para 12 estações do litoral brasileiro, desde o ano de 1996 até 2010. No presente trabalho a média mensal das FF's de 1996 até 2010 foi chamada de climatologia. Para a realização desta climatologia foram analisados os gráficos mensais de penetração de FF, disponibilizado pela revista Climanálise. Nesta revista os sistemas frontais são identificados através das análises diárias do campo de vento, temperatura, pressão ao nível do mar e imagens de satélite.

As estações analisadas corresponderam às cidades da região Nordeste, Sudeste e Sul do litoral brasileiro (Fig. 1). Para representar a região Nordeste foram escolhidas as cidades de Recife (PE), Salvador (BA), Ilhéus (BA) e Caravelas (BA); na região Sudeste, as cidades de Campos (RJ), Rio de Janeiro (RJ), Santos (SP) e Iguape (SP); e para a região Sul, as cidades de Paranaguá (PR), Florianópolis (SC), Torres (RS) e Rio Grande (RS). A escolha das estações meteorológicas foi baseada na proximidade com os marégrafos do Sistema de Observação Global do Nível do Mar (GLOSS).

Os dados de altura do nível do mar foram obtidos do GLOSS, para as estações de Salvador, Macaé, Ilha Fiscal, Cananéia, Imbituba e Rio Grande, em resolução horária (Fig. 1). Dentre as estações supracitadas todas estão operacionais, o que significa que os dados já foram aceitos pelo programa GLOSS, com exceção da estação de Rio Grande que está em avaliação.

A série temporal de elevação da superfície do mar (ESM) tentou compreender todo o período dos dados meteorológicos, porém nenhuma estação possuiu dados horários correspondentes a todo o período de 1996 até 2010. A estação de Rio Grande é a que apresenta a menor série temporal com dados apenas de junho a setembro de 2001 e setembro de 2002 a dezembro de 2003. As estações de Imbituba e Macaé apresentam dados de 2001 a 2007, enquanto que a série temporal de Salvador compreende o período de 2004 a 2008. As séries temporais mais longas são as de Cananéia e Ilha Fiscal que abrangem quase todo o período de estudo, com exceção dos anos posteriores a 2007.

Para eliminar o efeito da maré astronômica na ESM foi utilizado o filtro passa baixa de Fourier (Walters & Heston, 1981) adotando como período de corte o período inercial local de cada estação maregráfica. Devido ao menor período inercial local em Rio Grande e Imbituba foi incluída uma análise harmônica da maré para estas duas estações antes da filtragem com o objetivo de excluir as componentes harmônicas.

Para verificar o tempo de reação e quantificar o aumento ou diminuição da ESM sub-inercial devido à entrada de FF foi realizada uma estatística básica utilizando uma janela de influência pós FF de 3 vezes o período inercial local, para cada estação. Ou seja, em uma faixa de período de 3 vezes o corte do filtro sub-inercial após a entrada de uma FF, foi identificado o valor máximo (ou mínimo) da ESM e o tempo de resposta associado. As estações meteorológicas de Recife, Caravelas, Ilhéus, Santos, Paranaguá e Torres foram excluídas desta análise, pois não possuíam marégrafos do sistema GLOSS próximos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da climatologia de FF para as 12 estações do litoral brasileiro entre o período de 1996 a 2010 foi possível observar a diminuição da ocorrência de FF com o deslocamento para o nordeste do país (Fig. 2). Resultados semelhantes foram encontrados por Andrade (2005). Baseado na Fig. 2 as estações de inverno (julho, agosto e setembro) e primavera (outubro, novembro e dezembro) para as regiões Sul e Sudeste do Brasil apresentaram a maior incidência de FF, enquanto que o verão obteve a menor quantidade de FF em todas as regiões do país. Para a região Nordeste o outono (abril, maio e junho) apresentou a maior penetração de FF em comparação às demais estações do ano.

Como supracitado na metodologia, para verificar o papel das FF's sobre a maré meteorológica no litoral brasileiro foi analisado o tempo de resposta para a ocorrência da ESM sub-inercial máxima

após a entrada destes sistemas sinóticos. A estatística básica com os tempos de resposta e elevações médias, bem como o percentual de eventos de marés meteorológicas acima do desvio padrão, encontram-se sumarizados na Tab. 1.

No presente trabalho apenas as oscilações positivas da ESM de baixa frequência são analisadas, pois estas correspondem a mais de 50% das marés meteorológicas acima do desvio padrão (Tab. 1) em todas as regiões estudadas, exceto para o Rio de Janeiro (49,38%). Além disso, considerando o critério de 2 cm de ocorrência normalizada de diminuição ou aumento da ESM de baixa frequência, de acordo com Camargo et al. (1999) e Saraiva et al. (2003), mais de 86% das oscilações, em todas as estações maregráficas, são positivas. Segundo Truccolo *et al*. (2006), o modelo de regressão linear múltipla para a costa norte de Santa Catarina foi mais efetivo em reproduzir oscilações positivas, sugerindo que oscilações negativas podem ser resultantes de efeitos meteorológicos e/ou oceanográficos não locais.

A influência dos sistemas frontais, de acordo com a Tab. 1, diminui com o deslocamento para a região nordeste do país, com o aumento do tempo de resposta da FF sobre a ESM de baixa frequência e diminuição da elevação máxima após a entrada da frente, corroborando com os resultados de Castro & Lee (1995), que verificaram uma diminuição da amplitude dos eventos extremos em direção ao nordeste das estações ao sul do embaimento sul do Brasil. Os tempos de resposta para Rio Grande (1,5 dias), Imbituba (1,97), Cananéia (2,07), Rio de Janeiro (1,78) e Macaé (1,83), são próximos ao tempo da rotação completa do vento, igual a 1,5 dias após a entrada da FF, descrito pelo modelo conceitual proposto por Stech & Lorenzetti (2002).

O menor tempo de resposta na região Sul e Sudeste do litoral do Brasil é devido à maior intensidade e permanência das FF nestas regiões, além de estar associado ao menor período inercial local. Segundo Pugh (1987), uma pista de geração de ondas de maré meteorológica depende da intensidade do vento paralelo à costa, área de atuação, permanência e da batimetria local. Sendo assim, para ocorrência de marés meteorológicas é importante que as condições citadas anteriormente se mantenham por um período da ordem de dias.

A maré meteorológica positiva devido à passagem de sistemas frontais é causada pela seguinte conjunção de fatores: i) a rápida intensificação de uma FF ao alcançar o oceano, com forte ciclogênese, e ventos associados que podem causar o empilhamento de água na costa, ou ii) a combinação dos efeitos de um centro de baixa pressão sobre o mar e um centro de alta pressão sobre o continente, gerando uma pista de ventos de quadrante sul sobre o oceano os quais (no Hemisfério Sul) tendem a empilhar água na costa devido ao transporte de Ekman. Sabendo disso é importante salientar que todos os marégrafos disponíveis no GLOSS estão localizados em estuários, ou seja, não somente a ação do campo de vento causa aumento da ESM sub-inercial, mas também mudanças na precipitação que podem ou não ser causadas pelas FF's e alterações nas descargas fluviais.

CONCLUSÃO

A climatologia de FF de 1996 a 2010 para as regiões sul, sudeste e nordeste do litoral brasileiro apresentou resultados semelhantes à climatologia proposta por Andrade (2005). A influência destes sistemas sinópticos no padrão da maré meteorológica positiva ao longo do litoral do Brasil evidenciou uma diminuição na ESM sub-inercial com o deslocamento para a região nordeste do país, bem como um aumento do tempo de resposta das FF. A ESM variou de máximo 27,70 ± 15,96 cm em Rio Grande (RS) para um mínimo de 7,19 ± 4,76 cm em Salvador (BA), sendo que os tempos de resposta foram de 1,50 ± 0,67 dias e 4,01 ± 2,01 dias, respectivamente.

REFERÊNCIAS

Andrade, K.M. 2005. Climatologia e comportamento dos sistemas frontais sobre a América do Sul. Dissertação de Mestrado em Meteorologia – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. 185p.

Camargo, R.D.; Harari, J. & Caruzzo, A. 1999. Basic Statistics of Storm Surges over the south-western Atlantic. Afro American Gloss News. 3(2): 12-34.

Castro, B.M. & Lee, T.N. 1995. Wind-forced sea level variability on the southeast Brazilian shelf. Journal of Geophysical Research. 100: 16045-16056.

Gill, A.E. 1982. Atmosphere-Ocean Dynamics. Academic Press, New York, 662p.

Kousky, V.E. 1979. Frontal Influences on Northeast Brazil. Monthly Weather Review. 107:1140-1153.

Pugh, D.T. 1987. Tides, surges, and mean sea level**.** A handbook for Engineers and Scientists. John Wiley & Sons, New York, 184-208pp.

Saraiva , J.M.B.; Bedran, C. & Carneiro, C. 2003. Monitoring of storm surges on Cassino Beach, RS, Brazil. Journal of Coastal Research 35: 323-331.

Stech, J.L. & Lorenzzetti, J.A. 1992. The response of the south Brazil Bight to the passage of wintertime cold fronts. Journal of Geophysical Research. 97(6): 9507-9520.

Truccolo, E.C.; Franco, D. & Schettini, C.A.F., 2006. The low frequency sea level oscillations in the northern coast of Santa Catarina, Brazil. Journal of Coastal Research. 39: 547-552.

Walters, R.A. & Heston, C. 1981. Removing Tidal-Period Variations from Time-Series data using low-pass digital filters. Journal of Physical Oceanography. 12: 112-115.

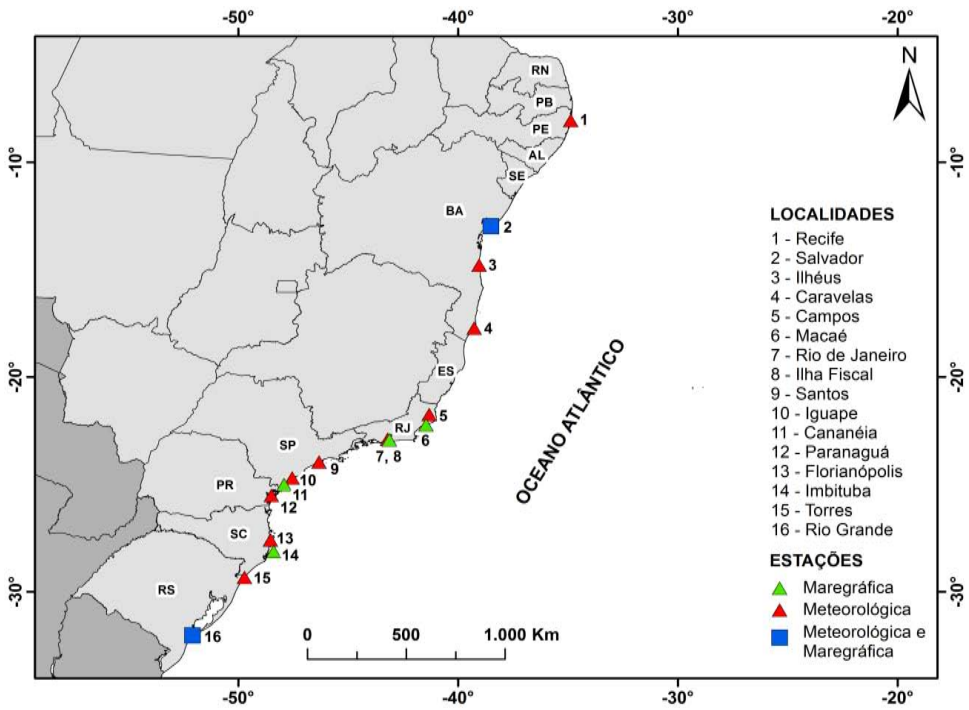


Figura 1: Mapa da região costeira do Brasil. As estações maregráficas (triângulo verde) e meteorológicas (triângulo vermelho) estão indicadas, desde a região Sul até a região Nordeste do país.

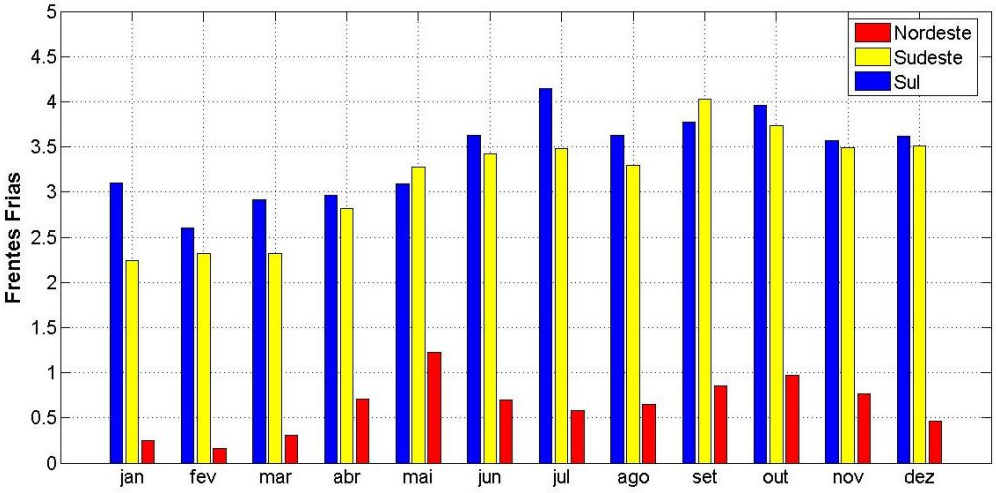


Figura 2: Climatologia mensal de frentes frias para as regiões Sul, Sudeste e Nordeste do litoral brasileiro.

Tabela 1: Estátistica básica dos dados de elevação da superfície do mar sub-inercial após a entrada de FF. A janela de influência das FF foi de 3 vezes o período inercial local.

Marégrafos	Elevação média e desvio padrão (cm)	Tempo de Resposta e desvio padrão (dias)	Elevações acima do desvio padrão (%)
Rio Grande	27,70 ± 15,96	1,50 ± 0,67	70,00%
Imbituba	25,36 ± 18,49	1,97 ± 0,91	59,03%
Cananeia	29,47 ± 21,22	2,07 ± 1,00	60,30%
Rio de Janeiro	15,40 ± 13,02	1,78 ± 1,16	49,38%
Macaé	14,82 ± 12,38	1,83 ± 1,09	50,31%
Salvador	7,19 ± 4,76	4,01 ± 2,01	59,10%

COMPOSIÇÃO DE OTÓLITOS COMO FERRAMENTA PARA O ESTUDO DA ECOLOGIA DE *Cephalopholis fulva*

Juliana O. Coan[1]; Fylipe M. P. Pizetta[1]; Cristiano Q. Albuquerque[1]; Agnaldo S. Martins[1]; Jean-Christophe Joyeux[1]; Tatiana D. Saint'Pierre[2]

[1] juliana_coan@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES).
[1] fylipe-p@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES).
[1] doccqa@yahoo.com.br (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES).
[1] agnaldo.ufes@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES).
[1] jcj.ufes@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES).
[2] tatispierre@hotmail.com (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, RJ).

Otólitos são estruturas de carbonato de cálcio presentes no ouvido interno dos peixes teleósteos. Dentre as aplicações mais recentes de estudos com otólitos, destaca-se a análise de sua composição química, que permite determinar locais de nascimento e migração de peixes. Contudo, para que sejam utilizadas, primeiramente é necessário saber se existem diferenças químicas significativas entre espécimes coletados em diferentes áreas. O objetivo deste trabalho é determinar as concentrações de estrôncio (Sr), bário (Ba), magnésio (Mg), manganês (Mn) e sódio (Na) em otólitos de *Cephalopholis fulva* coletados nos diferentes bancos oceânicos da Cadeia Vitória-Trindade (Espírito Santo ≈ 21° S; 30° W) e verificar se existem diferenças químicas entre eles. As amostragens de *C. fulva* foram realizadas através de uma expedição científica em abril de 2011 ao longo da Cadeia Vitória-Trindade, nos bancos submarinos de Vitória, Jaseur, Davis e Dogaressa. As profundidades dos referidos bancos são 55m, 50m, 33m e 65m, respectivamente. Foram coletados 70 indivíduos de *C. Fulva*, dos quais 64 foram utilizados neste trabalho. Cada peixe amostrado foi medido em seu comprimento total e os otólitos foram extraídos, emblocados em resina cristal e cortados em serra metalográfica. Cada secção foi fixada em lâmina histológica e analisada em um sistema de ablação a laser associado a um espectrômetro de massas com plasma indutivamente acoplado (LA-ICPMS). Foram mensuradas as intensidades (massas) absolutas e relativas a Ca para cada elemento analisado. Comparações das razões entre elementos e Ca foram realizadas através de análise de variância. As razões elemento:Ca apresentaram as seguintes variações: Sr:Ca, de 0,547 a 0,730; Ba:Ca, de 0,004 a 0,008; Mg:Ca, de 0,006 a 0,030; e Na:Ca, de 1,955 a 2,550. Dentre os elementos analisados, apenas Sr e Ba foram significativamente diferentes ($P<0,05$) entre os bancos oceânicos de Davis, Jaseur e Vitória, indicando que, embora trate-se de uma região oceânica com aparente estabilidade química, alguns fatores químicos e/ou físicos, podem ter atuado para promover esta diferença. Se existem diferenças químicas mensuráveis entre os bancos, é possível utilizar a avaliação de Sr e Ba em otólitos como indicadores de estoques e origem de peixes coletados ao longo da cadeia Vitória-Trindade.
Financiamento: CAPES/ PNPD

Palavras-chave: Cadeia Vitória-Trindade; microquímica de otólitos, bancos oceânicos.

EFEITOS DE RECIFES ARTIFICIAIS SOBRE A ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DA MACROFAUNA BÊNTICA DO SEDIMENTO NA COSTA NORTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Phillipe Mota Machado[1]; Fabrício Saleme de Sá[1]; Victor Hugo Monteiro Carvalho da Silva[1]; Ilana Rosental Zalmon[1]

[1] machado_phillipebio@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro)

O assentamento de estruturas artificiais no substrato marinho pode influenciar a macrofauna bêntica associada devido às modificações locais no hidrodinamismo, granulometria, disponibilidade de nutrientes no sedimento e nas interações ecológicas. Dessa forma, objetivou-se avaliar comparativamente as modificações espaciais e temporais na composição e estrutura da macrofauna com e sem influência de um complexo recifal na costa norte do Rio de Janeiro, associando as características do sedimento e a intensidade de correntes de fundo no recife artificial (RA) e em duas áreas controle (CS: controle sul e CN: controle norte), distantes 500 m entre si. Através de um corer de 15 cm de diâmetro e profundidade, foram coletadas 54 amostras do sedimento (nove em cada área) em abril (final do período chuvoso) e outubro (final do período seco) de 2010. Diferenças na composição granulométrica com sedimento mais heterogêneo no RA, composto principalmente por lama e cascalho, provavelmente resultaram da maior abundância de crustáceos e moluscos nos recifes comparado as áreas controle, predominadas por lama. Os poliquetas carnívoros *Goniadides carolinae* e *Lumbrineris magalhaensis* foram associados ao sedimento mais grosseiro nos recifes. A influência dos módulos artificiais no hidrodinamismo local foi evidente, com intensidade de correntes significativamente inferiores. A macrofauna foi composta principalmente por poliquetas, moluscos, crustáceos, cnidários, nemertíneos e equinodermas. O tipo de sedimento foi mais importante para a organização trófica do que as correntes de fundo, com depositívoros e carnívoros como grupos funcionais predominantes. Riqueza, abundância e diversidade variaram espacialmente, com valores superiores no RA em ambos os períodos, reforçando a influência das estruturas artificiais sobre a macrofauna associada. Diferenças temporais significativas nas concentrações de fósforo, nitrogênio e carbono orgânico dissolvido foram verificadas apenas nas áreas controle, sugerindo que o efeito das estruturas artificiais se sobrepõe aos fatores ambientais diretamente relacionados à vazão do RPS e seu aporte de nutrientes para a área costeira adjacente, principalmente no período chuvoso. Os módulos artificiais atuaram promovendo uma maior variabilidade no sedimento, criando um sistema mais heterogêneo e contribuindo para o enriquecimento da macrofauna.

Palavras-chave: Recifes Artificiais, Macrofauna Bêntica; Sedimento.

COMPONENTES METEOROLÓGICAS E CICLO DE MARÉS EM PARANAGUÁ

Bruna Alves Oliveira[1]; Aline Yuriko Harada[2]; Marcelo Sandin Dourado; Eduardo Marone

[1] bruna.alvesoliveira@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, PR)
[2] yuriharada86@gmail.com (Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, PR)

A Baia de Paranaguá está localizada em torno de 25° 30' S e 48° 30' W, na costa do Sul do Brasil. É um dos mais complexos estuários da região sul e um ecossistema de manguezais rico em biodiversidade que se destaca por abrigar o principal porto exportador de grãos do país e um terminal petrolífero (Soares, 1995; Licht*et al*., 1997). A maré caracteriza-se pela movimentação vertical periódica da água do mar de baixa freqüência. As marés astronômicas são as principais causas das variações do nível do mar nas regiões costeiras. Entretanto, as variáveis atmosféricas também modificam o nível médio do mar. A pressão e o vento provocam alterações, causando aumentos e diminuições no nível do mar, superpostos à maré astronômica, afetando de forma considerável a linha da costa quando a ocorrência de eventos extremos. O objetivo deste trabalho é determinar a influência da pressão atmosférica e da velocidade e direção do vento naco-oscilação de maré na região da baia de Paranaguá. Para tanto, são utilizados os dados horários de vento e pressão dos anos de 2008 e 2009 registrados pela estação meteorológica de Pontal do Sul,assim como os dados da estação maregráfica da praticagem (Paranaguá Pilots) para o mesmo período. Os resultados preliminares mostram que a retirada do efeito do barômetro invertido dos dados de nível do mar elimina apenas uma parte reduzida da maré meteorológica, sendo que a ação dos ventos e acoplamentos da maré atmosférica com a astronômica são altamente significativos.

Palavras-chave: vento, pressão atmosférica e marés.

EVENTOS DE RESSURGÊNCIA NA PLATAFORMA CONTINENTAL LESTE BRASILEIRA ENTRE 2003 A 2011

Alessandro Lopes Aguiar[1]; Mauro Cirano[1]; Janini Pereira[1]; Martinho Marta-Almeida[2]

[1] alexlaguiar@yahoo.com.br (Grupo de Oceanografia Tropical/Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[1] mcirano@ufba.br (Grupo de Oceanografia Tropical/Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[1] janinipereira@ufba.br (Grupo de Oceanografia Tropical/Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[2] mma@ua.pt (Universidade de Aveiro, Portugal)

Neste trabalho são identificados os eventos de ressurgência, seu comportamento sazonal e os seus mecanismos forçantes na Plataforma Continental Leste Brasileira (PCLB), através da análise da Temperatura da Superfície do Mar obtida por medidas de satélite e disponibilizada como um produto da Rede de Modelagem e Observação Oceanográfica (REMO), dados de vento do NCEP e do GFS e dados provenientes de modelagem hidrodinâmica regional. Foram escolhidas 6 radiais ao longo da costa, no intuito de lograr uma boa representatividade da área de estudo, a saber: Prado (17°S), Abrolhos (18°S), Vitória (20°S), Marataízes (21°S), Cabo de São Tomé (22°S) e Cabo Frio (23°S). Verificou-se que, em todo período (2003 a 2011) na área de estudo (14°S-25°S, 35,5°W-43°W), os eventos de ressurgência têm maior frequência nas latitudes de 20°S e 23°S. Além disso, foi possivel perceber o padrão sazonal dos eventos de ressurgência ao largo da PCLB, sendo o período de primavera e verão propício à ocorrência do fenômeno em estudo. Os resultados mostram que os eventos foram mais frequentes nos meses de dezembro e fevereiro, com o percentual de ocorrência de 16,3 % e 14,3 % respectivamente. Em relação aos mecanismos forçantes, as análises evidenciaram que mais de 75 % dos eventos apresentaram indução meteorológica, à exceção de Vitória (55 %). Com relação à forçante atmosférica, verificou-se que o transporte de Ekman é mais importante na região de Prado a Marataízes (21°S). O transporte por bombeamento de Ekman, por sua vez, assume uma relevância significativa em 22°S e 23°S. No que concerne à configuração das forçantes oceanográficas na PCLB, destaca-se a intensificação da Corrente de Brasil (CB) devido às variações topográficas e mudança de orientação da PCLB. A influência da intensificação da CB foi observada com maior frequência na porção sul da área de estudo: Marataízes (70 %), Cabo de São Tomé (55 %) e Cabo Frio (65 %). Na porção norte do domínio, essa influência foi ligeiramente menos intensa, variando entre 30 e 50 %. Concluímos que a indução da ressurgência por transporte de Ekman é predominante ao longo da porção norte da PCLB, no entanto, à medida que se aproxima a região de mudança da orientação da costa, o transporte por bombeamento de Ekman torna-se mais importante. Além disso, o principal mecanismo de indução da ressurgência, por parte da CB, é a indução topográfica.

Palavras-chave: Temperatura da superficíe do mar, circulação, modelagem hidrodinâmica regional

SIMULAÇÃO DE IMPACTOS DA ELEVAÇÃO DO NÍVEL DO MAR NO MANGUEZAL: UMA PROPOSTA BASEADA EM AUTÔMATOS CELULARES HÍBRIDOS

Denilson da Silva Bezerra[1*]; Silvana Amaral[1**]; Milton Kampel[1**]; Pedro Andrade[1**]; Luiz Gustavo[1*]

[1*] Pós-graduandos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE
[1]** Pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Caixa Postal 515 - 12227-010 - São José dos Campos - SP, Brasil
denilson.bezerra@inpe.br, silvana@dpi.inpe.br, milton@dsr.inpe.br, pedro.andrade@inpe.br, luiizgustavo@gmail.com

ABSTRACT

Among the most important effects of climate change indicated by the fourth report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (AR4-IPCC) is the warming of the climate system leading to the phenomenon of sea level rise. Mangrove ecosystems are particularly vulnerable: they are usually located between the sea and the continent, and they are limited by the adjacent land use types. This paper proposes a methodological approach to simulate the impacts of sea level rise on mangrove areas, using a model based in cellular automata, taking the island of Maranhão as test site. We first present the conceptual model that will guide the model implementation. Then we describe the elements of the computational model, the rules established for the interaction between elements, and the methodological tools needed. Finally, we present the work current status, considering the database and cellular space organization for the test site. This work will contribute to understand the processes related to the changes in the spatial distribution of mangroves due to events of sea level rise and the presence of anthropogenic and natural barriers in adjacent areas. From the simulation it will be possible to identify vulnerable mangroves areas, anticipating the negative impacts of projected climate changes.

Keywords: methodological proposal, simulation, computational modeling, vulnerability.

INTRODUÇÃO

O processo de aquecimento antrópico do sistema climático iniciado desde o período pré-industrial é inequívoco (IPCC, 2007). Um dos efeitos mais característicos desse processo é o fenômeno de elevação do nível do mar. De acordo com o quarto relatório de avaliação do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (AR4-IPCC), estima-se que a elevação total do nível do mar durante o século XX variou entre 0,12 a 0,22 m, e até a última década do XXI (2090-2100) são previstos valores que podem oscilar de 0,26 a 0,59 m. Estimativas mais recentes indicam que a elevação média do nível do mar pode chegar acima de 1 m até 2100 (Lowe et al., 2009).

Dentre os efeitos previstos das mudanças climáticas, a elevação do nível do mar é fator primordial para as modificações nos ambientes de mangue (Field, 1995; Lovelock & Ellison, 2007). Como resposta aos impactos da elevação do nível do mar, os ecossistemas manguezais em todo mundo podem apresentar profundas modificações, como: diminuição e/ou aumento da área ocupada pelo ecossistema, migração, perda de diversidade biológica e alteração nos bens e serviços oferecidos pelo mesmo (McLeod & Salm, 2006; Gilman et al., 2008).

Modelos computacionais que simulam a resposta do manguezal e ecossistemas costeiros às mudanças climáticas considerando as formas de ocupação atual do solo podem ser úteis para auxiliar o zoneamento costeiro, identificando áreas vulneráveis, antecipando-se aos impactos negativos das mudanças climáticas previstas.

Este artigo apresenta uma proposta de abordagem metodológica baseada em modelagem computacional para simular as possíveis modificações na distribuição das áreas dos mangues frente a eventos de elevação do nível do mar, levando-se em consideração as formas de uso e ocupação em

áreas circunvizinhas. Inicialmente, apresenta-se o modelo conceitual que norteará potenciais padrões de respostas dos mangues em decorrência do aumento da coluna d'água e da amplificação das marés. A partir deste modelo conceitual segue-se a estrutura e a organização dos elementos do modelo e a proposta de simulação computacional baseada em autômatos celulares, com auxilio de softwares de Geoprocessamento e de modelagem.

ÁREA DE ESTUDO

A Ilha do Maranhão (Figura 1) é a um arquipélago com mais de 50 ilhas das mais variadas origens e dimensões. Seu relevo é caracterizado por ondulações suaves com altitudes máximas em torno de 60 metros, o que favorece intensa intrusão marinha nos rios e formar extensas áreas estuarinas (Silva Junior et al., 2007). O litoral é intensamente recortado, com um perímetro da ordem de 626 km, sendo revestido por manguezais em cerca de 90% (ZCMA, 2003). Outra característica marcante da Ilha do Maranhão é a presença de macromarés que podem variar de 6 a 7 m (Ferreira, 1988).

A pedologia da Ilha do Maranhão é influenciada pelas características fluviomarinhas locais, sendo possível encontrar três classes distintas de solos (UEMA, 2000; EMBRAPA, 2002), a saber: solos indiscriminados de mangue, latossolo amarelo textura média (LA) e podzólico vermelho-amarelo concrecionário (PV1). O relevo da área de estudo, representado pelo Modelo Digital de Elevação (MDE) apresenta valores que variam de -1,65 a 61,65 m de altura (TOPODATA-INPE[1]), padrão semelhante ao indicado pelos estudos de Pereira & Zane (2007) e Silva Junior *et al.* (2007) que mencionam o relevo da Ilha do maranhão como sendo suave, com altitudes máximas por volta dos 60 m. Tal característica pode favorecer o processo de intrusão salina no caso de ocorrência de eventos de elevação do nível do mar.

MODELO CONCEITUAL

No modelo conceitual proposto (Figura 2), consideram-se três módulos para análise dos impactos oriundos de eventos de elevação do nível do mar sobre o manguezal:

Módulo I: processo de elevação do nível do mar – Inicialmente tem-se o nível do mar que começa a apresentar progressivos aumentos da coluna d'água. O mar avança sobre o continente, com consequente amplificação da altura de maré.

Módulo II: alterações ambientais – na medida em que o mar avançar sobre o continente, manguezais e demais classes presentes podem ser inundadas, caracterizando-se dessa forma, como um impacto negativo (representado com o sinal "-"). Os bens e serviços ambientais do manguezal também podem ser prejudicados com a inundação do mar. O manguezal também pode responder à amplificação da altura de maré resultante do avanço do mar, migrando para áreas circunvizinhas, conforme indicado por Doyle *et al.* (2010). O efeito deste impacto é incerto (representado com o símbolo "+/-"), pois o manguezal pode ter sua área aumentada em cotas altimétricas maiores e/ou suprimida em pontos mais próximos a água, a cada evento de elevação do nível do mar.

Módulo III: barreiras antrópicas e naturais – a presença de áreas antropizadas circunvizinhas aos manguezais funciona como barreira à colonização do mangue. Considera-se "área antropizada" os locais onde a vegetação natural foi removida e o solo foi impermeabilizado por formas de uso da terra de origem antrópica. Praias e/ou pequenas dunas são consideradas barreiras naturais, que inviabilizam a colonização do manguezal devido ao solo arenoso e a intensa dinâmica das ondas.
A migração dos mangues depende ainda do tipo de solo: manguezais se desenvolvem em substratos com alto teor de silte e argila, com forte influência das marés, presença de elevados teores de sais e

[1] Banco de Dados Geomorfológicos do Brasil do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (http://www.dsr.inpe.br/topodata/).

condições bem próximas a anoxia em grande parte das vezes (McLeod & Salm, 2006; Spalding et al., 2010). Na área de estudo, o substrato ideal para a colonização do manguezal refere-se aos solos indiscriminados de mangue (UEMA, 2000 e ZCMA, 2003). Com o deslocamento da área de influência das marés o processo de migração dos mangues só terá sucesso se não houver presença de barreiras antrópicas, a classe de solo for solo indiscriminado de mangue, e as áreas de mangue não estejam circunvizinhas às áreas de praias e dunas.

MODELO COMPUTACIONAL

Propõe-se a formulação de um modelo baseado em autômatos celulares para descrever o padrão de resposta do ecossistema manguezal frente e eventos de elevação do nível do mar e ao deslocamento da área de influência das marés, levando-se em consideração também as formas de uso e ocupação do solo. Autômatos celulares correspondem a uma idealização de um sistema físico onde o tempo e o espaço são discretos, e as quantidades físicas possuem apenas um conjunto limitado de valores (Chopard & Dropz, 1998).

O ambiente de modelagem é composto pelo TerraME do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), direcionado à modelagem dinâmica espacial (Carneiro et al. 2011); com o uso da linguagem de programação em Lua[2] (INPE, 2010) para implementação do código do modelo; e o TerraView 3.5.0 para estruturação do banco de dados em espaço celular e visualização dos resultados.

Base de Dados

Para os procedimentos de simulação, está sendo organizado um banco de dados, representado em espaço celular, com células de 10.000 m^2 (100 x 100 m). Cada célula tem um estado e um conjunto de atributos que definem este estado.

O estado da célula a cada passo de tempo transcorrido é indicado pelas classes: manguezal, água do estuário, áreas antropizadas, áreas ocupadas por vegetação de terra firme e praias.

Como atributos das células, tem-se o relevo, dado pela altimetria média, e a classe de solos preponderante. Estas informações permitirão medir as áreas sujeitas à inundação mediante ao avanço do mar e a ação das marés, assim como identificar as células em que os solos possam favorecer a colonização do manguezal.

Elementos do Modelo e Regras de Transição

A partir do modelo conceitual, o experimento de modelagem será função do seguinte conjunto de regras/restrições que nortearão o comportamento do manguezal e demais classes a cada evento de elevação do nível do mar:

- **Processo de elevação do nível do mar**: Será adotado um cenário inicial de elevação do nível do mar de 1 m até o final do século (2012 a 2100), com padrão de distribuição matemática conforme uma progressão aritmética:

$$A_n = A_1 + (n - 1) * r,$$ onde:

"n" corresponde ao passo de tempo que está sendo transcorrido em um dado momento da simulação.
"A_n" corresponde à elevação média do nível do mar no tempo **"n"**.
"A_1" indica o valor de elevação média do nível do mar inicial, para o modelo proposto, o valor de **A1** é representado pela altimetria de uma célula de referência classificada como mar.
"r" representa uma razão que é dada pelo valor total de elevação do nível do mar (que é de 1 m) dividido pelo número de anos até o final da simulação (88 anos).

- **Processo de mudanças ambientais:** à medida que houver elevação do nível do mar podem ocorrer as seguintes mudanças ambientais: inundação, migração de áreas de ocorrência de manguezais e alterações na sua capacidade de gerar bens e serviços (devido a possíveis perdas de área). Os bens

[2] Para mais detalhes acessar http://www.terrame.org/

ambientais do manguezal, no modelo, serão representados pela população de caranguejos que vai ser mensurada de acordo com a literatura especializada. A capacidade de absorção de carbono que é serviço ambiental prestado pelos mangues é considerada no modelo, e também será mensurada indiretamente tomando-se por referência a literatura de cientifica existente, assim como a estimativa de carbono estocado no sedimento do manguezal da Amazônia legal, realizada pelo IBGE em 2011 no estudo: Geoestatística de Recursos Naturais da Amazônia Legal[3].

- Processo de Barreiras: para definir a persistência ou migração do manguezal as seguintes regras são propostas:

1. Só pode existir mangue na área de influência de maré (**AIM**);
2. A **AIM** será determinada pela altura de maré (**Hm**), cuja fórmula é dada pelo valor de maré máxima (preamar) subtraído do valor de maré mínima (baixamar), conforme indicado por Miranda *et al.* (2002);
3. Perdas de áreas de manguezal ocorreram sempre que a altura da coluna d'água for maior igual ou maior que a altimetria das células adjacentes classificadas como mangue;
4. A cada evento de elevação do nível do mar, o mangue pode migrar para áreas circunvizinhas, desde que barreiras naturais e antrópicas não estejam na **AIM**;
5. Barreiras antrópicas correspondem às células classificadas como "áreas antropizadas". Barreiras naturais correspondem às áreas que estejam em cotas altimétricas acima da **AIM**, que não possuam a classe de solo indiscriminado de mangue ou que correspondam a células classificadas como praias;
6. Sempre que houver um evento de elevação do nível do mar, a área de manguezais que pode migrar será calculada pela equação proposta por Doyle *et al* (2010):
   Y = X * (z1/z2),
   onde **Y** corresponde a área de mangue a ser migrada, **X** indica a área inicial de manguezal, **z1** e **z2** representam a elevação do nível e a **Hm**, respectivamente;
7. O deslocamento da **AIM** será mensurado através de
   z2 = z1 * (X / Y),
   fórmula modificada a partir da equação apresentada por Doyle *et al.* (2010).
8. As demais classes, área antropizada, vegetação de terra firme e praias, também poderão ser suprimidas pela elevação do nível do mar; desde que a altura da coluna d'água seja igual ou maior que à altimetria das células.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresenta um modelo conceitual proposto para estudo dos efeitos de alteração do nível do mar sobre os manguezais A área de estudo, por apresentar relevo baixo, litoral bem recortado, com áreas de manguezais em quase todo o perímetro do litoral, além de ser influenciada pela ação de macromarés e apresentar áreas antropizadas, é adequada para estudar os efeitos das alterações climáticas em manguezais e a influência de barreiras naturais e antrópicas.

O modelo conceitual, ainda que simples, considera os possíveis impactos da elevação do nível do mar e o deslocamento da área de influência das marés aos ambientes de mangues, levando em conta a existência de barreiras naturais e/ou antrópicas que podem intervir na capacidade adaptativa do manguezal.

Atualmente, este projeto encontra-se na fase de organização de dados, sistematizando o banco de dados em espaço celular com as informações referentes ao mapeamento da área de manguezal e das classes de uso do solo, pedologia, modelo digital de elevação, e dados de marés. Como próxima etapa, deve-se seguir a estruturação e implementação do código do modelo para simular a resposta das áreas de manguezal frente ao potencial evento de elevação de nível do mar.

[3] Acesso través do site http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/diagnosticos_levantamentos/default.shtm

REFERÊNCIAS

Chopard & Dropz. 1998. *Cellular automata modeling of physical system.* Published by the press syndicate of the university of Cambridge, ISBN: 0521.46168.5, 18 pp.

Cordeiro, T.; Câmara, G.; Andrade, P, R. 2011. *An Introdution to TerraME.* INPE and UFOP Report, Version 1.5, 53 pp.

Doyle, T. W.; Krauss, K. K.; Conner, W. H.; From, A. S. Predicting the retreat and migration of tidal forests along the northern Gulf of Mexico under sea-level rise. *Forest Ecology and Management.* 259, p. 770-777, 2010.

EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE (Campinas, SP). 2002. *Zoneamento ecológico-econômico do Estado do Maranhão: Pedologia*. Campinas. CD-ROM. Escala 1:500.000; Formato: Arquivo de Impressão (PRT); Projeções: UTM. (ZEEMA/02/053, Pedologia).

Ferreira, H. O. 1998. Contribuição ao estudo das correntes de maré dos Estreitos dos Coqueiros e Mosquitos, Maranhão. *Boletim LaboHidro* 8: p.45-59, UFMA, São Luis.

Field, C. 1995. Impacts of expected climate change on mangroves. *Hydrobiologia* 295, 75–81.

Gilman, E.L.; Ellison, J.; Duke, N. C.; Field, C. 2008. Threats to mangroves from climate change and adaptation options, *Aquat. Bot*., doi:10.1016/j.aquabot.2007.12.009.

INPE, 2010. *Lua for TerraME: A Short Introduction.* 11 pp. Disponível em < http://www.terrame.org/doku.php>. Acesso em 23/06/12.

IPCC, *Climate Change. 2007: The Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. S. Solomon et al., Eds. (Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2007).

Lovelock, C.E., Ellison, J.C., 2007. Vulnerability of mangroves and tidal wetlands of the Great Barrier Reef to climate change. *In:* Johnson, J.E., Marshall, P.A. (Eds.), Climate Change and the Great Barrier Reef: A Vulnerability Assessment. Great Barrier Reef Marine Park Authority and Australian Greenhouse Office, Australia, pp. 237–269.

Lowe, J. A.; Howard, T. P.; Pardaens, A; Tinker, J; Holt, J; Wakelin, S; Milne, G; Leake, J; Wolf, J; Horsburgh, k; Reeder, T; Jenkins, G; Ridley, J; Dye, S; Bradley, S.

2009. *UK Climate Projections Science Report: Marine and Coastal Projections* (Met Office Hadley Centre, Exeter, UK).

McLeod, E.; Salm, R., V. 2006. *Managing Mangroves for Resilience to Climate Change.* IUNC, Gland, Switzerland. 64 pp.

Miranda, L. B.; Castro, B. M.; Kjerfve. *Princípios de Oceanografia Física de Estuários.* – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002, 411 p.

Pereira, E. D.; Zaine, J. E. 2007. Mapa Geológico-Geotécnico da Bacia do rio Bacanga - São Luís (MA). *Geociência*s, v. 26, n. 1, p. 45-54.

Silva Junior, M. G.; Castro, A. C. L.; Soares, L. S.; França, V. L. 2007. Relação Peso-comprimento de Espécies de Peixes do Estuário do Rio Paciência da Ilha do Maranhão, brasil. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, 20:p. 31-38.*

Spalding, M; Kainuma, M; Collins, L. 2010. *World mangrove atlas*. London, Washington D. C. ISBN 978-1-84407-657-4. 319 pp.

UEMA. 2000 – *Atlas do Maranhão*/Gerência de Planejamento e Desenvolvimento Econômico, Laboratório de Geoprocessamento/Universidade Estadual do Maranhão (LABGEO/UEMA). São Luis: GEPLAN, 36 p.

ZCMA. 2003. *Zoneamento Costeiro do Estado do Maranhão.* Coord. (a). Rebelo-Mochel, F. Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), CD-ROOM.

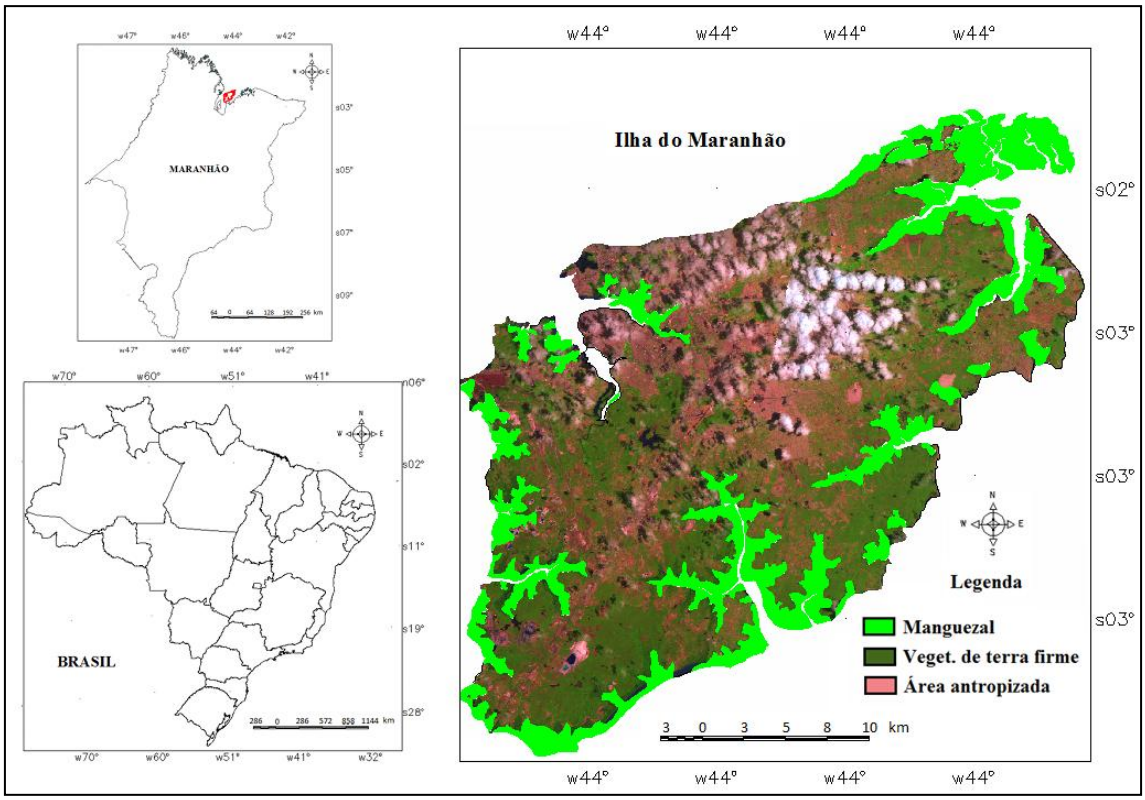


Figura 1. Localização da área de estudo - Ilha do Maranhão
Fonte: IBGE, INPE e ZCMA

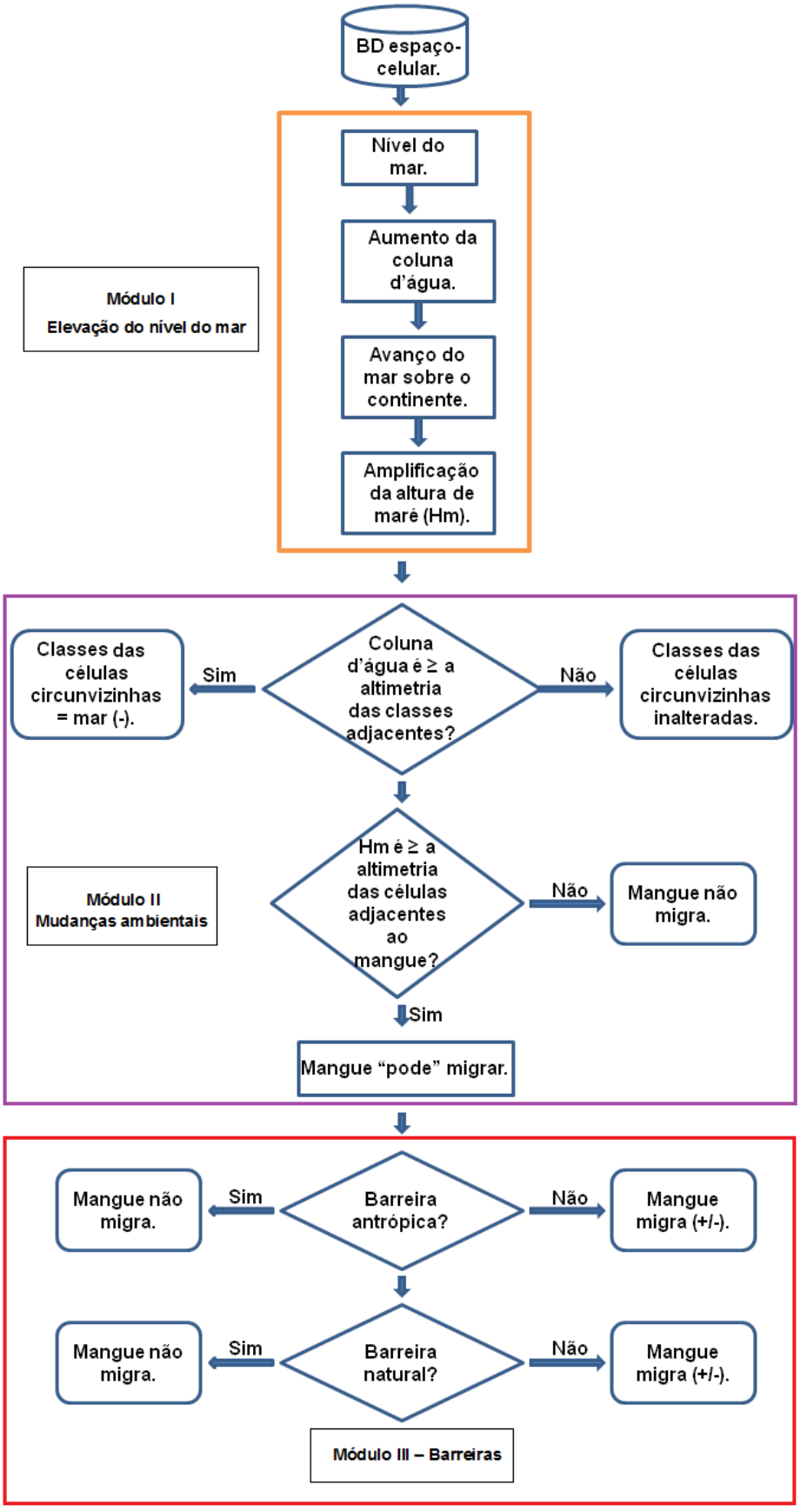


Figura 2. Modelo conceitual

ANÁLISE DA VARIAÇÃO NA COMPOSIÇÃO DE CAPTURAS EXTRATIVISTAS NA COSTA DO ESTADO DO PARÁ E SUA RELAÇÃO COM VARIÁVEIS OCEANOGRÁFICAS: UMA ABORDAGEM MULTIVARIADA

Walter Hugo Diaz Pinaya[1]; Arthur Souza Ramos[1]; Bianca Bentes da Silva[2]; Morgana Carvalho de Almeida[1]; Vera Lucia dos Santos Brito[1]; Renata da Costa e Silva Crespim[1]

[1] wpinaya@ig.com.br (LBPMRA/GEMPA, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] arthur_cepc@hotmail.com (LBPMRA/GEMPA, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[2] bianca_bl@yahoo.com.br (LBP/IECOS/GEMPA, Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará)
[1] morgana_bio@yahoo.com.br (LBPMRA/GEMPA,Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] verabrito16@yahoo.com.br (LBPMRA/GEMPA, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] recrespim@hotmail.com (LBPMRA/GEMPA, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

Foi analisada, por meio de análises de ordenação, a variabilidade das principais capturas extrativistas pela frota atuante na costa de Pará, entre 1997 e 2002. Dentre os parâmetros oceanográficos medidos por satélite e reanalises, analisados e que são significativos temos: componente meridional do vento (*v*); concentração de clorofila total na saída do rio Amazonas (CLOt_AZ) e na plataforma continental do Amapá (CLOt_AP); concentração de nitrato na saída do rio Amazonas (NTR_AZ) e na plataforma continental do Amapá (NTR_AP); profundidade da camada de mistura na plataforma continental do Pará (CM_PA); índice multivariado de eventos ENOS (MEI) e índice do Gradiente Inter-hemisférico da Temperatura da superfície do mar no oceano Atlântico (GITA). As espécies que mais contribuíram com a pesca artesanal no litoral paraense para o período analisado foram: pesca amarela (*Cynoscion* acoupa, 26%), gurijuba (*Hexanematichthys parkeri*, 15%), serra (*Scomberomorus maculatus*,13%), tubarão (10%), pargo (*Lutjanus purpureus*, 8%), pescada gó (*Macrodon ancylodon*, 7%), bagre (6%), bandeirado (*Bagre* spp, 5%), urutinga (*Sciades props*, 5%), corvina (*Micropogonias furnieri*, 4%), camurim (*Centropomus undecimalis*, 2%), tainha (*Mugil* spp, 2%), mero (*Epinephelus itajara*, 2%) e peixe-pedra (*Genyatremus luteus*, 1%). O modelo de RDA explicou 38,4% da variabilidade total, sendo 63,1% nos dois primeiros eixos. A variabilidade de NTR_AZ apresenta relação direta com a captura do pargo, corvina, bandeirado, pescada amarela e peixe pedra e relação indireta com a pesca do serra. A CM_PA e NTR_AP covariam positivamente com a pesca do mero e negativamente com a captura do xareu e tubarão. A componente do vento *v* e CLOt_AP covaria diretamente com a pesca do bagre/camurim e uritinga/tainha, respectivamente. Eventos ENOS (MEI) tendem a covariam indiretamente com a pesca da tainha, uritinga, gurijuba e pescada-gó. Quanto às famílias o modelo de RDA explicou 39% da variância total e 70,4% nos dois primeiros eixos. A família Ariidae indica um covariância positiva com CLOt_AZ e negativa com eventos ENOS (MEI). Os Scomdridae possuem uma relação negativa com *v* e NTR_AZ. As famílias Sciaenidae, Mugilidae e Centropomidae apresentam uma covariância direta com NTR_AZ e indireta com o GITA. Serranidae e Lutjanidae estão diretamente relacionados com CM_PA e indiretamente com NTR_AP. A família Haemulidae covaria de maneira positiva com *v* e negativa com NTR_AP. Os Carangidae covariam junto com eventos ENOS (MEI) e ao contrario do NTR_AP. Parte da variabilidade observada, não foi explicada pelos parâmetros considerados quer seja pela atuação de processos ecológicos ou sobrepesca de alguns desses recursos explorados.

Palavras-chave: Pesca artesanal, Pará, Oceanografia costeira.

ASPECTOS ECOLÓGICOS E COMPORTAMENTAIS NA ATIVIDADE DE *Atlantorchestoidea brasiliensis (*AMPHIPODA: TALITRIDAE) NA PRAIA DE FORA, RJ, BRASIL

Arthur A. Justen[1]; Marcelo P. Monteiro[1]; Erick A. P. L. Filho[1]; Nathalie M. Loureiro da Cruz[1]; Julia P. Alvez[1]; Ricardo S. Cardoso[1]; Gustavo Mattos[2]

[1] arthurjusten@hotmail.com (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] marcelomonteiro6@hotmail.com (Universidade Federal do Estado do Rio de janeiro, Rio de Janeiro)
[1] alveserick18@yahoo.com.br (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] nathalie.loureiro@gmail.com (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] juliat.t@hotmail.com (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] rcardoso@unirio.br (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] gustavo.mattos@globo.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

O talitrídeo *Atlantorchestoidea brasiliensis* é habitante bentônico do mediolitoral praial e seu comportamento responde a variações ambientais, permanecendo enterrado durante grande parte do dia e ativo à noite, forrageando na zona de praia. O objetivo do trabalho foi analisar o comportamento associado a padrões sexuais e etários de *Atlantorchestoidea brasiliensis* quanto ao tempo de enterramento ex-situ, em diferentes situações, de heterogeneidade ambiental, uma com sedimento liso e outra com tocas artificiais. Os indivíduos foram coletados na praia de Fora, Rio de Janeiro (22º56'40"S 43º9'W), no mês de junho de 2011, com auxílio de uma pá e separados do sedimento por uma malha de 0,5mm. Para montagem das arenas de 0,125 m². Na arena 1 o sedimento não apresentava orifícios. Na arena 2 foram feitos cem orifícios (tocas) aleatórios. Cada indivíduo foi colocado na arena e verificado o tempo de enterramento. Após o enterramento, os indivíduos foram sexados e medidos. Foram feitas análises da variância bifatorial (ANOVA) para cada experimento e outra para compará-los, sendo observadas as variáveis sexo e tratamento (com ou sem toca) em relação ao tempo de enterramento, e a posteriori, teste de Tukey para verificar diferenças significativas. Na arena com sedimento sem orifícios, avaliou-se 39 indivíduos, com tamanho médio de 7,55mm. O tempo médio gasto para o início do enterramento foi de 168,33s, porém sem diferenças significativas entre tamanho do indivíduo e tempo de enterramento ($F = 2,28$; $gl = 1/37$; $p = 0, 14$), e entre o tempo de enterramento com cada grupo sexual ($F = 0,09$; $gl = 2/36$; $p = 0,91$). Na arena com orifícios, foram acompanhados 50 indivíduos, com tamanho médio de 8,28mm, onde 86% se enterraram nas tocas prontas, com tempo médio de 95,48s e os outros 14% construíram suas próprias tocas com tempo médio de 177,57s, enterrando-se, portanto, com aproximadamente metade do tempo (95s) contra 168s da arena sem tocas. Na arena 2 não houve significância nas relações tamanho do animal e tempo de inicio do enterramento ($F = 0,71$; $gl = 1/37$; $p = 0,41$), e entre tempo de enterramento e grupo sexual ($F = 0,58$; $gl = 1/47$; $p = 0,56$). Quando analisada a relação entre o tempo de enterramento e os tratamentos constatou-se que houve diferença significativa($F = 16,7$; $gl = 2/85$; $p < 0,001$). O tempo menor gasto para iniciar o enterramento em tocas prontas pode estar relacionado ao menor gasto energético envolvido no processo de escavação.

Palavras-chave: anfípoda, comportamento, praias arenosas

AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS APLICADAS À PESCA ARTESANAL NO BRASIL

Luceni Medeiros Hellebrandt; Patrízia Raggi Abdallah; Denis Hellebrandt

luceni.hellebrandt@gmail.com (FURG)

ABSTRACT

This article analyzes the historic evolution of the public policies applied to the fishing industry from the perspective of the premises for the sustainable development. Through the review of the literature about fishing public policies, a timeline was formulated, which points how the policies approach works according to the national politic movement and how this policies contemplate the artisanal fishery sector, which lately has been characterized by the discourse about the social inclusion over the environment question.

Keywords: Public policies; fishery policies; sustainable development

INTRODUÇÃO

A estimativa de que atualmente 520 milhões de pessoas (8% da população mundial) dependem direta ou indiretamente da atividade pesqueira reforça a importância desta que é uma das atividades mais tradicionais das populações que habitam as regiões costeiras. Na prática, observa-se a geração de uma receita mundial em torno de US$220 e US$235 bilhões anualmente. Além disso, quanto à alimentação, em muitos casos a pesca constitui a principal fonte protéica para a população costeira, além de suprir em torno de 15% das necessidades protéicas de pelo menos 3 bilhões de pessoas ao redor do mundo (Isaac *et al*., 2006. p. 181; Sumaila *et al*., 2011).

A partir da década de 1950 o setor pesqueiro entra na agenda governamental brasileira, seguindo a ideologia desenvolvimentista que o país estava vivenciando. Benefícios fiscais foram criados e créditos foram cedidos caracterizados como instrumentos econômicos de promoção ao desenvolvimento do setor pesqueiro. Nas décadas seguintes, reforçaram-se os fomentos à indústria pesqueira, enquanto a pesca artesanal – atividade que tradicionalmente mantém os povos que habitam tanto as regiões costeiras quanto as águas interiores da Amazônia – permaneceu marginalizada politicamente até meados da década de 1980, quando o Sistema Nacional de Crédito Rural (criado em 1965) passa a atender também o pescador artesanal.

A partir dos anos 2000, com a posse a nível federal do Partido dos Trabalhadores (PT), a visão política voltada ao setor pesqueiro assume uma nova postura, valorizando as questões sociais através de várias políticas públicas que enquadram as famílias dependentes da pesca artesanal.

Posto isto, este trabalho apresenta a trajetória das políticas públicas brasileiras voltadas ao setor pesqueiro, traçando um paralelo com a ótica do desenvolvimento sustentável, uma vez que este busca o equilíbrio das preocupações sociais, econômicas e ecológicas, a fim de garantir que tanto as necessidades da geração atual, quanto às da geração futura, sejam satisfeitas.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho é parte de uma pesquisa de mestrado desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Gerenciamento Costeiro da Universidade Federal do Rio Grande. A pesquisa de mestrado, constituída de um confronto empírico com a teoria, e baseada em estabelecer relações entre as políticas públicas destinadas ao setor pesqueiro no Brasil e os conflitos na pesca ocorridos numa comunidade pesqueira no interior do Rio Grande do Sul, teve como base teórica a revisão das políticas públicas apresentadas aqui neste trabalho. Para esta revisão das políticas públicas pesqueiras, utilizou-se revisão da bibliografia disponível e, ao final do processo de revisão, formulou-se uma linha do tempo (Figura 1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeira fase (1950 – 2000): O desenvolvimento do setor pesqueiro nacional:

A partir da década de 1950, o governo brasileiro passou a investir em incentivos fiscais no sentido de desenvolver setores com peculiaridades específicas, tais como o setor pesqueiro. Na década de 1960 foi criada a SUDEPE (Superintendência do Desenvolvimento da Pesca), e instituído um Grupo Executivo de Desenvolvimento Industrial da Pesca, que teve, entre outros objetivos, o de promover a indústria pesqueira no estado do Rio Grande do Sul através, por exemplo, da isenção do ICM sobre pescado *in natura*, redução da alíquota sobre exportação de congelados, e crédito de ICM na aquisição de equipamentos provenientes de indústrias nacionais.

A Lei nº 4.829 de 5 de novembro de 1965 criou o SNCR (Sistema Nacional de Crédito Rural), regulamentado pelo Decreto 58.380 de 10 de maio de 1966. Porém, o crédito rural destinado à pesca foi uma parcela ínfima, sempre menos de 1% do total do crédito rural no Brasil (Sousa, 2003).

O Decreto-Lei nº 221 de 1967 estabeleceu, além de incentivos fiscais para o desenvolvimento industrial da atividade pesqueira nacional, embasamento legal para o ordenamento do setor. Através de um plano nacional de desenvolvimento da pesca, buscou-se estimular o aumento da produção pesqueira, da produtividade e rentabilidade do setor, além de regulamentações para fiscalização a fim de evitar a pesca predatória.

Como medida efetiva do benefício fiscal, no ato do lançamento do Decreto-lei 221/67, foi aprovada a redução de até 25% no imposto de renda devido, para os setores ligados à atividade pesqueira, podendo chegar esta redução em até 50% nos projetos aprovados na SUDAM (Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia) ou SUDENE (Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste).

Em 1972, com uma reavaliação do benefício fiscal já mencionado, a redução no imposto de renda foi prorrogada até 1989, porém agora com 12,5% de redução para as pessoas jurídicas que já exerciam atividade pesqueira. Ainda como benefício fiscal consolidado pelo Decreto-lei 221/67, houve isenção sobre o imposto de importação de equipamentos para a captura, transporte, indústria e comércio, caso o projeto fosse aprovado na SUDEPE.

Na década de 1980, começaram os investimentos por parte do BNDES (Banco Nacional do Desenvolvimento).

Outra política de benefício fiscal importante para o setor, datada de 1988 foi a subvenção ao óleo diesel para pesca nacional, em torno de 40% na aquisição do óleo diesel, visando equiparar o custo para os produtores nacionais com o preço pago ao combustível no exterior. Já em 1996 uma Medida Provisória aprovou a subvenção de 12% do faturamento do óleo diesel na refinaria, para uso das embarcações pesqueiras nacionais.

Na década de 1990, começaram a atuar também políticas públicas estaduais, tais como FEAPER (Fundo Estadual de Apoio ao Pequeno Estabelecimento Rural) e RS-Pesca (RS-Rural Pesca Artesanal).

O FEAPER objetivou o aumento da produção, produtividade e melhoria das condições de vida de trabalhadores rurais. Beneficiou no 1º triênio (anos de 1991 a 1994) 91 pescadores artesanais com o valor total de R$ 162.970,00. No segundo triênio (anos de 1995 a 1998) foram beneficiados 101 pescadores artesanais, com o valor total de R$ 300.275,05.

O RS-Pesca foi implementado com o objetivo de promover melhora de vida e da capacidade produtiva nas regiões carentes do Rio Grande do Sul. Pretendia combater a degradação dos recursos naturais e o êxodo rural, financiando assistência técnica, pesquisa, capacitação, e desenvolvimento institucional, através de projetos para geração de renda, infraestrutura social básica, e manejo de recursos pesqueiros, visando o desenvolvimento social e ambiental integrados.

No âmbito nacional, o Decreto nº1964 de 13 de novembro de 1995 criou o SINPESQ – Sistema Nacional de Informação da Pesca e Aquicultura, com o objetivo de subsidiar o governo na gestão e elaboração de políticas públicas para o setor.

Ainda na década de 1990, surgiu o PRONAF – Programa Nacional da Agricultura Familiar, criado em 1996 e regulamentado para a pescaria artesanal pela resolução do Banco Central nº 2.049 de 1997. Foi estabelecido com o objetivo de fornecer apoio ao desenvolvimento sustentável dos

agricultores familiares, aumentando produção e melhorando capacidade produtiva, gerando emprego e renda.

Outra política pública que deve ser destacada é a extensão do seguro desemprego ao pescador artesanal, através da Lei nº8.287, de 20 de dezembro de 1991, revogada pela Lei nº 10.779, de 25 de novembro de 2003. Esta política garante que o pescador artesanal "fará jus ao benefício de seguro-desemprego, no valor de um salário-mínimo mensal, durante o período de defeso de atividade pesqueira para a preservação da espécie".

Fase atual (pós ano 2000): a preocupação social:

Durante esta última década, as iniciativas e ações federais para o setor pesqueiro, apontam para a valorização das questões sociais, como reflexo tanto da ideologia do partido que assumiu o poder em 2002 e mantêm-se ainda hoje (PT – Partido dos Trabalhadores), como da preocupação mundial com a gestão dos recursos naturais e segurança alimentar.

Em 2003 foram criadas a SEAP/PR (Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca / Procuradoria da República) e o CONAPE (Conselho Nacional de Aquicultura e Pesca) através da Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003. Em novembro deste ano, foi lançado o Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e Pesca, durante a 1ª Conferência Nacional de Aquicultura e Pesca.

A criação da SEAP/PR reflete a nova postura do governo federal em relação ao setor pesqueiro, buscando "apostar na sua riqueza potencial, promover a inclusão social e fortalecer cadeias produtivas pensando captura, manejo, produção e comercialização, associando tudo isso à melhoria da qualidade de vida do cidadão brasileiro."

Esta postura busca reparar as estratégias anteriores (ressaltadas na primeira fase), que foram avaliadas na 1ª Conferência Nacional de Aquicultura e Pesca como privilegiadoras do agronegócio da pesca oceânica e da aqüicultura, estagnando as pescas costeira e continental – artesanal, familiar ou de micro e pequenos armadores.

A partir daí, a política nacional voltada ao setor pesqueiro estruturou-se em três eixos - ou programas estruturantes: Desenvolvimento Sustentável da Pesca; Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura; Gestão da Política Pesqueira.

Em 2003, foi lançado um projeto para alfabetização de pescadoras e pescadores, denominado Pescando Letras – Brasil Alfabetizado. Até o ano de 2009, o projeto havia alfabetizado em torno de 120.000 trabalhadores do setor pesqueiro.

Em 2004, a Instrução Normativa IN SEAP/PR nº 3 de 2004 estabeleceu o Registro Geral da Atividade Pesqueira (RGP) para o registro e o permissionamento de embarcações pesqueiras, pescadores profissionais, pescadores amadores/esportivos, aquicultores, aprendizes de pesca, armadores de pesca, indústrias aquicolas e pesqueiras e empresas de comércio de animais aquáticos vivos.

Na sequência, a Instrução Normativa IN nº09/2005 concedeu a gratuidade da carteira de pescador. Em 2006 aconteceu a 2ª Conferência Nacional de Aquicultura e Pesca, com o tema "consolidação da política nacional de aquicultura e pesca".

Em 28 de agosto de 2007, através da Lei n° 11.516, foi criado o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), assumindo as atividades de gestão relacionadas às Unidades de Conservação da União.

Em 2008 foi lançado o Plano Mais Pesca e Aquicultura. Dentro deste plano, as diretrizes para fortalecimento do setor, no que se referem à infraestrutura e logística, como ações de recuperação, ampliação e manutenção das unidades integrantes da cadeia produtiva, por exemplo, os Terminais Pesqueiros Públicos, Centros Integrados da Pesca Artesanal e da Aquicultura, trapiches, entrepostos e estruturas isoladas como fábricas de gelo e unidades de beneficiamento.

Para as linhas de crédito, o Plano Mais Pesca e Aquicultura estimou como meta para 2011, o aumento em até 200% de contratos de créditos assinados. As principais linhas de crédito são: Pronaf; FCO (Fundo Constitucional) Rural; Finame Especial (Financiamento de Máquinas e Equipamentos); Prodecoop (Programa de Desenvolvimento Cooperativo para Agregação de Valor à Produção Agropecuária); Proger Rural (Programa de Geração de Emprego e Renda Rural); Custeio Pecuário Tradicional (para Aquicultura e Atividade Pesqueira de Captura, Conservação, Beneficiamento ou Industrialização do Pescado), bem como o Moderagro II (Programa de Modernização da Agricultura e

Conservação de Recursos Naturais, para a Aquicultura), o FNO (Fundo Constitucional de Financiamento do Norte, exclusivo para a região Norte) e o FNE – Aquipesca (Fundo Constitucional do Nordeste, exclusivo para a região Nordeste).

Ainda em 2008 foi instituído o Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite (PREPS), pretendendo servir como base para alimentar o SINPESQ dentro do Plano Nacional de Monitoramento.

Em 2009, a Lei n 11.598/2009 estabeleceu a criação do Ministério da Pesca e Aquicultura, em substituição à SEAP, e institui a Lei da Pesca (promulgação da Lei nº 11.959/2009) regulamentando as atividades do setor.

No final do ano de 2009, ocorreu a 3ª Conferência Nacional de Aquicultura e Pesca. A 4ª Conferência tem previsão de ocorrer no ano de 2012.

ANÁLISES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Da forma como evolui a trajetória das políticas públicas à pesca, podemos analisar que políticas públicas como crédito rural, isenção ou dedução no imposto de renda para importação de equipamentos ou compra de óleo diesel, focavam diretamente a pesca industrial, fomentaram a captura, produzindo um efeito devastador sobre os estoques pesqueiros. Quando estas políticas passam a ser estendidas ao pescador artesanal, o efeito ainda reflete na pressão sobre os estoques, pois o pescador artesanal também se beneficia destes recursos para evoluir tecnologicamente suas artes de pesca.

Com a nova ideologia política que chega ao governo federal no começo da década de 2000, a criação de espaços como as Conferências Nacionais de Aquicultura e Pesca, passam a focar a questão social dos pescadores artesanais. Ao lado de políticas de inclusão social como o projeto Pescando Letras para alfabetização de pescadores, o ordenamento pesqueiro aparece como pauta. Também políticas públicas com o objetivo de fortalecer a cadeia produtiva são lançadas, através do Plano Mais Pesca e Aquicultura, reforçando linhas de crédito ao setor pesqueiro.

Os resultados encontrados apontam numa direção que questiona se os 3 eixos necessários ao desenvolvimento sustentável estão sendo contemplados pelas políticas públicas pesqueiras atuais. Os dados analisados indicam que as políticas partem de uma ideia de incentivo à captura, diretamente para atender a preocupação social, sem incorporar de fato a preocupação ecológica e a questão ambiental.

AGRADECIMENTOS

CAPES DS e IAI SACC-HD CRN2076/NSF-GEO-0452325

REFERÊNCIAS

Abdallah, P. R.. Atividade pesqueira no Brasil: política e evolução. Tese de Doutorado – Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.

Isaac V. J. et al.. A Pesca Marinha e Estuarina do Brasil no Início do Século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Belém: Universidade Federal do Pará – UFPA, 2006.

Sachs, I.. Desenvolvimento: includente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

Sousa, T. R. V.. Os efeitos do crédito rural na exploração de um recurso natural: o caso da atividade pesqueira do Rio Grande do Sul. Trabalho de conclusão de curso em Ciências Econômicas. Universidade Federal do Rio Grande. Rio grande, 2003.

Sumaila, U. R. et al.. Climate Change Impacts on the Byophisics and Economics of World Fisheries. Nature Climate Change, 2011. Published online: 20 november 2011. DOI 10.1038/nclimate1301.

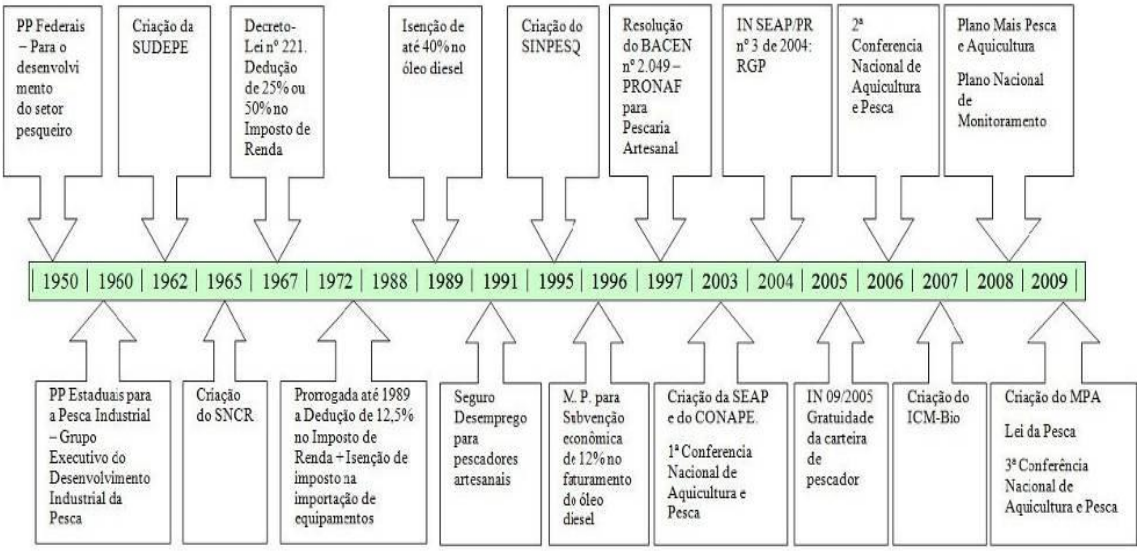


Figura 1 – Linha do tempo das políticas públicas pesqueiras:

ANÁLISE DO ASSENTAMENTO DOS JUVENIS DAS TRÊS ESPÉCIES DE CIRURGIÕES DO ATLÂNTICO SUL (TELOSTEI: ACANTHURIDAE: *Acanthurus)* NA COSTA DE PERNAMBUCO, NORDESTE DO BRASIL.

Lua de Gusmão Lino[1]; Alexandre Aschenbrenner[1]; Sergio de Magalhães Rezende[1]; Beatrice Padovani Ferreira[1]

[1] luaglino@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] alebio78@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] rezende_sergiomagalhaes@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] beatricepferreira@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Os acanturídeos constituem um grupo visualmente importante e representam, entre peixes herbívoros, um componente importante das comunidades recifais. Os acanturídeos, como a maioria dos peixes recifais, possuem uma história de vida que inclui uma fase larval pelágica. O movimento que compete as larvas do ambiente pelágico ao recifal é conhecido como "assentamento". Os padrões de assentamento podem influenciar diretamente a dinâmica das populações de peixes recifais. Utilizando armadilhas luminosas, este trabalho tem por objetivo averiguar o período de assentamento dos acanturídeos a partir de coleta de juvenis ainda no ambiente pelágico antes de migrarem para o ambiente bentônico, e através de observações subaquáticas os padrões de distribuição e comportamento dos recrutas assentados também foram avaliados. O trabalho foi realizado em duas etapas: primeiro a captura de larvas pelágicas, na Baía de Tamandaré (08° 46' S; 035° 05'W), utilizando três armadilhas de luz, que mensalmente foram utilizadas, por três dias consecutivos, nas fases lunares minguante e nova, de outubro de 2011 a junho de 2012; e segundo o senso visual, na Praia de Tamandaré, (08° 44' S; 035° 05'W) através de mergulhos realizados nas marés baixas, de fevereiro a maio de 2012, utilizando uma área de transecto de 20m². As larvas dos juvenis de acanturídeos apresentaram, nas armadilhas de luz, uma ocorrência de outubro de 2011 a janeiro de 2012. Foram coletados um total de 15 indivíduos em estágio larval. Nos transectos, a espécie verificada em maior abundância foi *Acanthurus bahianus*, com uma média de 1.78 indivíduos por transecto. Seus juvenis ocorreram principalmente na zona de interface com a areia e nas macroalgas, aparecendo com menor frequência na crista recifal. Em segundo lugar, aparece a espécie *Acanthurus coeruleos* com média de 0.29 indivíduos por transecto. Tanto os juvenis quanto os adultos foram observados somente no recife. Por fim, a espécie *Acanthurus chirurgus* que apresentou a menor abundância das três espécies, com uma média de apenas 0.08 indivíduos por transecto. Diferente dos *A. bahianus*, os indivíduos da espécie *A. chirurgus* podem usar o mangue, os prados de macroalgas e os recifes como berçários, portanto as áreas costeiras devem ser consideradas como áreas potenciais para proteção ambiental.

Palavras-chave: acanthurideos, assentamento, recrutamento.

NOTAS SOBRE A ALIMENTAÇÃO DE *Cynoscion microlepidotus* (CUVIER, 1830) e *Macrodono ancylodon* (BLOCH & SCHNEIDER, 1801) (ACTINOPTERYGII: PERCIFORMES, SCIAENIDAE) NA PRAIA DO MALHADO, ILHÉUS (BAHIA)

Jailza Tavares de Oliveira-Silva[1]; Paulo Roberto Duarte Lopes[1]; Ideval Pires Fernandes[2]

[1] jtosilva@yahoo.com.br (Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia)
[1] andarilho40@gmail.com (Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia)
[2] ipfernandes@uesc.br (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)

Cynoscion microlepidotus (pescada-de-dente, pescada-dentão) atinge quase 1,0 m e ocorre do Golfo da Venezuela à Matinhos (Paraná). *Macrodon ancylodon* (pescada, pescada-foguete) atinge 45,0 cm e ocorre da Venezuela a Argentina. A Praia do Malhado (zona urbana de Ilhéus) está sob influência do Porto do Malhado (o maior do sul da Bahia) e não é própria para banho devido à dejetos que recebe por um canal que corta bairros mas sustenta pescadores artesanais. Os exemplares foram coletados por pescadores artesanais nesta praia com rede de arrasto (calão). Seguem discriminados os meses, anos e número de indivíduos coletados (entre parênteses) para cada espécie. *C. microlepidotus*: março (4) de 2003, outubro (1) de 2004, março (8), junho (7), julho (3), setembro (3) e novembro (3) de 2005 e agosto (4) de 2006. *M. ancylodon*: novembro (1) e dezembro (1) de 2003, outubro (3) e dezembro (2) de 2004, setembro (23) e novembro (2) de 2005 e agosto (16) de 2006. Foram examinados os tubos digestivos de 33 exemplares de *C. microlepidotus* (comprimento total - CT - variando entre 33,0 e 184,0 mm) sendo 4 vazios. Em nenhum dos exemplares o sexo pode ser determinado. Quanto à repleção, 44,8% estavam meio cheios, 37,9% estavam cheios e 17,2% estavam pouco cheios. Com relação á digestão, 51,7% continham alimento meio digerido, 41,4% pouco digerido e 6,9% digerido. O volume de alimento variou entre menos de 0,1 ml e 2,0 ml. Foram identificadas 8 categorias alimentares com destaque em ocorrência para camarões (59,2%) e decápodos (40,7%) e em número decápodos (50,0%) e camarões (42,2%). Foram examinados os tubos digestivos de 48 exemplares de *M. ancylodon* sendo 7 vazios. Foram identificados 6 machos (12,5%, medindo entre 196,0 e 318,0 mm de CT), 3 fêmeas (6,2%, medindo entre 160,0 e 288,0 mm de CT) e em 39 indivíduos o sexo não pode ser determinado (81,2%, medindo entre 93,0 e 209,0 mm de CT). Quanto à repleção, 39,0% estavam meio cheios, 46,3% pouco cheios e 14,6% cheios. Com relação à digestão, em 41,5% o alimento estava pouco digerido, em 26,8% estava digerido e também meio digerido e em 4,9% não estava digerido. O volume de alimento ingerido variou entre menos de 0,1 ml e 3,0 ml. Foram identificadas 4 categorias alimentares com destaque em ocorrência para camarões (71,4%) e peixes (38,1%) e em número camarões (78,0%) e peixes (20,7%). As informações obtidas, embora preliminares, confirmam o hábito carnívoro destas espécies.

Palavras-chave: Sciaenidae, alimentação, Bahia.

TRANSFERÊNCIA DE METAIS TRAÇO EM TRÊS ORGÃOS DA *Micropogonias furnieri* NO SUL DA LAGOA DOS PATOS

Camila Fiaux Sukekava[1]; Luis Felipe Niencheski[2]; Márcio Milani[3]; Karina Kammer Attisano[4]

[1] camilasukekava@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande,Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[2] dqmhidro@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande,Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[3] marcmilafurg@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande,Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[4] karina.attisano@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande,Rio Grande, Rio Grande do Sul)

O estuário da Lagoa dos Patos é um importante berçário para peixes e crustáceos de grande relevância econômica na região, sendo uma delas a corvina, *Micropogonias furnieri.* Esse ambiente vem sofrendo pressão ambiental através da ação de indústrias químicas, petroquímicas, alimentícia, fertilizantes e ainda abriga o único porto marítimo do estado (Porto de Rio Grande), transformando-se em um imenso polo naval. Neste contexto, os metais estão entre os poluentes de maior destaque, por serem poluentes inorgânicos que não sofrem ação bactericida, permanecendo no ambiente, podendo ser bioacumulado. Este trabalho tem como objetivo avaliar a contaminação por metais traço (Zn, Cu, Cd, Pb) no estuário da Lagoa dos Patos presente na corvina, *Micropogonias furnieri*, em distintos períodos hidrológicos e compreender o transporte interno desses metais em diferentes órgãos: brânquias, fígado e músculo. Para tanto, foram realizadas duas coletas em 2008, caracterizando os períodos de inverno e verão de corvinas juvenis. Para determinar o teor dos metais traço utilizou a técnica de EAA forno de grafite. Os resultados obtidos trazem informações sobre a qualidade do pescado para alimentação apresentando concentrações inferiores ao permitido pela legislação. Possibilitaram avaliar a variação da bioacumulação nesses três órgãos, em dois períodos distintos para este sistema estuarino, período de baixa e alta temperatura e salinidade. Entre os períodos e os órgãos analisados, verificou-se uma tendência semelhante entre Cd, Zn e Cu na relação das concentrações presentes no músculo/brânquia/fígado, sendo de 1:12:20 para Cd e Zn; de 1:2:30 para Cu, tanto no verão quanto inverno. Essa relação é resultado do processo de bioacumulação, no qual metal é absorvido primeiramente pelas brânquias onde é parcialmente acumulado e excretado para a corrente sanguínea, sendo metabolizado e/ou armazenado no fígado, o restante é usado na construção de novas células, os músculos. Para o Pb, a relação encontrada foi 1:8:6, mostrando uma acumulação maior nas brânquias do que no fígado. Essa relação pode ser explicada pela capacidade do Pb em causar desequilíbrio osmótico e iônico nas brânquias, aumentando a concentração desse elemento. Acredita-se que com o passar do tempo, a relação do Pb na corvina se comportaria de forma semelhante aos demais metais analisados, uma vez que a concentração de metal no fígado aumenta com a idade do indivíduo. Conclui-se que os metais Cd, Zn, Cu acumulados na corvina seguem a proporção músculo/brânquia/fígado mesmo em períodos hidrológicos distintos, e que em organismos juvenis a relação do Pb se comporta de forma distinta.

Palavras-chave: Transferência,bioacumulação,metais

LEVANTAMENTO DA COLEÇÃO CIENTÍFICA DE CNIDARIA DO LABORATÓRIO DE INVERTEBRADOS MARINHOS DO CEARÁ (LIMCE)

Jorge Thé de Araújo[1]; Renan da Silva Santos[1]; Helena Matthews Cascon[1]

[1] jorgethe_@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará)
[1] renanbiologiaufc@gmail.com (Universidade Federal do Ceará)
[1] helenamc@gmail.com (Universidade Federal do Ceará)

Coleções científicas é o principal testemunho da biodiversidade existente no planeta. Desta forma, através do exame do material nela depositado, estudos relativos à taxonomia e sistemática podem ser realizados os quais poderão subsidiar outros estudos de cunho aplicado nas mais diversas áreas de conhecimento. Algumas dessas coleções são de abrangência mundial, abrigam dezenas de milhões de exemplares e têm um fluxo de visitação ininterrupto de biologistas, ambientalistas e outros pesquisadores que necessitam consultar o seu acervo. A Coleção Científica Cnidaria do LIMCE (C.C.LIMCE-UFC) está conservada em recipientes adequados inseridos em álcool 70%. O presente estudo teve como objetivos fazer um levantamento das classes desse filo da C.C.LIMCE-UFC e divulgar sua importância como referências para estudo. Tal coleção possui exemplares das quatro classes desse filo, dando um total de 256 indivíduos, sendo a maioria, cerca de 65%, são de Hydrozoa seguido por 26% de Anthozoa. Em relação às medusas, temos que 6% são de Scyphozoa, e 3% de Cubozoa. As datas de coleta são bem amplas de modo que variam desde espécies coletadas do ano de 1919 até as mais recentes coletadas em 2010. As coletas se concentram especificamente no litoral Nordestino, onde prevalecem coletas no litoral cearense, contudo existem alguns exemplares do litoral do Rio Grande do Norte e Bahia. A maioria desses animais foi coletada através do método manual tendo em vista que muitos gêneros desse filo desenvolvem-se em regiões de entre-marés, em poças de água, entretanto alguns poucos foram coletados em regiões de 15 até 110 metros de profundidade. Outro meio de coleta são as redes de arrasto utilizadas para capturar medusas e hidromedusas, ao contrario dos outros indivíduos de outras classes. A coleção está organizada em fichas, que possui informações sobre as espécies, porém algumas dessas fichas não estão preenchidas com todos os dados, tendo uma estatística de fichas preenchidas com nome das espécies de 62,5% para Scyphozoa, 100% para Cubozoa, 16,66% Anthozoa e por último 51,8% de Hydrozoa, sendo os restantes das fichas identificadas apenas a nível de classe ou de família. Depois que preenchido as fichas os dados foram passados para o livro de tombo para facilitar as consultas ao material depositado. A divulgação da C.C.LIMCE-UFC é de grande importância por ser uma fonte crucial de informações sobre esse filo, Cnidaria.

Palavras-chave: Cnidaria, C.C.LIMCE-UFC.

APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE FUSÃO DE IMAGENS DE SATÉLITE PARA A DETECÇÃO DE CLAREIRAS EM MANGUEZAIS

Francisca R. S. Pereira[1]; Milton Kampel[1]; Marília Cunha-Lignon[2]

[1] fran@dsr.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, São Paulo)
[1] milton@dsr.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, São Paulo)
[2] cunha.lignon@gmail.com (Universidade Federal de São Paulo, Diadema, São Paulo)

Os manguezais, ecossistemas típicos da zona costeira, possuem funções e serviços importantes e são fundamentais para a manutenção de muitas espécies marinhas e costeiras. O uso do sensoriamento remoto em estudos de manguezais possibilita a aquisição de informações espaço-temporais úteis ao mapeamento, caracterização e monitoramento de mudanças em curso nestes ecossistemas. Os principais fenômenos naturais causadores de mortalidade ou perda de indivíduos em populações de mangue são: tempestades, relâmpagos, inundações, fortes ventos, ressacas, variações do nível do mar, pragas de insetos, doenças de plantas e mudanças climáticas. Alguns desses eventos podem ocasionar clareiras nos bosques de mangue. Neste contexto, imagens dos sensores Câmera Imageadora de Alta Resolução (CCD) e Câmera Pancromática de Alta Resolução (HRC) a bordo do Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (CBERS-2B), de 02/02/2008, órbita 155/128 e técnicas de fusão e classificação digital de imagens foram utilizadas na detecção de uma clareira no manguezal do Sistema Costeiro Cananéia-Iguape, localizado no litoral sul do Estado de São Paulo. As imagens foram corrigidas geometricamente e a fusão foi baseada na técnica Intensidade-Matiz-Saturação (IHS), permitindo aproveitar as informações multiespectrais do sensor CCD com 20m de resolução espacial e o detalhamento obtido com o sensor pancromático HRC com 2,5m de resolução. A imagem fusionada foi classificada digitalmente pelo método de máxima verossimilhança (MAXVER) utilizando amostras de treinamento, a partir do conhecimento do intérprete, para as classes: clareira (solo-exposto), água, mangue, vegetação não-mangue e urbano. Desta forma, a classe "clareira" foi mapeada permitindo obter informações sobre a sua dimensão espacial. Esta abordagem metodológica também orientou a coleta de dados de campo, onde foram obtidos dados estruturais de bosques de mangue como altura, diâmetro à altura do peito e posteriormente calculadas densidade relativa, espécie dominante e área basal. Observou-se dominância de *Laguncularia racemosa*, espécie vegetal típica de mangue, com colonização de novos indivíduos, rebortamento e presença de troncos mortos de indivíduos maduros. A partir da classificação da imagem, a dimensão da clareira maior foi estimada em aproximadamente 10,0 ha. As possíveis causas naturais de geração desta clareira estão sendo avaliadas e deverão ser objeto de trabalho futuro.

Palavras-chave: manguezal, fusão de imagens, sensoriamento remoto

ETNOBIOLOGIA DOS PESCADORES DO RIO ARAGUAIA, MUNICÍPIO DE ARUANÃ, GO, EM RELAÇÃO AO BOTO *Inia geoffrensis* E IMPLICAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO DESTE ANIMAL

Fernanda Cerqueira Santos; Cristiane Gonçalves de Moraes

nandac_fcs@hotmail.com (FAA)

ABSTRACT

The river dolphin, *Inia geoffrensis*, like others river water's cetaceans, are constantly exposed to the effects of human activities in their areas of occurrence. Studies aimed at assessing the threat that these activities promote the distribution and behavior of the species is essential for the conservation of populations. In this context, the months between February 2010 and January 2011, a study was conducted to analyze the interaction between dolphin and fishing activities, through the knowledge of fishermen in the municipality ethno biological Aruanã, Araguaia River, 40 interviews were conducted with fishermen and local residents. Through interviews, we can see that the dolphins are regarded by fishermen as negative indicators for fishing activities in the area of study. This aims to help to reduce the shortage of information on the ecology of the species *Inia geoffrensis* in Goiás State.

Keywords: river dolphin, ethno knowledge, fishing

INTRODUÇÃO

O boto *Inia geoffrensis* (de Blanville,1817) tem sido frequentemente exposto às atividades humanas, como a pesca comercial e esportiva, em suas áreas de ocorrência (Trujillo *et al.*, 2010). Da Silva *et al*. (2008) confirma a competição entre os botos e as pescarias comerciais ou esportivas, já que os pescadores afirmam que os animais penetram nas redes de pesca para roubar peixes, causando estragos e podendo provocar rejeição do pescador pelo boto.

Essa relação entre pescador/boto é especialmente nociva para os cetáceos, que estão submetidos à redução dos estoques de peixes, agressões dos pescadores e capturas acidentais em redes de pesca, culminando na morte do animal por afogamento (di Beneditto, 2003). No entanto, são poucos os esforços para relatar as interações ecológicas e ou operacionais existentes entre os botos e os pescadores na região do Araguaia.

Dados sobre a ecologia do *I. geoffrensis* são insuficientes, sendo a espécie classificada pela IUCN (2008) como *Dados Deficientes* (*DD*), impossibilitando quaisquer medidas significativas para conservação da espécie. Desta forma, o resgate do Conhecimento Local dos Pescadores, em inglês *Local Fisheries Knowledge* – L*KF*, é uma alternativa para obter informações sobre conhecimentos, habilidades e soluções que surgem ao longo do tempo, a partir de uma variedade de experiências e observações individuais ou compartilhadas, mediadas pela cultura em resposta a fatores ambientais, biológicos comportamentais (Johannes *et al*., 2000).

Neste contexto, pescadores artesanais têm fornecido informações teóricas e práticas sobre o meio ambiente em que estão inseridos e suas atividades de pesca, baseada nas observações sobre biologia, ecologia e comportamento das espécies. Este conhecimento pode ser compartilhado de geração em geração, entre os membros da comunidade, tornando-se válido quando comparado com estudos científicos (Diegues 2000, 2001). Para Bensusan (2006) o conhecimento das populações tradicionais deve ser utilizado na gestão e consolidação de áreas protegidas, já que essas comunidades geralmente conhecem a dinâmica dos ecossistemas e das espécies presentes na região.

Considerando a ausência de estudos sobre etnobiologia referente aos botos no rio Araguaia, o presente trabalho buscou avaliar o conhecimento tradicional e a relação destes animais frente às atividades pesqueiras realizadas na região. No intuito de contribuir para redução na carência de informações sobre o *I. geoffrensis* no Estado de Goiás.

MATERIAL E MÉTODOS

A investigação do conhecimento etnobiológico dos pescadores, sobre a relação boto/pescador, foram avaliadas no ano de 2010 no município de Aruanã, Goiás, nos meses de setembro e novembro. Através de entrevistas com o auxilio de um gravador de voz digital Panasonic RR-US550, baseadas num formulário padrão semi-estruturado contendo perguntas abertas, previamente elaborado, procurando caracterizar as relações entre as atividades pesqueiras e *I. geoffrensis* presentes no rio Araguaia. A distribuição das precipitações na bacia do Araguaia obedece a um regime sazonal, com dois períodos bem definidos: um relativamente mais seco, de abril a setembro, referente à alta temporada, e outro chuvoso, de outubro a março, baixa temporada (ANA, 2004).

Antes de se iniciar a coleta dos dados, fez necessário apresentar à pesquisa junto às instituições representativas da população pesqueira em Aruanã, desta forma a pesquisa obteve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro Universitário de Anápolis (N° 194 2010 – CEP).

Para a amostragem dos pescadores foi utilizada a metodologia de rede de indicação, que consiste na identificação pelo pesquisador de um ou mais indivíduos que possam ser entrevistados e que estes nomeiem outras pessoas da localidade de estudo para as entrevistas, selecionadas através da ajuda do presidente da colônia dos pescadores (Bernard, 1995). Os pescadores entrevistados foram aqueles que tiveram seus nomes citados mais de uma única vez pelos outros pescadores.

Os dados obtidos através das gravações foram todos transcritos e apresentados sob a forma de trechos. A análise dos dados foi efetuada por meio da interpretação do discurso dos entrevistados, buscando, sempre que possível, justapor o modelo percebido (conhecimento etnobiológico) ao modelo operacional (conhecimento científico).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas 40 entrevistas com os pescadores residentes no município de Aruanã, 95% (n=38) foram do sexo masculino, 38% (n=14) responderam que trabalham com a pesca há mais de 20 anos, em relação ao tempo de pesca na região, somente um pescador não soube responder e 36% (n=14) do restante (n=39) pescam a mais de 20 anos no município de Aruanã. Raros são os que sobrevivem somente da pesca (7,5%, n=3), os demais exercem atividade complementar para a renda familiar, a maioria realiza a pesca esportiva ou armadora (92,5%, n=37). Dos pescadores entrevistados, 65% (n=26) possui tradição familiar na pesca, aprendendo o ofício com parentes. Filho (2005) afirma que as comunidades pesqueiras detêm informações de suma importância sobre a ecologia da fauna aquática. Os pescadores em Aruanã, ao saírem em direção ao rio, se baseiam no conhecimento popular, adquirido através dos pescadores mais velhos para encontrar determinadas espécies de peixes.

Descrição dos petrechos e do pescado

Sobre o tipo da pesca relacionada ao meio, superfície e fundo, todos os entrevistados responderam que este tipo de pesca irá depender da época do ano e da espécie do pescado. Em relação ao tipo de petrecho de pesca, 75% (n=30; *DP=14,14*) pescam com anzol e outro tipo de petrecho proibido de acordo dom a Lei Estadual de Goiás N° 13.025/1997, como rede, pinda e arpão, ou já pescaram com esse tipo de petrecho. Sobre os tipos de iscas, 100% (n=40) dos entrevistados pescam com iscas naturais, além das espécies de peixes, utilizam minhocuçu (*Rhinodrilu motucu* e *Rhinodrilu alatus*) e soja e milho. Sobre a espécie alvo, o mandubé (*Ageneiosus brevifilis*), matrinchã (*Brycon cephalus*), corvina (*Plagioscion squamosissimus*), pirarara (*Phractocephalus hemiliopterus*), pintado (*Pseudoplatystoma fasciatum*), tucunaré (*Cichla monoculus*), filhote (*Brachyplatystoma filamentosum*), respectivamente, foram os mais citados.

Identificação do boto *Inia geoffrensis* pelos pescadores

Quando questionados sobre o nome popular da espécie, 97,5% (n=39) dos entrevistados responderam que a espécie é conhecida na região de Aruanã, apenas como boto. Somente 01 pescador

(2,5%) reconhece a espécie como boto-cinza, fazendo referência à coloração do animal. O gênero *Inia* recebe diferentes nomes populares ao longo de sua distribuição: boto ou boto vermelho, no Brasil; tonina e delphin rosado, na Venezuela; bufeo colorado, na Colômbia, no Peru e Equador e pink dolphin ou bufeo, conhecidos internacionalmente (da Silva *et al*., 2008). Nas entrevistas realizadas, 31 pescadores (75,6%) afirmaram que há somente uma espécie de boto em Aruanã, 08 entrevistados (22,0%) acreditam que há duas espécies na região e somente 01 pescador (2,4%) afirmou que existem três espécies de botos no município. Um levantamento feito por Amaral (2002) identificou o boto como o único cetáceo presente na bacia Araguaia-Tocantins, no entanto, devido à variação da pigmentação da pele deste animal, os pescadores podem se confundir na identificação dos animais.

Interação entre *Inia geoffrensis* e as atividades pesqueiras

Quando indagados sobre o período do ano em que mais avistam os botos, 60% (n=24) dos pescadores responderam que os animais são mais facilmente visualizados nos meses referentes à alta temporada, 25 % (n=10) avistam os animais o ano todo; 10% (n=4) responderam que visualizam os botos nos meses correspondentes a baixa temporada e 5% (n=2) não souberam responder. No período de alta temporada, a maior parte dos lagos secam (Latrubesse *et al*., 1999; 2002), os botos se concentram no canal principal do rio (Araújo, 2010), além disso, o fluxo de embarcações aumenta, pois turistas visitam a região pelo potencial piscoso e pela beleza cênica da região, e com a diminuição do volume d'água os animais são facilmente avistados. Quanto à influência do turismo sobre o comportamento dos animais, mais de 65% (n=26) dos pescadores entrevistados acreditam que no período de alta temporada o comportamento dos botos é diferenciado, e 35 % dos entrevistados (n=14) acreditam que os animais não são influenciados pelo turismo. Em relação à influência do tráfego de embarcações sobre o comportamento dos animais, 47% (n=19) dos pescadores, acreditam que os botos não alteram suas ações na presença dos barcos, enquanto 52% (n=21) descreveram as alterações no comportamento dos animais. Do total de pescadores entrevistados, 33% (n=7), observaram que os animais apresentam comportamento de tocaia, 9,52% (n=2) descreveram o comportamento de competição e 25% (n=10) dos pescadores responderam ter presenciado ou ter conhecimento sobre colisões dos animais com barcos de pesca. Nowarcek *et al*. (2001) acredita que o tráfego de embarcações é uma ameaça real para os botos, tanto pela contaminação acústica, quanto pelo choque da hélice do motor em seus corpos. No período de seca, este problema se agrava, já que a distribuição dos animais fica limitada ao canal principal do rio (Araújo, 2010), utilizada também pelas embarcações motorizadas. Barcos motorizados podem ainda afetar o bem estar dos animais e causar mudanças em seus comportamentos (Martin *et al*., 2004; Santos *et al*., 2006) à longo prazo, como o abandono temporário de áreas de ocorrência e a diminuição da frequência de atividades de socialização (Bejder *et al*., 2006). Sobre a interação entre atividade de pesca/boto, 85% (n=34) consideram como indicadores negativos, já que os mesmos retiram o pescado que está fisgado no anzol ou emalhado nas redes, muitas vezes estragando o artefato de pesca e causando prejuízo ao pescador. Apenas alguns entrevistados atribuem a interferência do boto na pesca como consequência do assoreamento do rio e a falta de pescado. Dentre os pescadores que consideram os animais como indicadores negativos para a pesca, 97,5% (n=39) já tiveram seus equipamentos estragados por estes animais, sendo que 45% (n=18) relataram que já encontraram animais emalhados em suas redes de pesca. Quando indagados sobre o que faziam quando encontravam animais vivos em suas redes de pesca, 41,67% (n=5) responderam que soltam os botos e 41,67% (n=5) disseram que normalmente encontram os animais mortos ou terminam de matá-los

Durante a realização das entrevistas, foi possível observar que a interação entre os pescadores e a espécie *I. geoffrensis* no município de Aruanã é negativa. Para os pescadores, os botos afugentam ou roubam os peixes durante a pesca, além de estragarem seus equipamentos. Os animais arrebentam as linhas de pesca, quebram molinetes e carretilhas e rasgam as redes, apesar da proibição desta pelas leis estaduais, causando estragos e prejuízos financeiros. Da Silva *et al*. (2008) consideram que existe competição entre os botos e as pescarias (comerciais ou esportivas), já que os pescadores afirmam que muitos animais penetram em redes de pesca para roubar peixes, causando estragos. Da Silva e Martin (2000), registraram a captura acidental da espécie *I. geoffrensis* na região do Amazonas, entretanto, para o Rio Araguaia, esta interação ainda não havia sido reportada.

Quando indagados sobre o destino que dão aos botos mortos em suas redes de espera, 80% (n=4) dos pescadores responderam que descartam a carcaça no local da captura, enquanto somente 20% (n=1) admitiram já ter consumido a carne do animal. As informações relacionadas ao período do ano em que os botos mais interagem com as pescarias não puderam ser quantificadas, já que as respostas foram de forma subjetiva, como "não sei" e "esporadicamente". Alguns pescadores, 52,50% (n=21), ao serem questionados sobre possíveis medidas para solucionar os incidentes causados pelos botos, responderam que os animais devem ser transportados para outros locais, 25% (n=10) disseram que os botos deveriam ser eliminados do rio, e 22,50% (n=9) não souberam responder.

Foi observado que a maior parte das agressões aos botos de Aruanã, rio Araguaia, está relacionada à morte por tiros, devido ao conflito direto pela sobreposição das atividades pesqueiras com as áreas de caça destes animais, principalmente na época da estiagem do rio, entre os meses de julho e setembro. Diferentemente do que ocorre na bacia do rio Amazonas, quando o aumento do uso de redes de arrasto e de espera é provavelmente a maior ameaça ao *I. geoffrensis* (Best & da Silva, 1989). Os animais, assim como os pescadores, normalmente preferem locais de encontro de águas, dada a alta produtividade destas regiões, o que explica a alta incidência de emalhes dos botos nas redes de pesca dos pescadores (Martin *et al*., 2004).

Apesar dos botos serem considerados por muitos pescadores como destruidores dos estoques pesqueiros, estes animais são predadores do topo da cadeia alimentar e desempenham a função ecológica de estabilizar a diversidade do ecossistema, podendo influenciar comunidades de peixes, mantendo-as em equilíbrio, assim como a estrutura dos sistemas aquáticos (Martin *et al*., 2004).

Este trabalho apresenta uma breve análise sobre a interação dos botos *I. geoffrensis* com as atividades pesqueiras, segundo os pescadores do rio Araguaia, Aruanã, GO. Os resultados apresentados contribuem para o avanço do conhecimento acerca da biologia desta população. A presença desta espécie em Aruanã comprova a importância da referida área para a conservação da espécie.

Faz-se necessário a continuidade de estudos etnobiológico, juntamente com estudos de ecologia e uso de habitat destes animais na região, para então ser criado um plano de conservação para esta espécie.

REFERÊNCIAS

Amaral, E. 2002. Caracterização e descrição da espécie de boto presente no Rio Araguaia. 2002. Dissertação de Especialização em Biologia. Universidade Católica de Goiás.

ANA. Agência Nacional de Águas. 2004. Bacia dos Rios Tocantins e Araguaia. Caracterização Fisiográfica da Bacia. In: www.ana.gov.br. IBGE, Geografia do Brasil, Região Centro-oeste. Rio de Janeiro, 4 vol., 364p.

Araújo, C. C. 2010. Distribuição e estimativas populacionais do boto *Inia geoffrensis* (de Blainville, 1817) (Iniidae) no médio rio Araguaia (Brasil Central) /Manaus : [s.n.]. Tese de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA.

Bejder, L.; Samuels, A.; Whitehead, H.; Gales, N. 2006. Interpreting short-term behavioural responses to disturbance within a longitudinal perspective. Anim Behav 72: 1149–1158.

Bensusan, N. 2006. Conservação da biodiversidade em áreas protegidas. Rio de Janeiro; FGV. 176 p.

Best, R.C.; da Silva, V.M.F.1989. Amazon river dolphin, Boto *Inia geoffrensis* (de Blainville, 1817). In: RIDGWAY, H.; HARRISON, R. (eds.). Handbook of Marine Mammals. Academic Press, Cambridge.

Bernard, H.R. 1995. Research Methods in Anthropology-Qualitative and Quantitative Approaches. 2a ed. United States of America: Altamira Press.

Da Silva, V.M.F.; Goulding, M.; Barthen, R. 2008. Golfinhos da Amazônia. 1. ed. Manaus: INPA, volume 1, 52 p.

Da Silva, V.M.F.; Martin, A.R. 2000. A study of the boto, or Amazon River Dolphin (*Inia geoffrensis*), in the Mamirauá Reserve, Brazil: Operation and Techniques. Occasional Paper of The IUCN Species Survival Commission, Cambridge, UK, 23 (1): 21-130.

Di Beneditto, A.P.M. 2003. Interactions between gillnet fisheries and small cetaceans in northern Rio de Janeiro, Brazil: 2001-2002. LAJAM 2(2): 79-86.

Diegues, A.C. (Org.) 2000. Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos. NUPAUB – USP, São Paulo.

Diegues, A.C.S. 2001. Ecologia humana e planejamento em áreas costeiras. 2.ed. São Paulo: NUPAUB-USP. 225p.

Filho, J.M.; Chaves, P.T.; Santos, C.; Liberati, S.A. 2005. Diagnóstico da pesca no Estado do Paraná. Projeto RECOS: Apropriação e Usos dos Recursos Costeiros. Curitiba: Institutos do Milênio, CNPq-PADCT. 69p.

IUCN. 2008. Internacional Union for the conservation of nature and natural resources. IUCN Red List of Threatened Species. Gland : IUCN, Gland, SW.

Johannes, R.E.; Freeman, M.M.R. & Hamilton, R.J. 2000. Ignore Fishers' Knowledge and Miss the Boat. Fish and Fisheries 1:257-271.

Latrubesse, E.M.; Stevaux, J.C.; Bayer, M.; Prado, R. 1999. The Araguaia – Tocantins Fluvial Basin. Boletim Goiano de Geografia, 19 (1): 120– 27.

Latrubesse, E.M.; Steavaux, J.C. 2002. Geomorphology and Environmental Aspects of Araguaia Fluvial Basin. Brazil. Z. Geomorphologie, 129: 109 – 127.

Martin, A.R.; da Silva, V.M.F.; Salmon, D.L. 2004.Riverine habitat preferences of botos (*Inia geoffrensis*) and Tucuxis (*Sotalia fluviatilis*) in the central Amazon. Marine Mammal Science 20 (2): 189-200.

Nowacek, S.M.; Wells, R.S.; Solow, A.R. 2001. Short-term effects of boat traffic on bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in Sarasota Bay, Florida. Mar Mamm Sci 17:673–688.

Santos, E.; Pansard, K.C.; Yamamoto, M.E.; Chellappa, S. 2006. Comportamento do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Van Bénédén) (Cetacea, Delphinidae) na presença de barcos de turismo na Praia de Pipa, Rio Grande do Norte, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 23 (3): 661-666.

Trujillo, F., Crespo, E., Van Damme, P.A. & J.S. 2010. Usma (Editors). The Action Plan for South American River Dolphins 2010 – 2020. WWF, Fundación Omacha, WDS, WDCS, Solamac. Bogotá, D.C., Colombia. 249 pp.

CARACTERIZAÇÃO DIURNO-NOTURNA DA ESTRUTURA DAS COMUNIDADES DE PEIXES ASSOCIADOS AOS RECIFES COSTEIROS DE PORTO DE GALINHAS, PERNAMBUCO

Daniel L. Lippi[1]; Elisabeth C. S. Falcão[1]; Maria Elisabeth de Araújo[1]

[1] daniel_lippi@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] elisabeth_cabral@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] betharau08@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

ABSTRACT

Increased knowledge about the diel variations is necessary to a better understanding of the ecology and conservation of reef fish communities. This study aimed to evaluate day-night variations on the fish assemblages associated with coastal reefs at Porto de Galinhas beach, Pernambuco, Brazil. Sixteen belt-transect visual census, equally distributed among diurnal and nocturnal periods, were performed. Overall, 41 fish taxa belonging to 20 families were recorded: 31 during the day and 29 during the night. Only nineteen taxa were common to both assemblages. During the day, three species were classified as very abundant, *Stegastes fuscus* (38.47%), *Coryphopterus glaucofraenum* (15.61%) e *Halichoeres poeyi* (10.38%). Within nocturnal assemblage, *Phaeoptxy pigmentaria* (35.04%), *Haemulon aurolineatum* (14.48%) e *Apogon americanus* (10.98%) were very abundant. Mean abundance of fishes were higher during the night, however difference was not significant. The mean number of species was slightly higher during the day. MDS demonstrated a clear-cut separation among the two assemblages and ANOSIM found significant difference ($R=1$; $p<0.001$). SIMPER analysis revealed that ten species contributed together with more than 85% to the dissimilarity between diurnal and nocturnal assemblages. Species that highly contributed were *P. pigmentaria* (21.96%), *S. fuscus* (17.74%) e *H. aurolineatum* (9.26%). Two-way ANOVA found significant difference among number of individuals for the factor "size" only ($F=57.75$; $p<0,001$). Our results indicate that the two communities showed great differences in composition and abundance of species. Both assemblages were dominated by small and medium size individuals, with only a few species showing a diel variation related to the size classes.

Keywords: Reef fishes, night, diel variation, visual census

INTRODUÇÃO

As comunidades de peixes associadas aos ambientes recifais apresentam variações nas estruturas de suas comunidades de acordo com o ciclo dial de claro e escuro (Hobson, 1965; Starck & Davis, 1966; Helfman, 1993). Nesses ambientes, a ocupação espacial nos habitats, abundância das populações, tamanho dos indivíduos e os comportamentos específicos dos peixes diferem significativamente entre os períodos diurnos e noturnos (Rooker *et al.*, 1997; Rickel & Genin, 2005; Azzurro *et al*. 2007).

O nicho ecológico de um organismo corresponde ao papel funcional que ele desempenha no ecossistema onde vive, considerando os períodos de tempo em que estão presentes e ativos e os recursos que são obtidos (Allaby, 1998). De acordo com o período em que apresentavam maior atividade alimentar, as espécies de peixes foram classificadas por Hobson (1965) em diurnas, noturnas ou crepusculares. As preferências por determinados hábitos estão ecologicamente relacionadas a diversos fatores (Reebs, 2002), entre eles disponibilidade de refúgios e territorialismo (Robertson & Sheldon, 1979; Lindholm *et al.*, 2006), sucesso reprodutivo (Robertson, 1991), especialização morfológica (Pulcini *et al*., 2008), equilíbrio entre o risco de predação e sucesso de forrageamento (Gilliam & Fraser, 1987; Metcalfe *et al*., 1999), entre outros.

Um maior conhecimento a respeito dos períodos faz-se necessário para a compreensão mais apropriada da ecologia e da biologia da conservação das comunidades de peixes recifais. Em âmbito mundial, diversas pesquisas sobre o tema foram realizadas em diferentes ambientes costeiros, como os

bancos de fanerógamas (Unsworth *et al.*, 2007), costões rochosos (Azzurro *et al*., 2007), poças de maré (Arakaki & Tokeshi, 2006), estuários (Rooker & Dennis, 1991), recifes naturais (Starck & Davis, 1966; Hobson, 1973; Hobson, 1974; Helfman, 1993; Lecchini, 2006; Travers *et al*., 2006) e artificiais (Rooker *et al.*, 1997; Santos & Gaspar, 2002; Lök *et al.*, 2008).

No Brasil, no entanto, os trabalhos com amostragens noturnas estão limitados a regiões estuarinas (Reis-Filho *et al.*, 2010; Saccol-Pereira & Fialho, 2010), prados de fanerógamas (Pereira *et al.*, 2009) e praias arenosas e zonas de arrebentação (Gaelzer & Zalmon, 2008; Félix-Hackradt *et al.* 2010), fazendo-se uso de metodologias destrutivas, como arrastos de fundo. Até o momento não foram publicados estudos, na costa brasileira, relacionados às comunidades íctias associadas aos recifes costeiros durante o período noturno.

Este trabalho teve como objetivo realizar uma caracterização inédita da comunidade noturna de peixes associados a um recife da costa brasileira. Foi testada a hipótese de que há diferenças significativas entre os períodos diurno e noturno nas comunidades, considerando a composição de suas espécies e a frequência, número e tamanho de seus indivíduos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Os recifes da costa nordestina estão associados aos bancos de arenito (Dominguez *et al*., 1990), possuindo geralmente uma camada superficial formada por corais, algas calcárias e moluscos vermetídios (Maida & Ferreira, 1997). A praia de Porto de Galinhas, município de Ipojuca, está localizada no litoral sul de Pernambuco, a uma distância de 70 km da capital Recife. Durante a baixa-mar, principalmente nos períodos de lua cheia e nova, parte do topo das estruturas recifais fica exposta, abrigando massas de águas que formam piscinas e canais naturais.

A área amostral está localizada no extremo norte da bancada recifal (meridiano O 34°59'56" e paralelos S 8°30'11" e S 8°30'13"), a uma distância de pouco mais de 70 metros da linha de praia (Figura 01). O trecho percorrido durante os censos visuais correspondeu à borda interna do recife, voltada para praia. Nesta área são encontradas cavernas e fendas, interconectadas e que adentram o recife. O fundo é composto principalmente por areia, lama e sedimento biogênico composto na maior parte por algas calcárias. Durante a baixa-mar, apresenta profundidade máxima, entre 3 e 4 metros, e correnteza bastante fraca. Devido a conexão com o mar aberto, este local não é frequentado por turistas e mergulhadores, evitando assim uma interferência direta destas atividades na ictiofauna.

Procedimentos amostrais

Dezesseis censos visuais, igualmente distribuídos entre os períodos diurno e noturno, foram realizados nas horas de baixa-mar, durante a fase de lua cheia, no mês de dezembro de 2011. Correspondendo ao período de estiagem, ventos brandos e de melhor visibilidade da água, que asseguram as condições ideais para a execução da metodologia aplicada. Os censos diurnos foram conduzidos entre 10:00 e 12:00h, e os noturnos entre 22:00 e 00:00h. A equipe era composta por dois mergulhadores, um observador e o dupla, ambos utilizando equipamentos de mergulho autônomo. A fim de evitar interferências no comportamento dos peixes, foi mantida sempre uma distância mínima de 5 metros entre os mergulhadores. Todos os censos foram conduzidos pelo mesmo observador.

Cada censo consistiu de dois transectos de faixa de 20x2 m (área total de 160 m²), sendo o primeiro conduzido ao longo da crista recifal, próximo à superfície no sentido sul-norte, e o segundo ao longo da base do recife, próximo ao fundo, sentido norte-sul. A metodologia de transecto de faixa foi escolhida por ser a mais adequada para mensurar quantitativamente comunidades de peixes, além de ser de fácil aplicação e apresentar baixa interferência ambiental (Bortone *et al*., 1989). Durante os censos de superfície, o observador nadava a uma velocidade de aproximadamente 4 $m.min^{-1}$, enquanto que junto ao fundo a velocidade foi de 2 $m.min^{-1}$. Tal diferença nas velocidades foi devida a maior riqueza de espécies e abundância de indivíduos próximos ao fundo, exigindo assim mais tempo por transecto, a fim de se evitar que as espécies fossem subestimadas. Durante os censos, os peixes eram identificados, contados e tinham seus tamanhos visualmente estimados. Para os censos noturnos,

foram utilizadas duas lanternas secundárias (foco aberto, 220 lúmens) presas à máscara do observador. As lanternas foram envolvidas por plástico transparente vermelho com a intenção de se obter uma luz vermelha, ideal para censos noturnos como sugerido por Sabino (1999), por causar menos perturbação aos peixes. Para evitar erros na identificação, peixes do gênero *Eucinostomus* não foram identificados a nível específico.

Para descrever as comunidades de peixes nos diferentes períodos do dia foram calculadas as frequências de ocorrência (F.O.) e abundância relativa (A.R.) das espécies. As classes de F.O. foram determinadas como: Muito comum (F.O.>80%), Comum (51-80%), Ocasional (21-50%) e Incomum (F.O.<10%). A abundância relativa foi classificada como: Muito abundante (A.R.>10%), Abundante (2-10%) e Pouco abundante (A.R.< 2%). Os tamanhos dos peixes foram divididos em três classes: pequeno (≤1/3), médio (1/3 < e ≤ 2/3) e grande (≥ 2/3), tomando-se como referência os tamanhos máximos registrados na literatura para cada espécie (*e.g*. Carvalho-Filho, 1999; Figueiredo & Menezes, 2000; Carpenter, 2002).

Análise de dados

Para verificar possíveis variações na estrutura da comunidade entre os períodos diurno e noturno foi construída uma matriz de similaridade, baseada no índice de Bray-Curtis, a partir dos dados de abundância transformados para log (X+1). A partir dessa matriz o método de escalonamento multi-dimensional (MDS) foi utilizado para avaliar a formação de grupos entre os. A análise de similaridade (ANOSIM) foi utilizada para testar a significância e a similaridade entre os grupos. A análise de similaridade percentual (SIMPER) destacou as espécies que mais contribuíram para a dissimilaridade entre as comunidades durante o dia e a noite.

A Análise de Variância de dois fatores (two-way ANOVA) foi aplicada para verificar se houve diferença significativa nas abundâncias de peixes entre os fatores "período" e "tamanho", e na interação "período X tamanho". Os dados de abundância foram transformados log (X+1) e testados quanto à normalidade (Shapiro-Wilk) e homogeneidade (Levene), segundo as recomendações de Hammer *et al*. (2001). Como as transformações não atingiram os pré-requisitos da ANOVA, esta foi utilizada na matriz de dados não transformados, assumindo-se um $\alpha = 0{,}001$, para compensar a probabilidade acentuada de erro tipo I (Underwood, 1997). A variação no tamanho das espécies mais representativas, as quais apresentaram abundâncias relativas maiores que 0,5% em ambos os períodos, foi analisada comparando-se as médias das abundâncias relativas de cada uma das três classes de tamanho entre os diferentes períodos. Todas as análises estatísticas, uni e multivariadas, foram efetuadas no pacote estatístico PAST® (Paleontological Statistics, ver. 2.13).

RESULTADOS

No total, foram identificados 41 táxons pertencentes a 20 famílias. Foram registrados 31 táxons durante o período diurno e 29 à noite. Apenas 19 táxons foram comuns às duas comunidades. Duas espécies, *Acanthurus bahianus* e *Stegastes fuscus*, foram avistadas em todas as amostragens em ambos os períodos. Cinco espécies, *Coryphopterus glaucofraenum*, *Halichoeres poeyi*, *H. brasiliensis* e *Sparisoma axillare* estiveram presentes em todos os censos diurnos. Enquanto que outras seis espécies, *Abudefduf saxatilis*, *Apogon americanus*, *Ctenogobius saepepallens*, *Epinephelus adscensionis*, *Haemulon aurolineatum* e *Phaeoptxy pigmentaria* foram registradas em todos os mergulhos noturnos. Durante o dia, três espécies foram classificadas como muito abundantes, *S. fuscus* (38,47%), *C. glaucofraenum* (15,61%) e *H. poeyi* (10,38%). Para o período noturno, as muito abundantes foram *P. pigmentaria* (35,04%), *H. aurolineatum* (14,48%) e *A. americanus* (10,98%) (Tabela 01).

A abundância média de peixes foi maior durante a noite (129,63 ± 30,63) em relação ao dia (106,88 ± 19,58), porém a diferença entre os períodos não foi significativa (Tabela 02). Em ambos os períodos, foi registrado um número médio de 16 espécies por censo.

A análise MDS apresentou uma clara separação entre as abundâncias das espécies nas amostragens realizadas nos períodos diurno e noturno (Figura 02). A ANOSIM indicou que houve diferença significativa entre as duas comunidades ($R = 1$, $p < 0{,}001$). A análise SIMPER revelou que

dez espécies contribuíram, em conjunto, com mais de 85% da dissimilaridade entre as comunidades diurna e noturna (Tabela 03).

Quanto às classes de tamanho, de modo geral os peixes pequenos foram os mais abundantes (61,8%), seguidos pelos médios (34%) e grandes (4,2%). A ANOVA de dois fatores mostrou que houve diferença significativa entre o número de indivíduos apenas para o fator "tamanho" ($p < 0,001$). A interação "período X tamanho" apresentou uma tendência a significância ($p < 0,05$). As comparações *a posteriori* de Tukey revelaram que os indivíduos pequenos foram ligeiramente mais abundantes à noite (Tabela 02). Entre as espécies mais representativas, pode ser observada uma tendência ao aumento do tamanho, durante a noite, para algumas espécies de hábito diurno com destaque para *Acanthurus coeruleus*, *A. chirurgus* e *S. axillare*. *Holocentrus adscensionis* apresentou um padrão oposto, com um aumento na abundância relativa dos indivíduos pequenos para o período noturno. As demais espécies não apresentaram grandes variações nos tamanhos relacionadas aos períodos do dia (Figura 03).

DISCUSSÃO

As comunidades de peixes associados aos recifes de Porto de Galinhas apresentaram diferenças marcantes quanto à composição e à abundância das espécies entre os períodos diurno e noturno, associadas a um aumento da abundância à noite. Para a presente pesquisa, as espécies com as maiores frequências e abundâncias registradas durante o dia, foram igualmente representativas em censos diurnos previamente realizados nos recifes de Porto de Galinhas, PE (Engmann, 2006), Alagoas (Feitosa, 2005), Ceará (Cunha *et al.*, 2008) e Paraíba (Honório *et al.*, 2010). Entretanto, considerando-se o período noturno, espécies muito abundantes como *Phaeoptxy pigmentaria*, *Apogon americanus*, *Ctenogobius saepepallens* e *Pempheris schomburgki*, foram pouco numerosas ou ausentes para os locais supracitados.

Uma diminuição acentuada no número total de indivíduos durante a noite é normalmente observada em recifes naturais (Hobson, 1973; Jennings *et al.*, 1998) e artificiais (Rooker *et al.*, 1997; Santos & Gaspar, 2002; Lök *et al.*, 2008), estando ligada principalmente à procura por abrigo e deslocamento para áreas de alimentação mais afastadas dos recifes (Rooker *et al.*, 1997; Hobson, 1973). O aumento da abundância observada no período noturno está associado à emergência em massa de espécies de hábitos crípticos como *A. americanus*, *C. saepepallens* e *P. pigmentaria*. Esta última formando agregações de até mais de 50 indivíduos na coluna d'água. A utilização da porção norte do recife como zonas de alimentação para grupos de indivíduos de *P. schomburgki* (Gladfelter, 1979) e *Haemulon aurolineatum* (McFarland, 1979) também contribuiu para a elevada abundância no período.

Variações marcantes nas abundâncias de peixes de hábito diurno foram também registradas. Espécies abundantes e de comportamento conspícuo como os labrídeos (incluindo Scarinae) foram raramente vistos à noite. Estes se alimentam primariamente utilizando-se da visão (Hobson, 1965) e à noite procuram abrigo entre as fendas e locas dos recifes ou permanecem enterrados sob a areia (Hobson, 1972). Os pomacentrídeos, *Stegastes fuscus*, defendem ativamente seus territórios durante as horas do dia (Osório *et al.*, 2006), mas à noite, abandonam seu comportamento agressivo e permanecem em repouso próximos ao recife. *Coryphopterus glaucofraenum* foi muito abundante próximo ao substrato apenas durante o dia. Este comportamento apresentou um padrão inverso ao registrado para *Ctenogobius saepepallens*, indicando assim uma possível repartição de habitats entre as duas espécies (Depezynski & Bellwood, 2004). A baixa abundância de *Abudefduf saxatilis* durante o período diurno foi um resultado inesperado, uma vez que esta espécie está entre as mais abundantes para os recifes de Porto de Galinhas (Engmann, 2006). *A. saxatilis* é onívora (Randall, 1967) e conhecida por se beneficiar de atratores como a alimentação artificial ofertada por turistas e mergulhadores (Feitosa, 2005). Grandes cardumes desta espécie podem ser avistados com facilidade nas porções mais centrais da bancada recifal de Porto de Galinhas, as quais apresentam um maior fluxo turístico. É provável que as porções mais externas do recife, como a amostrada para esta pesquisa, sejam mais utilizadas como áreas de descanso noturno, ao invés de alimentação. Também se pode aventar a hipótese de mudança de comportamento desta espécie, estando esses peixes condicionados com o alimento ofertado pelo turista.

A elevada abundância de indivíduos pequenos e médios em ambos os períodos (aproximadamente 96% do total), pode refletir à ausência dos predadores (Hixon, 1991), e também à utilização dos recifes costeiros como áreas de recrutamento e desenvolvimento das fases juvenis e intermediárias (Sale, 2004). A quase ausência de indivíduos de grande porte pode estar relacionada, entre outras atividades, à pesca artesanal direcionada para a captura crescente de espécies recifais na região (Ribeiro, 2004).

Segundo Reebs (2002), a movimentação e utilização dos espaços pelos peixes podem ser influenciadas pelo tamanho dos indivíduos. À noite, foi observada uma tendência ao aumento do tamanho para as espécies da família Acanthuridae e *Sparisoma axillare*. Estas espécies alimentam-se ativamente durante o período diurno, com os indivíduos maiores formando agregações alimentares interespecíficas e percorrendo grandes distâncias ao longo do recife (Lewis & Wainwright, 1985). No entanto, os indivíduos pequenos permanecem próximos aos seus abrigos e foram avistados com frequência e em maior abundância, a curtas distâncias do recife, durante os mergulhos diurnos em Porto de Galinhas. Com o anoitecer, a atividade alimentar é interrompida e os peixes maiores retornam para as proximidades do recife em busca de abrigo. Resultados semelhantes foram encontrados por Azzurro *et al.* (2007) para espécies da família Sparidae no Mediterrâneo.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos indicam que as duas comunidades apresentaram diferenças significativas quanto à composição e abundância das espécies de peixes. Censos noturnos deveriam ser usados como ferramentas complementares e fundamentais para o levantamento e estudo de comunidades de peixes recifais. Uma vez que espécies de elevada abundância e frequência de ocorrência para o período noturno no presente estudo possam ser subestimadas em trabalhos realizados apenas no período diurno. Ambas as comunidades, diurna e noturna, foram representadas quase que exclusivamente por indivíduos pequenos e médios, com poucas espécies apresentando uma variação de tamanho relacionada aos períodos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) pelo apoio logístico e financeiro, e ao CNPq pela concessão da bolsa de mestrado para o primeiro autor. Este projeto foi desenvolvido no âmbito do Programa de Pesquisas de Longa Duração (PELD), sítio 27 – Zonas Costeiras PE, N° processo: 558286/2009-7.

REFERÊNCIAS

Allaby, M. 1998. A Dictionary of Ecology. 2° Edição. Oxford University Press. 440 p.

Arakaki, S. & Tokeshi, M. 2006. Short-term dynamics of tidepool fish community: diel and seasonal variation. Environ. Biol. Fish. 76: 221–235.

Azzurro, E.; Pais, A.; Consoli, P. & Andaloro, F. 2007. Evaluating day–night changes in shallow Mediterranean rocky reef fish assemblages by visual census. Mar. Biol. 151: 2245–2253.

Bortone, S.A.; Kimmel, J. J. & Bundrick, C. M. 1989. A comparison of three methods for visual assessing reef fish communities: time and area compensated. Northeast Gulf Sci. 10: 85-96.

Carpenter, K. E. 2002. The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 2: Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae). Rome, FAO. 601-1374 p.

Carvalho-Filho, A. 1999. Peixes da Costa Brasileira. 3° Edição. Melro Ltda, São Paulo. 320 p.

Cunha, E. A.; Carvalho, R. A. A.; Monteiro-Neto, C.; Moraes, L. E. S. & Araújo, M. E. 2008. Comparative analysis of tidepool fish species composition on tropical coastal rocky reefs at State of Ceará, Brazil**.** Iheringia, Sér. Zool. 98(3): 379-390

Depezynski, M. & Bellwood, D. R. 2004. Microhabitat utilisation patterns in cryptobenthic coral reef fish communities. Mar. Biol. 145: 455–463

Dominguez, J. M. L.; Bittencourt, A. C. S.; Leão, Z. M. N. & Azevedo, A. E. G. 1990. Geology of the coastal Quaternary of Pernambuco state. Ver. Brasil. Geocien.. 20: 208-215.

Engmann, A. 2006. Padrões de Distribuição da Ictiofauna Recifal da Praia de Porto de Galinhas (PE) e Avaliação da Influência do Turismo e da Pesca. Tese de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

Feitosa, C. V. 2005. Influência do turismo sobre a ictiofauna recifal das Galés de Maragogi (AL) e Parrachos de Maracajaú (RN). Tese de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. 89p.

Félix-Hackradt, F. C.; Spach, H. L.; Moro, P. S.; Pichler, H. A.; Maggi, A. S.; Hostim-Silva, M., & Hackradt, C. W. 2010. Diel and tidal variation in surf zone fish assemblages of a sheltered beach in southern Brazil. Lat. Am. J. Aquat. Res. 38(3): 447-460.

Figueiredo, J. L. & Menezes, N. A. 2000. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 116 p.

Gaelzer, L. R. & Zalmon, I. R. 2008. Diel variation of fish community in sandy beaches of southeastern Brazil. Brazil. J. Ocean. 56: 23-39.

Gilliam, J. F. & Fraser, D. F. 1987. Habitat selection under predation hazard: test of a model with foraging minnows. Ecology, 68: 1856-1862.

Gladfelter, W.B. 1979. Twilight migrations and foraging activities of the copper sweeper *Pempheris schomburgki* (Teleostei: Pempheridae). Mar. Biol. 50:109-119.

Hammer, Ø.; Harper, D.A.T. & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica. 4(1): 9pp.

Helfman, G. S. 1993. Fish behaviour by day, night and twilight. In: Pitcher, T.J. (ed.) The Behaviour of Teleost Fishes. Chapman and Hall, London. 479-512 pp.

Hixon, M. A. 1991. Predation as a process structuring coral reef fish communities. In: Sale, P. F. (ed.) The Ecology of Fishes on Coral Reefs. Academic Press, Inc. San Diego. 475-508 pp.

Hobson, E. S. 1965. Diurnal-nocturnal activity of some inshore fishes in the Gulf of California. Copeia. 291-302.

Hobson. E. S. 1972. Activity of Hawaiian reef fishes during the evening and morning transitions between daylight and darkness. Fish. Bull. 70(3)

Hobson, E. S. 1973. Diel feeding migration in tropical reef fishes. Helgolander wiss. Meeresunters. 24: 361-370.

Hobson, E. S. 1974. Feeding relationships of teleostean fishes on coral reefs in kona, Hawaii. Fish. Bull. 4 (72).

Honório, P. P. F.; Ramos, R. T. C. & Feitoza, B. M. 2010. Composition and structure of reef fish communities in Paraíba State, north-eastern Brazil. J. Fish Biol. 77: 907–926

Jennings S.; Bustamante R. H.; Collins K. & Mallinson J. 1998. Reef fish behaviour during a total solar eclipse at Pinta Island, Galápagos. J. Fish Biol. 53: 683–686

Lecchini, D. 2006. Highlighting ontogenetic shifts in habitat use by nocturnal coral reef fish. C. R. Biologies. 329: 265–270

Lewis, S. M. & Wainwright, P. C. 1985. Herbivore abundance and grazing intensity on a Caribbean coral reef. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 87: 215-228.

Lindholm, J.; Knight, A.; Kaufman, L. & Miller, S. 2006. Site Fidelity and Movement of the Parrotfishes *Scarus coeruleus* and *Scarus taeniopterus* at Conch Reef (northern Florida Keys). Carib. J. of Sci. 42(1): 138-144

Lök, A.; Gül, B.; A. Ula, F. O.; Düzbastilar, C. & Metin. 2008. Diel variations on the fish assemblages at artificial reefs in two different environments of the Aegean Sea (western coast of Turkey). Turkish J. Fish. Aquat. Sci. 8: 79-85.

Maida, M., Ferreira, B. P. 1997. Coral Reefs of Brazil: an overview. Proceedings of the 8th International Coral Reef Symposium. V.1, 263-274 pp.

McFarland, W. N.; Ogden, J. C. & Lythgoe, J. N. 1979. The influence of light on the twilight migration of grunts. Env. Biol. Fish. 4(1): 9-22.

Metcalfe, N. B.; Fraser, N. H. C. & Burns, M. D. 1999. Food availability and the nocturnal vs. diurnal foraging trade-off in juvenile salmon. J. Animal Ecol. 68: 371–381.

Osório, R. M.; Rosa, I. L. & Cabral, H. 2006. Territorial defense by the Brazilian damsel Stegastes fuscus (Teleostei: Pomacentridae). J. Fish Biol. 69: 233-242.

Pereira, P. H. C.; Ferreira, B. P. & Rezende, S. M. 2010. Community structure of the ichthyofauna associated with seagrass beds (*Halodule wrightii*) in Formoso River estuary – Pernambuco, Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências. 82(3): 1-12

Pulcini, D.; Costa, C.; Aguzzi, J. & Cataudella, S. 2008. Light and Shape: A Contribution to Demonstrate Morphological Differences in Diurnal and Nocturnal Teleosts. J. Morphol. 269: 375-385

Randall, J.E. 1967. Food Habits of Reef Fishes of the West Indies. Stud. Trop. Oceanography. 5: 665-847.

Reebs, S. G. 2002. Plasticity of diel and circadian activity rhythms in fishes. Rev. Fish Biol. Fish. 12: 349–371

Reis-Filho, J. A.; Barros, F.; Nunes, J. A. C. C. N.; Sampaio, C. L. S. & Souza, G. B. G. 2010. Moon and tide effects on fish capture in a tropical tidal flat. J. Mar. Biol. Assoc. UK.

Ribeiro, F. P. 2004. Composição da biocenose e abundância relativa de peixes capturados com covos nos estados do Rio Grande do Norte e Pernambuco (Brasil). Bol. Técn. Cient. CEPENE, Tamandaré. 12(1): 113-128

Rickel, S. & Genin A. 2005. Twilight transitions in coral reef fish: the input of light-induced changes in foraging behavior. Anim. Behav. 70: 133-144

Robertson, D. R. 1991. The role of adult biology in the timing of spawning of tropical reef fishes. In: Sale, P. F. (ed.) The Ecology of Fishes on Coral Reefs. Academic Press. 356-386 pp.

Robertson, D. R. & Sheldon, J. M. 1979. Competitive interactions and the availability of sleeping sites for a diurnal coral reef fish. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 40(3): 285-298.

Rooker, J. R. & Dennis, G. D. 1991. Diel, lunar and seasonal changes in a mangrove fish assemblage off southwestern Puerto Rico. Bull. Mar. Sci. 49(3): 684-698.

Rooker, J. R.; Dokken, Q. R.; Pattengill, C. V. & Holt, G. J. 1997. Fish assemblages on artificial and natural reefs in the Flower Garden Banks National Marine Sanctuary, USA. Coral Reefs. 16: 83-92

Sabino, J. 1999. Comportamento de peixes em riachos: métodos de estudo para uma abordagem naturalística. In: Caramaschi, E. P.; Mazzoni, R. & Peres-Neto, P. R. (ed.) Ecologia de peixes de riachos. Série Oecologia Brasiliensis, vol. VI. Rio de Janeiro. 183-208 pp.

Saccol-Pereira, A. & Fialho, C. B. 2010. Seasonal and diel variation in the fish assemblage of a Neotropical delta in southern Brazil. Iheringia, Sér. Zool. 100(2): 169-178.

Santos, M. N.; Monteiro, C. C. & Gaspar, M. B. 2002. Diurnal variations in the fish assemblage at an artificial reef. ICES J. Mar. Sci. 59: S32–S35.

Starck, W. A. & Davis W. P. 1966. Night habits of fishes of Alligator Reef, Florida. Ichthyologica. 38: 313-355.

Travers, M. J.; Newman, S. J. & Potter, I. C. 2006. Influence of latitude, water depth, day v. night and wet v. dry periods on the species composition of reef fish communities in tropical Western Australia. J. Fish Biol. 69: 987–1017

Underwood, A. J. (1997). Experiments in ecology: their logical design and interpretation using analysis of variance. Cambridge University Press, Cambridge. 524p.

Unsworth, R. K. F.; Wylie, E.; Smith, D. J. & Bell, J. J. 2007. Diel trophic structuring of seagrass bed fish assemblages in the Wakatobi Marine National Park, Indonesia. Estuar. Coast. Shelf Sci. 72: 81e 88

Tabela 01: Lista das famílias e espécies, abundância (média ± desvio padrão), abundância relativa (%) e frequência de ocorrência (F.O.) dos peixes associados aos recifes costeiros da praia de Porto de Galinhas, durante os períodos diurno e noturno. Abundância relativa: MA = Muito abundante, AB = Abundante. Frequência de ocorrência: MC = Muito comum, CO = Comum, OC = Ocasional, IN = Incomum.

Família/Espécie	Diurno			Noturno		
	Abundância	%	F.O.	Abundância	%	F.O.
Acanthuridae						
Acanthurus bahianus	2,38±1,51	AB	MC	2,63±1,30	AB	MC
Acanthurus chirurgus	0,75±1,39	PA	OC	0,63±0,92	PA	OC
Acanthurus coeruleus	3,25±2,55	AB	MC	1,38±1,19	PA	CO
Apogonidae						
Apogon americanus	1,00±2,14	PA	OC	14,5±8,40	MA	MC
Phaeoptxy pigmentaria	-	-	-	43,7±9,77	MA	MC
Blenniidae						
Ophioblennius trinitatis	1,38±1,77	PA	CO	-	-	-
Carangidae						
Carangoides bartholomaei	1,13±2,10	PA	OC	-	-	-
Epinephelidae						
Cephalopholis fulva	0,25±0,46	PA	OC	-	-	-
Epinephelus adscensionis	0,88±0,83	PA	CO	2,38±1,19	PA	MC
Rypticus saponaceus	1,13±0,64	PA	MC	0,50±0,76	PA	OC
Gerreidae						
Eucinostomus spp.	0,13±0,35	PA	IN	0,50±0,53	PA	OC
Gobiidae						
Coryphopterus glaucofraenum	15,7±7,25	MA	MC	1,38±1,51	PA	CO
Ctenogobius saepepallens	-	-	-	9,38±3,74	AB	MC
Haemulidae						
Anisotremus moricandi	3,00±2,27	AB	MC	1,25±1,04	PA	CO
Anisotremus surinamensis	-	-	-	0,13±0,35	PA	IN
Anisotremus virginicus	1,25±1,39	PA	CO	0,50±0,76	PA	OC
Haemulon aurolineatum	-	-	-	19,0±11,2	MA	MC
Haemulon parra	1,38±2,26	PA	OC	0,38±0,74	PA	OC
Haemulon plumierii	0,63±0,74	PA	OC	0,50±0,93	PA	OC
Haemulon squamipinna	-	-	-	0,13±0,35	PA	IN
Holocentridae						
Holocentrus adscensionis	0,63±1,19	PA	OC	1,75±1,58	PA	MC
Myripristis jacobus	0,13±0,35	PA	IN	1,38±2,00	PA	MC
Labridae						
Halichoeres brasiliensis	3,25±0,89	AB	MC	-	-	-
Halichoeres poeyi	10,6±2,88	MA	MC	-	-	-
Labridae (Scarinae)						
Scarus trispinosus	0,13±1,25	PA	IN	-	-	-
Scarus zelindae	1,25±1,04	PA	CO	-	-	-
Sparisoma axillare	9,38±5,80	AB	MC	1,13±1,25	PA	CO
Sparisoma frondosum	0,50±1,07	PA	OC	-	-	-
Labrisomidae						
Labrisomus kalisherae	-	-	-	0,25±0,46	PA	OC
Labrisomus nuchipinnis	0,38±0,52	PA	OC	-	-	-
Lutjanidae						
Ocyurus chrysurus	0,13±0,35	PA	IN	-	-	-
Muraenidae						
Gymnothorax vicinus	0,25±0,46	PA	OC	0,13±0,35	PA	IN
Ophichthidae						
Myrichthys ocellatus	0,25±0,46	PA	OC	-	-	-
Pempheridae						
Pempheris schomburgki	-	-	-	12,0±16,8	AB	OC
Pomacanthidae						
Pomacanthus paru	-	-	-	0,13±0,35	PA	IN
Pomacentridae						
Abudefduf saxatilis	1,38±2,07	PA	OC	7,50±3,55	AB	MC

Stegastes fuscus	41,7±13,7	MA	MC	5,75±1,16	AB	MC
Stegastes variabilis	2,00±2,07	PA	CO	-	-	-
Sciaenidae						
Pareques acuminatus	-	-	-	0,25±0,46	PA	OC
Scorpaenidae						
Scorpaena plumieri	-	-	-	0,25±0,46	PA	OC
Synodontidae						
Synodus intermedius	0,63±0,92	PA	OC	0,25±0,46	PA	OC

Tabela 02: Resultados da ANOVA de dois fatores para o número de indivíduos entre os períodos (diurno e noturno) e classes de tamanho (pequeno, médio e grande), e comparações *a posteriori* de Tukey. PD = Pequeno diurno, PN = Pequeno noturno, MD = Médio diurno, MN = Médio noturno, GD = Grande diurno, GN = Grande noturno.

Fatores	*gl*	Abundância		Tukey DHS
		QM	F	
Período	1	645.33	2.02 ^{ns}	
Tamanho (P, M, G)	2	18401.27	57.75 **	P > M > G
Período X tamanho	2	1215.77	3.81 *	PN > PD = MD = MN > GD = GN

NS = p > 0,05; * p < 0,05; ** p < 0,001

Tabela 03: Resultados do SIMPER mostrando as espécies que mais contribuíram (em ordem decrescente de porcentagem) para a dissimilaridade entre as comunidades durante o dia e noite, e a abundância média em cada período amostral.

Espécies	Abundância média		Contribuição (%)	Cont. Cumulativa (%)
	Diurno	Noturno		
P. pigmentaria	0,00	43.75	21.96	21.96
S. fuscus	41,75	5.75	17.74	39.70
H. aurolineatum	0,00	19.00	9.26	48.96
C. glaucofraenum	15,75	1.38	7.34	56.30
A. americanus	1,00	14.50	6.55	62.85
H. poeyi	10,63	0.00	5.38	68.23
P. schomburgki	0,00	12.00	5.23	73.46
C. saepepallens	0,00	9.38	4.66	78.12
S. axillare	9,38	1.13	4.00	82.12
A. saxatilis	1,38	7.50	3.10	85.21

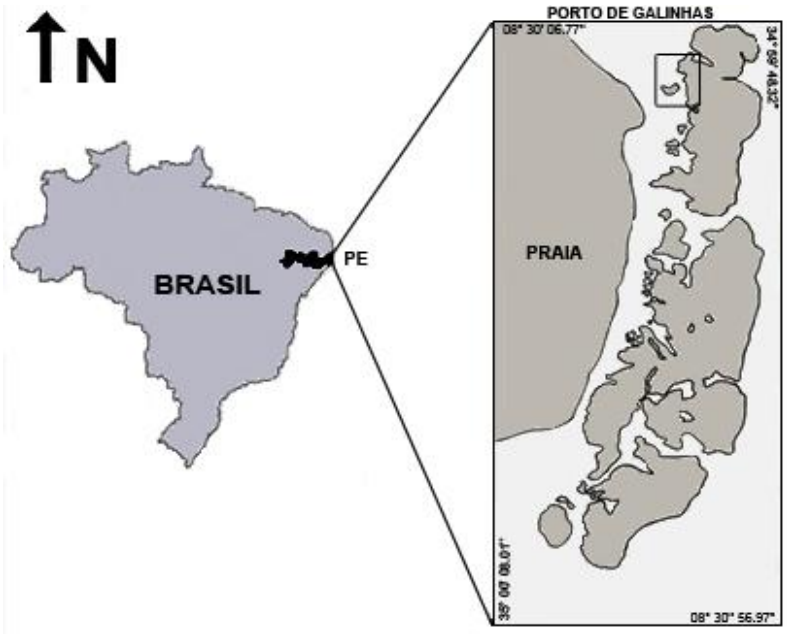


Figura 01: Área de estudo, evidenciando os recifes costeiros da praia de Porto de Galinhas, PE. Em destaque (retângulo pequeno) a porção do recife onde foram realizados os censos visuais diurnos e noturnos.

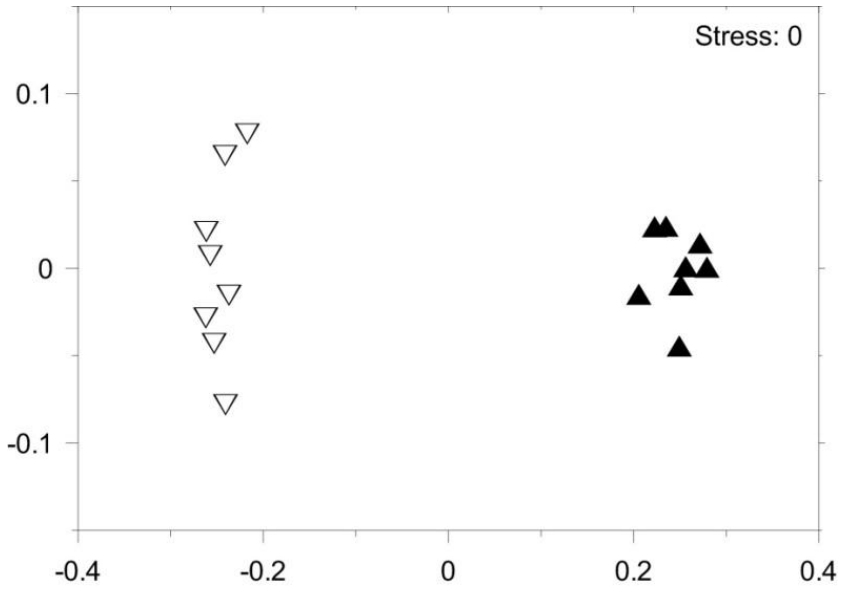


Figura 02: Escalonamento multidimensional métrico (MDS) das amostragens realizadas nos períodos diurno (triângulos brancos) e noturno (triângulos pretos) com base nos dados de abundância de indivíduos.

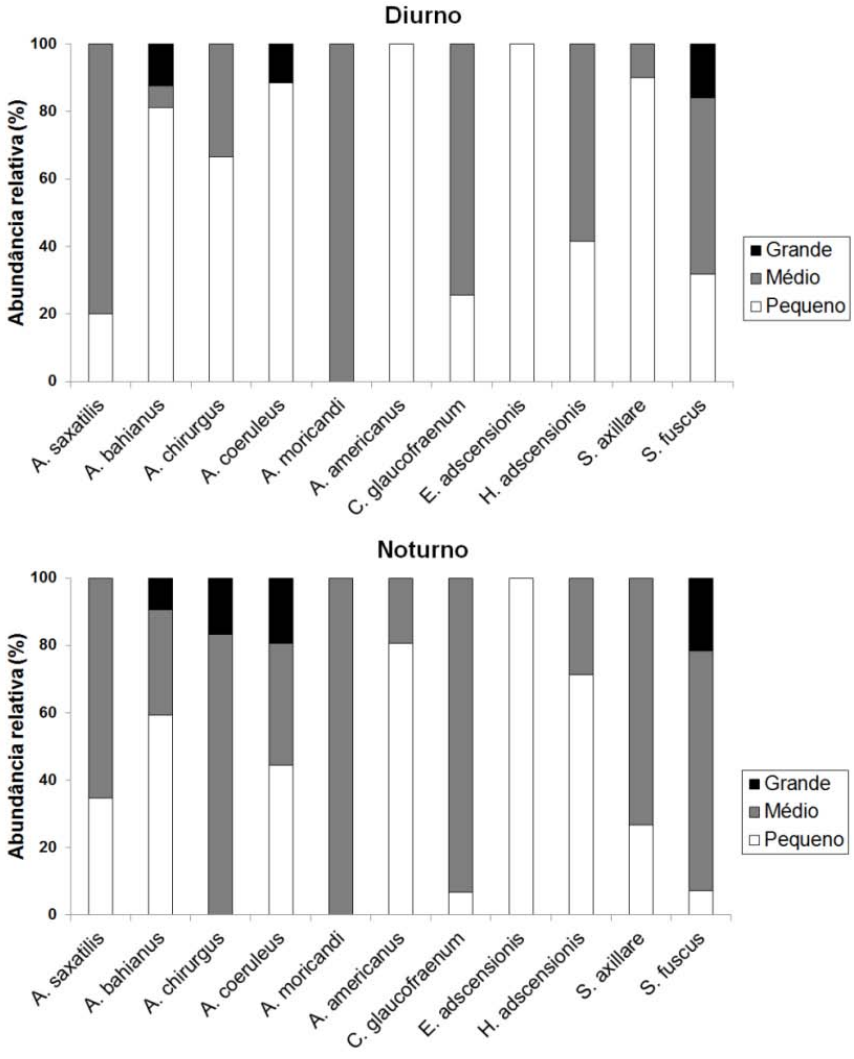


Figura 03: Abundância relativa das classes de tamanho das espécies mais representativas (A.R. > 0,5% em ambos os períodos) registradas nos censos diurnos e noturnos.

DENSIDADE E ABUNDÂNCIA POPULACIONAL DE *Hippocampus reidi* EM UM RECIFE ROCHOSO NA REGIÃO SUL DO BRASIL

Juan P. Quimbayo[1]; Alexandre S. Corrêa[2]; Carolina Bezamat[1]; Érika T. Tsuda[1]; Itamê K. Baptista[1]; Suzana M Guimarães[3]; Sergio R. Floeter[1]; Rosana B. Silveira[4]; Fabio G. Daura-Jorge[1]

[1.] jupaquia@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[2.] alesixbio@gmail.com (Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais)
[1.] carolinabezamat@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1.] ita_bap@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1.] e.tsuda@yahoo.com.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1.] floeter@ccb.ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[3.] suzanamgr@hotmail.com (Universidade Federal Fluminence, Niteroi, Rio de Janeiro)
[4.] labaquac@yahoo.com (Laboratório de Aqüicultura Marinha-LABAQUAC/Projeto Hippocampus - Biologia, cultivo e conservação de cavalos-marinhos brasileiros, Porto de Galinhas, Pernambuco)
[1.] daurajorge@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)

O declínio de muitas populações marinhas é constantemente atribuído à múltiplas atividades humanas, como sobrepesca e destruição de habitat. Para algumas destas populações essa relação é melhor avaliada, enquanto lacunas de conhecimento persistem para outras. Mesmo classificada como uma espécie em perigo de extinção pela IUCN, pouco se sabe sobre o status das populações de *Hippocampus reidi* na costa do Brasil. Neste estudo foi realizado um monitoramento sistemático de uma população de *H. reidi*, que possibilitou uma estimativa de abundância por marcação-recaptura, de uma população da praia da Sepultura, Bombinhas, Santa Catarina, entre Novembro de 2011 e Abril de 2012. Em 24 saídas de campo, ou ocasiões de captura, os indivíduos desta espécie foram procurados ativamente, com a ajuda de equipamento básico de mergulho, dentro de uma área de 1800m^2. Cada indivíduo capturado foi medido (topo da cabeça à ponta da cauda esticada) e classificado quanto a cor e sexo. No total foram marcados 98 indivíduos, o equivalente a uma densidade de 0,05 ind/m^2. O valor médio do tamanho corporal de todos os indivíduos capturados foi de 12,5 ± 2,36 cm. Foram observados 46 fêmeas, 45 machos e 7 juvenis (<7cm). As cores marrom e amarelo predominaram em 95% dos animais encontrados. A abundância da população, utilizando o estimador de Schnabel, foi de 103 indivíduos variando entre 71 e 256 indivíduos. A densidade e abundânça de indivíduos calculada foi baixa em relação à reportada na região do nordeste, que foi de 157 indivíduos (0,54 ind/m^2). O tamanho corporal observado para esta espécie corrobora com a literatura. O maior percentual de cavalos-marinhos marrons e amarelos é atribuído à necessidade de se mimetizar com os respectivos substratos (algas e pedras) como forma de proteção. O procedimento de marcação-recaptura foi efetivo na construção de um histórico de captura, que permitirá estimar outros parâmetros populacionais (sobrevivência) e as covariáveis determinantes para a flutuação temporal destes.

Palavras-chave: Método de Marcação, Captura-Recaptura, abundância

DETERMINAÇÃO DA TOXICIDADE PRESENTE NO SEDIMENTO DO ESTUÁRIO DOS RIOS JUNDIAÍ E POTENGI (MACAIBA E NATAL/RN) UTILIZANDO O ANFÍPODA *Leptocheirus plumulosus* COMO ORGANISMO TESTE

Rejane B. Lopes[1]; Raquel F. Souza[1]; Jessica V. Felix Cruz[1]; Sinara C. T. Silva Nicodemo[2]; Guilherme F. Medeiros[1]

[1] rejanebiolopes@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)
[1] raquel@geologia.ufrn.br (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)
[1] vivi_girl-15@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)
[2] sinara.cybelle@gmail.com (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, João Pessoa, Paraíba)
[1] seuguila@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)

O estuário dos rios Jundiaí e Potengi no estado do Rio Grande do Norte-Brasil é um dos principais do estado e devido à carga de rejeitos que recebe apresenta contaminação por metais traço. Contudo, são poucos os estudos dos efeitos toxicológicos dessa contaminação sobre os organismos aquáticos deste corpo hídrico. O objetivo deste trabalho foi determinar a toxicidade aguda em amostras de sedimento obtidas em quatro pontos (P1, P2, P3 e P4) na área estuarina desses rios, utilizando o anfipoda marinho *L. plumulosus* como organismo teste. Um monitoramento foi realizado nestes pontos durante quatro meses em 2011, quando foram obtidas amostras de sedimento para a realização de testes de toxicidade e determinação dos parâmetros físico-químicos da água e das concentrações de metais no sedimento. Os testes de toxicidade foram realizados com base na Norma ABNT NBR 15638/2008. Como não houve diluições o teste foi classificado como qualitativo e as amostras foram consideradas "TÓXICAS" ou "NÃO TÓXICAS". A leitura dos metais traço foi realizada pelo espectrofotômetro de absorção atômica de Chama **Varian 50B**, obedecendo a metodologia estabelecida pela APHA (2005). Após a análise estatística dos dados foi observado que os pontos com as maior concentração de chumbo, cobre e arsênio, bem como altos teores de matéria orgânica, apresentaram toxicidade para o organismo teste, destacando-se P2, que apesar de possuir uma vegetação de mangue mais preservada, teve o sedimento classificado como "Tóxico" em três dos quatro meses estudados. Os pontos P1 e P3, que se encontram em área urbana, apresentaram baixas concentrações de oxigênio dissolvido (3,8 mg/L e 3,5 mg/L) na água e concentrações de chumbo, cobre e arsênio de 182 mg/Kg, 36,8 mg/Kg e 8,26 mg/Kg, respectivamente, tiveram suas amostras classificadas como"TÓXICAS" em julho e outubro. Também foi possível observar que o baixo teor de matéria orgânica e a maior influência da maré, que afeta a diluição dos contaminantes em P4, contribuíram para a ausência de toxicidade no sedimento analisado. Conclui-se que o sedimento do estuário dos rios Jundiaí e Potengi apresentou toxicidade ao organismo teste em locais com presença de arsênio (9,84 mg/Kg em P2; 8,26 mg/Kg em P3), cobre (36,8 mg/Kg) e chumbo (182 mg/Kg em P1).

Palavras-chave: Ecotoxicologia, Estuário, *Leptocheirus plumulosus*.

A MÍDIA DIGITAL COMO FERRAMENTA DE PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO E APOIO DIDÁTICO SOBRE AS CIÊNCIAS MARINHAS: A CRIAÇÃO DE UM *WEBSITE*

Volney Jr. B. Bitencourt[1]; Igor Moura Franco[1]; Alessandra L. Fonseca[1]

[1] volneyjunior@ymail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] imourafranco@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] afonseca@cfh.ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)

O avanço dos recursos tecnológicos e informatizados contribuíram para aumentar as formas de aprendizagem e facilitar o acesso às informações pelos indivíduos/usuários. A crescente demanda por cursos e qualificações na modalidade EAD e a expansão de base de dados de diferentes modalidades, como bibliotecas, no ambiente *online* são exemplos disto. Porém não há uma organização sistemática e de fácil alcance da informação principalmente para os discentes de cursos de Oceanografia do Brasil, tornando a simples tarefa de uma busca, por um laboratório em uma determinada área de concentração ou por uma publicação, demasiadamente demorada. A criação de uma página virtual, na rede mundial de computadores, que reúna notícias, artigos, projetos de pesquisa e extensão com enfoque aos aluno da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), tem por objetivo propiciar informações sobre as linhas de pesquisa dos laboratórios de Oceanografia da UFSC, servindo como uma alternativa eficaz de aprendizado, gerando informações que complementam a sua formação acadêmica. O Site "Oceanografia", sob o domínio <www.oceanografia.webnode.com.br>, tem como público alvo os alunos de Oceanografia da UFSC, bem como qualquer pessoa interessada nessa fascinante área da ciência. Para a hospedagem do site, foi utilizada a plataforma Webnode®, que após uma comparação com outros sites de hospedagem gratuitos, ofereceu boas vantagens com ferramentas diferenciadas, como número de acessos por turno, por dia, além de fornecer os países da onde provêm os acessos. Esta plataforma gráfica interativa escolhida para a construção da página conta com um excelente sistema de análise estatística extremamente detalhada sobre os acessos ao site. Para a confecçãoe divulgação da página foi dedicada cerca de 100 horas. O site divulga 17 laboratórios que atuam na área de Oceanografia e Ciências Marinhas, sendo este item um dos principais da página. No mês após a publicação oficial da página, junho de 2011, foi obtido 716 acessos. No mês de dezembro de 2011, o site "Oceanografia" passou de 1000 acessos mensais, mantendo em média 1100 acessos desde então, com o pico (1503 acessos) no mês de março de 2012. Até o mês de junho de 2012, mês em que o site completa um ano de existência, os acessos totalizam 13693. A página também está acessível pelo link disponível na página virtual do curso de graduação em Oceanografia da UFSC.

Palavras-chave: informática, internet, informação.

CIRCULAÇÃO A 1000 METROS DE PROFUNDIDADE NA REGIÃO DA CADEIA VITÓRIA – TRINDADE

Sidney R. G. da Silva[1]; Guilherme N. Mill[2]; Vladimir S. da Costa[2]

[1] sidneyrafaelgomes@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] guilhermemill@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] vladimir@peno.coppe.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Este trabalho tem por objetivo a caracterização da circulação oceânica a 1000 metros de profundidade na região da cadeia Vitória – Trindade (CVT) a partir de perfiladores lagrangeanos Argo (Roemmich et al., 2001). Por ser um nível de transição entre a circulação intermediária e profunda, adicionalmente à informação da trajetória foram utilizados os dados de temperatura e salinidade. Foram selecionados 20 perfiladores passando na região da CVT, compreendida entre os paralelos de 17°S e 23°S e meridianos 45°W e 25°W, entre os anos de 2003 e 2011. Os resultados obtidos neste estudo mostraram um fluxo predominantemente para sul. O número de perfiladores que contornam a CVT e que passam por entre os canais foi oito e sete, respectivamente. O número de perfiladores que foram embarreirados pela CVT foi quatro, e somente um perfilador fluiu para o norte. Boebel et al. (1999), a partir da trajetória de derivadores entre 650 m e 1050 m, indicam a norte da CVT um fluxo muito fraco (<1 cm/s) sem direção preferencial. Weatherley *et al.* (2000), utilizando dados de correntômetros 200 km ao norte da CVT, relatam um fluxo para norte a uma profundidade de 900 metros. A trajetória dos perfiladores que contornam a cadeia assemelha-se à descrição na literatura do fluxo da corrente de contorno profunda. Hogg & Owens (1999), a partir da trajetória de derivadores a 2500 m, indicam que o fluxo da Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) contorna a cadeia e se reorganiza em uma corrente profunda indo para sul. No entanto, os dados de temperatura e salinidade dos perfiladores Argo indicam que em 1000 m há claramente uma mistura entre a APAN e a Água Intermediária Antártica (AIA), com salinidade próxima de 34.6. Os perfiladores que cruzam os canais da cadeia mostram índices termohalinos típicos da AIA, com salinidade inferior a 34.5, mesmo ao norte da CVT. Quatro perfiladores, ao se aproximarem do talude continental ao sul da CVT, são capturados pela Contracorrente Intermediária (CCI) e fluem para norte. A partir destes resultados, pode-se afirmar que o fluxo a 1000 m na região é predominantemente para sul, com parte importante fluindo entre os canais da cadeia, com característica termohalina da AIA. Os perfiladores que contornam a cadeia mostram índices termohalinos limítrofes entre a AIA e APAN. Já a CCI mostrou-se restrita ao talude continental ao sul da CVT.

Palavras-chave: Cadeia Vitória-Trindade, Argo, AIA.

VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DA TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE CABO FRIO NOS ÚLTIMOS 200 ANOS

Bernardo R. Rangel[1]; Tatiana B. M. Mello[2]; Lívia Gebara[2]; Regina O. Carvalho[2]; Marcelo C. Bernardes[2]; Ioanna Bouloubassi[3]; Ana Luíza S. Albuquerque[2]; Ramsés Capilla[4]

[1] berglz@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] tbmmello@yahoo.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[2] livia@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[2] rocarvalho2000@yahoo.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[2] uff.bernardes@id.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[2] analuiza@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[3] ioanna.bouloubassi@upmc.fr (L'Ocean, Université Pierre et Marie Curie, Paris, França)
[4] capilla@petrobras.com.br (CENPES/Petrobras)

O estudo da temperatura da superfície do mar (TSM) é de primordial importância para a compreensão das mudanças climáticas e fornece um parâmetro essencial para a descrição das interações atmosfera-oceano. Nas últimas décadas, diversos *proxies* biogeoquímicos vêm sendo usados no intuito de reconstruir paleo-TSMs. Desde a década de 1980, sabe-se que etil e metil cetonas de cadeia longa (C_{37}-C_{39}), di-, tri- e tetra-insaturadas produzidas essencialmente pelos cocolitoforídeos *Emiliania Huxleyi* e *Gephyrocapsa Oceanica*, possuem padrões de insaturação que variam com a temperatura. Estas descobertas levaram ao estabelecimento de um índice de insaturação das alquenonas ($U^k_{37'}$), que é utilizado para relacionar o padrão de insaturação destas moléculas com a TSM na qual o cocolitoforídeo se desenvolveu. Com o objetivo de observar a variação da TSM na plataforma continental de Cabo Frio, três testemunhos curtos que integram os últimos 200 anos foram coletados ao longo de um gradiente batimétrico e de distância da costa (de 8 a 60 km da costa, entre 80 e 150 m de profundidade). Os resultados obtidos mostraram que, em regiões próximas à costa, houve um leve aquecimento da TSM nos últimos 30 anos, enquanto que em regiões médias e distais da plataforma é possível observar uma tendência de resfriamento da TSM até a década de 1950, seguida por tênue aquecimento. Os dados sugerem o envolvimento de forçantes globais acopladas a mecanismos oceanográficos regionais/locais, os quais necessitam de maior investigação.

Palavras-chave: alquenonas, TSM, Cabo Frio

CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS NO ESTUÁRIO DO RIO BARRA GRANDE (VILA DOIS RIOS, ILHA GRANDE, RJ) AO LONGO DE UM CICLO DE MARÉ

Tainá S. Ruchiga[1]; Luiza G. Ribeiro[1]; Alexandre M. Fernandes[1]; Ana T. Romano[1]

[1] truchiga@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)
[1] luiza.ribeiro09@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)
[1] alxmfr@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)
[1] nanatromano@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)

Estuários são ambientes de conexão restrita entre o continente e o oceano onde a dinâmica e os processos de mistura turbulenta controlam as trocas de propriedades entre águas de origem fluvial e águas do mar adjacente. A maré é uma forçante importante nesse ambiente exercendo papel fundamental na dinâmica estuarina e influenciando a distribuição espaço-temporal dos parâmetros termohalinos locais. O projeto "OTRANSCO", financiado pela FAPERJ, tem como objetivo principal investigar a origem e o transporte de carbono no estuário de Barra Grande, localizado na Vila de Dois Rios, Ilha Grande – RJ. Esse estuário de micromaré apresenta evidências de estrutura vertical característica de cunha salina com estratificação vertical bem distinta chegando a alcançar distâncias maiores que 1km ao longo do seu eixo. No presente trabalho, descrevemos alguns resultados preliminares de duas campanhas iniciais de coleta de dados cujo objetivo foi realizar uma caracterização das variáveis físicas do estuário. A primeira campanha ocorreu em março, no final do verão, e a segunda, em junho, no final do outono. Ambas foram realizadas durante maré de sizígia e a amostragem teve duração de 25horas. A coleta de dados termohalinos e de velocidade foi feita em um ponto fixo pré-determinado próximo à boca do estuário onde a profundidade média é de 2.5m, aproximadamente. Para essa coleta foram feitas perfilagens a cada hora com um CTD e, na amostragem das correntes, utilizou-se um ADCP de alta resolução fundeado no leito do estuário. O campo de elevação da coluna d'água indicou características de uma maré mista com desigualdade semidiurna. No mês de março, observou-se uma variação entre 21.5°C e 27.3°C de temperatura e entre 17 e 34 de salinidade com range de maré 0.61m, enquanto que, no mês de junho, esses parâmetros variaram entre 21.2°C e 25.1°C e 10 e 34.2 com range de maré 0,88m, respectivamente. Como característica de um estuário de cunha salina, águas mais quentes e menos salinas foram observadas na parte superior da coluna d'água e águas mais frias e salinas na parte inferior. A termoclina e haloclina de cada perfil mostraram-se bem definidas apresentando-se entre 0,5-1,0 m de profundidade durante a maior parte da amostragem. Em ambas as campanhas, foram identificados dois instantes de mistura que ocorrem nos picos da maré enchente, onde foi observada uma variação abrupta da temperatura e da condutividade no fundo. Nesses instantes, a picnoclina torna-se mais espessa indicando uma intensificação do processo de difusão turbulenta da maré.

Palavras-chave: estuário, maré, turbulência

AVALIAÇÃO DO USO DE DEPÓSITO SEDIMENTAR PELA AVIFAUNA DE ÁREAS ÚMIDAS EM UM SISTEMA ESTUARINO-LAGUNAR NO SUL DO BRASIL

Matheus Philippsen[1]; Ana Paula G. Peppes[2]; Carla Penna Ozorio[3]

[1]rastha_jb@hotmail.com (Universidade Estadual do Rio Grande do Sul)
[2] anapaulapeppers@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)
[3] ozorio@ufrgs.br (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

O Pontal dos Freitas é um deposito sedimentar no sistema estuarino-lagunar de Tramandaí e integra um mosaico de áreas úmidas que se estende por toda a região costeira do Estado do Rio Grande do Sul, abrigando uma grande diversidade de aves aquáticas, tanto residente como migrantes. O presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento das aves que utilizam o pontal, bem como o seu repertório comportamental, além de avaliar a macrofauna bentônica disponível para o consumo das aves. Durante o período de outubro de 2011 a março de 2012, através de censos realizados na área, foram identificadas e quantificadas 29 espécies pertencentes a nove ordens, três subordens e 15 famílias, sendo 22 espécies residentes e sete vagantes do norte, registrando-se 1.746 comportamentos. As espécies mais abundantes durante o estudo foram a *Himantopus melanurus* (579 registros), *Rynchops niger* (528 registros) e *Vanellus chilensis* (125 registros), enquanto as três com maior frequência foram as espécies *V. chilensis* (100%), *Egretta thula* (88%) e *H. melanurus* (87%). Nos seis meses de estudo, o mês de maior riqueza de espécies (24) foi o de fevereiro Os comportamentos mais observados foram os de descanso (1.099 registros) e de alimentação (613 registros), constando-se as seguintes estratégias de captura de itens: 1) "filtrando a água com o bico", 2) "pescando pousado" em bando ou solitário, 3) "pescando voando" em bando ou solitário e 4) "ciscando" sobre o substrato (o bico não penetra no sedimento) ou no substrato (o bico penetra no sedimento). A macrofauna apresentou-se basicamente constituída pelos poliquetos *Laeonereis acuta* (182,6 ind./m²), *Heteromastus similis* (174 ind./m²), *Nephtys fluviatilis* (164,2 ind./m²) e o caranguejo *Neohelice granulata* (528 tocas com indivíduo). Entre os perfis de amostragem, não foi constatada diferença significativa entre as médias do *N. granulata*, mas sim na densidade total de poliquetos, apresentando a média do perfil nordeste superior em relação as demais. Apesar dos testes estatísticos entre as variáveis da macrofauna e as variáveis das aves não terem comprovado uma relação direta entre estes dois níveis tróficos no Pontal, considera-se a área um importante local de alimentação para as aves aquáticas da região. Também como local de descanso e refúgio, o Pontal dos Freitas possui um papel fundamental para a sobrevivência das aves residentes e migrantes com ocorrência na região, sendo utilizado inclusive para a nidificação por algumas espécies como o *Haematopus palliatus*.

Palavras-chave: aves aquáticas, repertório comportamental; item alimentar

CARACTERIZAÇÃO DAS TAXOCENOSES DE ASCIDIACEA DA ENSEADA MARTEL DA BAÍA DO ALMIRANTADO, ILHAS SHETLAND DO SUL, ANTÁRTICA

Ana Carolina Fortes Bastos[1]; Tayana dos Santos Louzada[1]; Lúcia Siqueira Campos[1]; Yocie Yoneshigue-Valentin[1]; Andrea de Oliveira Ribeiro Junqueira[1]

[1] carolfbastos@gmail.com (Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Os organismos pertencentes à classe Ascidiacea, subfilo Urochordata, são invertebrados marinhos bentônicos sésseis, filtradores, que apresentam indivíduos solitários ou coloniais. Na Baía do Almirantado, são caracterizados como organismos conspícuos e frequentes em vários pontos da baía. Censos visuais mostraram que este grupo encontra-se presente prioritariamente em profundidades maiores que 20 m, uma vez que regiões mais rasas sofrem distúrbios físicos provocados pelo atrito com o gelo. A classe Ascidiacea constitui um grupo alvo potencial para estudos ecológicos de longa duração nesta baía, pois por serem sésseis e abundantes, é grande a possibilidade do grupo refletir quaisquer alterações ambientais futuras. Portanto, é necessária a intensificação de estudos acerca dos padrões atuais de abundância e diversidade no Oceano Austral, a fim de que se possam diferenciar flutuações naturais das comunidades, daquelas causadas por impactos ambientais como o aquecimento global, cujos efeitos são principalmente evidenciados na Península Antártica.Esse projeto visa à análise da ocupação das espécies de ascídias na Enseada Martel tomando como base a caracterização de suas taxocenoses em relação às medidas de riqueza e abundância relativa das espécies que as compõem. As coletas foram realizadas no verão de 2008/2009, durante a expedição Operantar XXVII. Foram realizados três arrastos de 45 segundos em cada estação de coleta, com uma draga pequena do tipo Agassiz e o auxílio da lancha "Skua". As coletas ocorreram na faixa batimétrica de aproximadamente 60m, em três áreas da Enseada Martel: Estação Antártica Comandante Ferraz, Ponta Botany e Ponta Ullman. O material coletado foi fixado inicialmente em formol a 4% e posteriormente em álcool 70%. As ascídias foram triadas, pesadas e identificadas ao menor nível taxonômico possível. Uma transformação logarítmica procedeu às análises dos dados. Foi encontrado um total de 13 espécies de ascídias, sendo oito solitárias e cinco coloniais. A análise ANOSIM apontou diferença significativa entre as estações (Rglobal=0, 444; p=0,01). Ponta Ullman foi a estação com o maior número de espécies (10), maior valor médio de biomassa úmida (aproximadamente 1200g) e maior homogeneidade entre as réplicas. *Ascidia challengeri* e *Pyura setosa* foram as espécies mais abundantes nesta estação. Embora as estações, Comandante Ferraz e Ponta Botany, tenham apresentado o mesmo número de espécies (7), na primeira houve uma maior variabilidade entre as réplicas e menor riqueza média (2,3). É provável que estes resultados sejam explicados pela forte distribuição gregária das ascídias, principalmente na estação Comandante Ferraz, e também pelo baixo número de réplicas.

Palavras-chave: Ascídia, bentos antártico, variação espacial

A SALINIDADE COMO FATOR ESTRUTURADOR DA ICTIOFAUNA DO SISTEMA LAGUNAR DE MARICÁ

Taynara P. Franco[1]; Caren Evellyn O. de Araújo[1]; Francisco Gerson Araújo[1]

[1] taynarafranco@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro)
[1] caren-evelyn@hotmail.com (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro)
[1] gerson@ufrrj.br (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro)

Lagoas costeiras são sistemas dinâmicos caracterizados pela existência de intensos gradientes. As comunidades de espécies viventes nestes locais são forçadas a adaptar-se a condições bem heterogêneas, determinando seus padrões de distribuição. A salinidade é uma das mais importantes variáveis que influenciam os padrões de riqueza e abundância de comunidades de peixes em lagoas costeiras. O objetivo deste estudo foi avaliar a composição e estrutura da comunidade de peixes da laguna de Maricá e suas relações com as variáveis ambientais. Testou-se a hipótese de que a salinidade é o principal fator estruturador da comunidade de peixes em lagoas costeiras. O sistema lagunar de Maricá (22º56'S e 42º50'O) cobre uma área total de 34,7 km^2, possui uma estreita conexão com o mar e um amplo gradiente de salinidade (7-35) entre o canal estuarino e sua área mais interna. Foram amostrados oito localidades ao longo gradiente salino, agrupados em três zonas (interna, intermediária e externa). Coletas padronizadas dos peixes e variáveis ambientais (temperatura, salinidade, profundidade, turbidez e transparência) foram realizadas, durante os meses de Fevereiro à Abril de 2011. Para coleta dos peixes foi utilizada uma rede de arrasto de praia, operada perpendicularmente à linha da margem por uma corda de 30 metros em cada extremidade, a uma profundidade máxima de 1,5 m. Os peixes coletados foram fixados em formalina a 10% transferidos para álcool 70%, identificados. No total foram realizadas 48 amostragens, capturando 17.393 indivíduos de 28 espécies compreendidos em 23 gêneros e 16 famílias. As variáveis ambientais apresentaram padrões bem definidos com a salinidade média variando de 14 na zona interna a 28 na zona externa, onde recebe maior influência marinha pelo canal estuarino. A temperatura apresentou um pequeno gradiente entre as zonas com valores mais elevados na zona interna, de menor influência marinha. O ponto mais intermediário da lagoa foi influenciado principalmente pela elevada turbidez. Espécies dulcícolas, como *Oreocromis nilloticus*, *Poecilia vivípara* e *Jenynsia multidentata*, foram associadas aos locais da zona interna, enquanto espécies marinhas, como *Diapterus rhombeus*, *Genidens genidens* e *Mugil curema* foram mais abundantes na zona externa. As espécies *Anchoa januaria* e *Atherinella brasiliensis* foram as mais abundantes e amplamente distribuídas em todas as zonas da lagoa. Foi confirmada, neste trabalho, a hipótese de que a salinidade é o fator de maior importância na estruturação de comunidades de peixes em lagoas costeiras.

Palavras-chave: Gradiente de salinidade, variáveis ambientais, lagoas costeiras.

LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO DO FILO MOLLUSCA NO ESTADO DA BAHIA

Luana Sena Ferreira[1]; Orane Falcão de Souza Alves[2]

[1] luanasferreira@gmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[2] orane@ufba.br (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)

O Filo Mollusca é o maior filo de invertebrados, depois do filo Arthropoda. Estão presentes neste filo sete classes atuais (Aplacophora, Monoplacophora, Polyplacophora, Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda e Cephalopoda), sendo seu registro fóssil muito rico (cerca de 35 000 espécies). De uma forma geral, os membros deste filo são encontrados em uma grande variedade de habitats, possuem simetria bilateral e têm como característica distintiva o corpo mole. É considerado um dos grupos de maior diversidade morfológica e muitos dos seus membros são utilizados como alimento, artesanato (a concha) e decoração, bem como bioindicadores de atividades antrópicas sobre ambientes costeiros. Dentre os estados brasileiros, a Bahia se destaca pela sua maior biodiversidade e extensão costeira. Localizado ao sul da Região Nordeste do Brasil, o Estado da Bahia ocupa uma área de 559.951 km^2. Sua costa litorânea tem 932 km de extensão e o relevo de seu território caracteriza-se por grande diversidade, que inclui a existência de dunas, planícies e manguezais no litoral. O presente trabalho teve como objetivo reunir em um levantamento bibliográfico as referências que abordam os representantes marinhos no Estado. Como parte do projeto (CNPQ 553772/2006-6) "Os Animais de Nossas Praias", o levantamento é constituído por resumos de congressos, artigos científicos, monografias, dissertações e teses. Como resultados preliminares, foram reunidas 331 referências distribuídas da seguinte forma: resumos simples (57%), resumos expandidos (1%), trabalhos completos publicados em anais de congresso (14%), artigos científicos (15%), monografias (5%), dissertações (7%) e teses (1%). Foram estabelecidas cinco categorias para análise: Litoral Norte, Litoral Sul, Baía de Todos os Santos, Salvador e Outros (Região Nordeste, Costa do Brasil, citando a Bahia de uma forma geral). Os resultados mostram que 42% das referências é classificada como "outros", sendo 26% para BTS, 19% para o Litoral Sul. No litoral norte da Bahia e em Salvador, a quantidade de trabalhos publicados ainda é pequena (6% em ambos). Quanto à classificação por grupo taxonômico, foram obtidos os seguintes resultados: Bivalvia (44,3 %, sendo 15,8% referente à ostra *Crassostrea rhizophorae*), Gastropoda (15,8%). Trabalhos envolvendo moluscos recifais e membros da classe Cephalopoda, embora existentes, ainda são poucos (menos que 2% ambos). O número de trabalhos vem aumentando a cada década, mas a maioria ainda se encontra sob a forma de resumos simples e expandidos, que acabam não publicados.

Palavras chave: Levantamento bibliográfico, Nordeste, marinhos.

INFLUÊNCIA DA PROFUNDIDADE, TEMPO E ORIENTAÇÃO NA ABUNDÂNCIA E NA DIVERSIDADE DE ASSEMBLÉIAS INCRUSTANTES EM SALVADOR, BAHIA

Luana Sena Ferreira[1]; Talisson Ferreira de Oliveira[2]; Jéssica Verâne da Silva[3]; Thaise Sena Oliveira[4]; Adriane Rangel[5]; Francisco Barros[6]

[1] luanasferreira@gmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[2] talissonf.oliveira@hotmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[3] veranelima@yahoo.com.br (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[4] thaise_sena@yahoo.com.br (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[5] adriane_rangel@hotmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[6] franciscobarros.ufba@gmail.com (LEB, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)

A bioincrustação marinha pode ser entendida como um processo resultante da colonização ou do crescimento de bactérias, algas e/ou invertebrados sésseis sobre superfícies submersas, sejam elas naturais ou artificiais. As comunidades incrustantes do infralitoral, devido à facilidade com que se desenvolvem e podem ser quantificadas, têm sido foco de inúmeros estudos ecológicos. Fatores como profundidade, salinidade e condições de anoxia são considerados variáveis importantes no desenvolvimento dessas assembléias. O presente trabalho avaliou a abundância e diversidade de organismos incrustantes em placas de madeirite 15x15 cm de acordo com o tempo de exposição, orientação das placas (vertical, horizontal com superfície voltada para cima e com superfície voltada para baixo) e a profundidade. O trabalho foi desenvolvido em um píer do Porto de Salvador, entre 14 de outubro a 10 de novembro de 2011. Doze cabos, cada um com 3 placas espaçadas 2m entre si, foram ancorados de maneira que as placas ficassem em profundidades de 2, 4 e 6m da superfície. Para contagem dos organismos foram utilizados quadrados com 64 subdivisões de 1x1 cm cada. Foram analisadas 62 interseções em cada placa com o auxílio de microscópico estereoscópio. Vinte e dois morfotipos foram identificados nas placas, os mais abundantes foram briozoários, cirripédios, poliquetas serpulídeos e sabelídeos e algas filamentosas. Esponjas brancas e poliquetas serpulídeos foram mais abundantes nas placas horizontais na porção sombreada (i.e. voltadas para baixo), enquanto que diversas algas predominaram nas placas verticais, nas profundidades menores e no primeiro período (15 dias). No segundo período (30 dias), as placas verticais apresentaram maior número de indivíduos em relação às placas horizontais nas três profundidades. Nas placas horizontais, a superfície superior foi colonizada por mais organismos que na parte inferior. Na profundidade de 2 m as algas filamentosas predominaram no primeiro período, pois foram as primeiras colonizadoras e, sua presença, provavelmente tornou viável a colonização de outros organismos. O efeito do sombreamento beneficiou os briozoários e as esponjas em geral. A baixa luminosidade aparentou ser o estímulo mais importante para o assentamento dos briozoários.

Palavras-chave: bioincrustação, assembleias bentônicas, sucessão.

BIOMETRIA DE NEONATOS E NATIMORTOS DE *Eretmochelys imbricata* (LINNAEUS, 1766), IPOJUCA-PE

Katarine M. B. Santos[1]; Carina C. M. Moura[1]; Geraldo J. B. Moura[1]; Arley Cândido[2]; Arthur M. P. Barbosa[2]

[1] katarine.mizan@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] carinacarneiro@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural, Recife, Pernambuco)
[1] geraldojbm@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] ecoassociados@bol.com.br (ONG Ecoassociados, Ipojuca, Pernambuco)

Os Testudines são "repteis" que datam do triássico e estão presentes em ambientes de água doce, salgada e em terra firme. Seus exemplares possuem um tamanho corpóreo variado, com características distintas. Nos espécimes aquáticos seu desempenho, nado e sobrevivência, encontram-se relacionados às adaptações ecomorfológicas, na qual as tartarugas marinhas se destacam por nadarem longas distâncias desde o início do seu ciclo de vida, podendo ficar muito tempo submersas e resistir a elevadas temperaturas. Vários fatores determinam a taxa sobrevivência dos filhotes, dentre estes, fatores genéticos e ambientais. Estudos sugerem que animais com medidas corpóreas maiores, possuem uma maior taxa de sobrevivência. Assim, trabalhos acerca da biometria são de extrema relevância para fomentar planos de conservação desses indivíduos. O objetivo dessa pesquisa foi determinar a morfometria de filhotes vivos e natimortos de *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766). Os dados foram coletados através da ONG Ecoassociados, durante a temporada 2011/2012 (outubro/junho), nas praias de Merepe, Cupe e Muro Alto, no município do Ipojuca-PE. Usou-se paquímetro digital (precisão de 0,01mm), para aferir a Profundidade do corpo (PC), o comprimento e a largura retilínea da carapaça (CRC e LRC respectivamente). Aleatoriamente foram estudados 60 indivíduos, 30 neonatos (recém-nascidos) e 30 natimortos (aqueles que chegaram a sair do ovo, contudo, morreram ainda no interior do ninho). Dos indivíduos natimortos analisados observou-se para o CRC média e desvio padrão de 38,28 ± 3,024mm, para o LRC 28,59 ± 2,465mm e a Profundidade 15,53 ± 2,73mm. No que se refere aos vivos observou-se para o CRC média e desvio padrão de 43,50 ± 0,93 mm, para o LRC 31,11 ± 1,7mm, e a Profundidade 18,07 ± 1,26mm. Pode-se observar que todas as medidas morfometricas foram superiores nos neonatos, isto sugere que filhotes que possuem maior biometria estão mais aptos a passar para próxima etapa no seu ciclo de vida. Podendo essas implicações ser utilizadas como subsídios para desenvolvimento de estratégias conservacionistas para as tartarugas marinhas e os ambientes onde vivem.

Palavras-chave: tartaruga-de-pente, medida corpórea, conservação.

VARIAÇÕES SEDIMENTARES DE CURTO PERÍODO NA PRAIA DE BOA VIAGEM, RECIFE, ESTADO DE PERNAMBUCO

Roberto Lima Barcellos[1]; Laís L. Novaes[1]; Patrícia Façanha[1]; Moacyr C. de Araújo Filho[1]; Valdir do A. Vaz Manso[1]

[1] roberto.barcellos@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco-UFPE)
[1] ludmilanovaes2009@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco-UFPE)
[1] patriciafacanha@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco-UFPE)
[1] moa@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco-UFPE)
[1] vazmanso@uol.com.br (Universidade Federal de Pernambuco-UFPE)

A praia da Boa Viagem localiza-se na cidade do Recife(PE), possui extensão de 8 km entre os paralelos 8°04'-8°09'S/34º52'-34º54'W e direção NNE-SSW. A presente pesquisa objetivou o monitoramento da dinâmica sedimentar para determinação das variações espaciais e temporais de curto período do sistema praial de Boa Viagem, buscando inter-relacionar os dados granulométricos com os de clima de onda. De julho a agosto de 2010, foram coletados em três marés de sizígia consecutivas, em 13 pontos de controle de sedimentos superficiais (39 amostras), nos trabalhos de campo denominados de Boa Viagem-I(11/07/2010), Boa Viagem-II(26/07/2010) e Boa Viagem-III(11/08/2010). As características sedimentares das amostras coletadas nessas campanhas foram inter-relacionadas aos dados de um ondógrafo (sistema Wamos II) instalado em uma base fixa (edifício) na área central da malha amostral. No Labogeo-UFPE foram executadas análises granulométricas e carbonato biodetrítico. As análises sedimentológicas revelaram que o diâmetro médio dos grãos variou entre areia média e areia fina (1,7-2,7phi), predominando areias finas. De acordo com os parâmetros estatísticos de Folk&Ward(1957) os sedimentos foram classificados de bem a moderadamente selecionados, aproximadamente simétricos e mesocúrticos. O teor de $CaCO_3$ variou entre 14,0-29,7%. Apesar da homogeneidade foi observado um padrão de distribuição de sedimentos diretamente relacionado à presença dos recifes de arenito que afloram paralelamente à praia. Em frente às estações localizadas ao norte da estação 0(radar), estão presentes arrecifes na face praial superior, devido a essa característica geomorfológica os grãos dessas estações são areias finas bem selecionadas. Das estações 2S até a 6S localizadas ao sul da estação 0(radar), os recifes de arenitos estão parcialmente submersos, propiciando uma menor proteção à ação direta de ondas o que imprime uma maior hidrodinâmica na face praial. Os sedimentos dessa área são mais grossos, com presença de areias médias moderadamente selecionadas e com cascalhos terrígenos (até 1,1%). As campanhas BV-I e BV-III apresentaram características muito semelhantes. De forma distinta da campanha BV-II com sedimentos mais finos diretamente relacionados às variações na dinâmica de ondas derivadas da incidência de um sistema frontal de forte intensidade em 16/07/2010, sendo esperadas modificações na textura dos sedimentos. Entretanto, os grãos coletados tornaram-se mais finos e em alguns pontos ao norte bem selecionados. Esse resultado é inesperado, pois com a entrada do swell seria esperado um aumento de estações de coleta com areias médias o que de fato não aconteceu, ocorrendo uma diminuição de seis estações com essas características em BV-I para duas estações em BV-II (FACEPE:APQ-0949-1.08/08).

Palavras-chave: sedimentos, dinâmica praial, granulometria.

A COMPLEXIDADE AMBIENTAL GERADA POR UM SISTEMA DE RECIFES ARTIFICIAIS E SUA ATUAÇÃO NA ICTIOFAUNA TRANSIENTE

Diogo F. Rocha[1]; Pedro V. Gatts[1]; Marcos A. L. Franco[1]; Roberto A. Musso[1]; Ilana R. Zalmon[1]

[1] sjcdiogo@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro)
[1] pedrogatts90@gmail.com (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro)
[1] ocyurus@hotmail.com (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro)
[1] fluroberto@hotmail.com (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro)
[1] ilana@uenf.br (Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro)

Recifes artificiais são utilizados em todo o mundo a fim de incrementar a biodiversidade local. Frequentemente, são utilizados como uma forma de enriquecer a pesca, e consequentemente, a economia de uma região. Nesse sentido, esse trabalho investigou o papel funcional de um complexo de recifes artificiais na assembleia íctica transiente no litoral norte do estado do Rio de Janeiro. Para tanto, foram utilizadas redes de emalhar para a captura dos exemplares, os quais, posteriormente, foram identificados ao nível de espécie. As coletas foram efetuadas durante dois anos na área de influência do complexo recifal e em duas áreas controle e foram realizadas em períodos de maior e menor vazão do Rio Paraíba do Sul devido a forte influência que o mesmo exerce sobre a qualidade da água e do sedimento na região. Pra identificar a influência do complexo recifal na estrutura da taxocenose íctica, foram utilizados os descritores de comunidade convencionais, riqueza, abundância, biomassa, dominância, diversidade e constância, além das análises quantitativas curvas de ABC-dominância, que dimensiona o quão perturbado se encontra um ambiente baseado na biota, ou em uma determinada taxocenose, em determinado momento. As análises dos descritores da comunidade revelaram uma variação qualitativa substancial ao nível de comunidade na dimensão temporal, mas não na dimensão espacial (AR x CTs). Por outro lado, baseando-se nas relações quantitativas (curvas ABC) ao nível de comunidade, o controle sul foi o mais estável, o controle norte intermediário, e a área de influência recifal a mais instável, refletindo uma dominância de indivíduos mais jovens, e/ou que o ambiente está favorecendo espécies r-estrategistas. Desse modo, é possível que o complexo recifal esteja atuando, não somente como atrator de peixes de grande porte (e valorizados comercialmente), mas também como produtor de recursos para a manutenção das populações das espécies alvo da pesca na região, além de atuar como abrigo para indivíduos jovens de espécies comercialmente exploradas na região.

Palavras-chave: Recifes Artificiais; Ictiofauna

EVIDÊNCIA DO TRANSPORTE DE AGROTÓXICOS POR MATERIAL PARTICULADO SUSPENSO EM ZONA ESTUARINA - RIO JAGUARIBE-CE

Danielle M. de Lima[1]; Pollyana C. V. Morais[1]; Wersângela C. Duaví[1]; Gabrielle M. Fernandes[1]; Rivelino M. Cavalcante[1]

[1] danitslima@gmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] pollyanacris@hotmail.com(Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] wersangela@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] gabimelo_@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] rivelino@labomar.ufc.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

A interação dos agrotóxicos com o geosorvente, especialmente em ambientes aquáticos, implica na redução subsequentemente da taxa de disponibilidade dos mesmos para o ambiente, que afetam significativamente a toxicidade e exposição a organismos vivos. Com o intuito de avaliar o destino, especiação e os fenômenos de sorção dos agrotóxicos, vários estudos são conduzidos entre a interface continente-oceano. O objetivo desse trabalho foi avaliar a capacidade de sorção do material particulado suspenso (MPS) por agrotóxicos (picloram e metil-parathion) ao longo do rio Jaguaribe, estado do Ceará. Foram coletadas 3 amostras de água ao longo do rio Jaguaribe, com salinidades 0, 15 e 30. Para o estudo foi utilizado um sistema BET (*batch equilibration technique*), e a determinação através de extração líquido-líquido seletiva (ELL-S), seguindo pela quantificação utilizando a técnica de cromatografia gasosa acoplado a espectrômetro de massas (CG-EM). Foram utilizadas amostras do MPS de cada tipo de água analisada, com e sem a dopagem de agrotóxicos, para observar a capacidade de sorção destes pelo material. A caracterização do MPS foi realizada através de Espectrometria Raman utilizando 10 µg de amostra. Esta técnica se constitui em uma ferramenta poderosa em estudos de sorção de agrotóxicos em matrizes sólidas. Ela permite verificar a presença de grupos funcionais na estrutura do material analisado. A eficiência de sorção ao MPS apresentou um comportamento diferenciado para os agrotóxicos estudados. Através dos resultados obtidos pela espectrometria Raman, as amostras de domínio estuarino (salinidade = 15) apresentaram um maior potencial de sorção do agrotóxico metil-parathion ao MPS em relação ao agrotóxico picloram, A presença no espectro dos grupos funcionais na faixa de 1155 e 1524 U. A. confirmam a identidade do agrotóxico metil-parathion nas amostras. A complexidade das matrizes aquosas ambientais bem como as diferentes propriedades físico-químicas dos agrotóxicos contribui para os diferentes valores de eficiência de sorção. O estudo da cinética de equilíbrio mostrou que o MPS em zona estuarina apresenta uma maior capacidade de sorção aos agrotóxicos investigados quando comparado com os dados do MPS em ambientes fluviais. A importância de estudos de partição é fundamental na avaliação de áreas impactadas por agrotóxicos presentes nos diferentes compartimentos ambientais (sedimento, água, ar, biota). De posse dessas informações é possível à elaboração de planos de recuperação de áreas impactadas oriundas de atividades, como por exemplo, o agronegócio no semi-árido nordestino.

Palavras-chave: agrotóxicos, material particulado suspenso, ambientes estuarinos.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E HABILITAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS PARA O MONITORAMENTO AMBIENTAL PARTICIPATIVO (MAP) DA ÁREA AQUÍCOLA DA VILA DO MACIEL (PONTAL DO PARANÁ – PR)

Andresse Maria Gnoatto[1]; Lilian Medeiros de Mello[1]

[1] andresse@yahoo.com.br (Laboratório Socioambiental do Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná).
[1] mellolilian@ufpr.br (Laboratório Socioambiental do Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná).

O crescimento da atividade aquícola no mundo e no Brasil frente à crise dos recursos pesqueiros é notório. Existem diversos projetos de implementação, fomento e assistência técnica sendo desenvolvidos por órgãos governamentais para o cultivo de ostras junto às comunidades pesqueiras em todo Brasil. Porém, como toda atividade econômica, não esta isenta de problemas socioambientais e econômicos e o envolvimento da comunidade é essencial no processo de desenvolvimento da atividade. O presente trabalho é resultante da monografia de conclusão do Curso de Oceanografia da Universidade Federal do Paraná, que teve como objetivo geral desenvolver um projeto de Educação Ambiental e habilitação de jovens e adultos para o Monitoramento Ambiental Participativo (MAP) da área aquícola da Vila do Maciel (Pontal do Paraná – PR), uma comunidade de pescadores artesanais do litoral do Paraná que recentemente teve uma área licenciada para a ostreicultura. Tal projeto integra-se às ações do Programa de Formação Básica e Monitoramento da Maricultura no Litoral do Paraná – INFORMMAR – de iniciativa de docentes e discentes do Laboratório Socioambiental do Centro de Estudos do Mar (CEM/UFPR), tendo como base a Educação Ambiental Crítica e a Educação no processo de Gestão Ambiental. A ação educativa se deu entre os meses de agosto e dezembro de 2011, contemplando as seguintes etapas: 1) divulgação; 2) curso de formação de monitores ambientais; e 3) implementação do monitoramento ambiental (análise diárias de temperatura e transparência e quinzenais de salinidade, oxigênio dissolvido, alcalinidade, nitrogênio amoniacal e nitrito). As principais questões abordadas no curso foram: meio ambiente, ostreicultura, impactos ambientais e suas relações com o cultivo, biologia e cadeia alimentar da ostra, qualidade da água. A metodologia utilizada baseou-se em diálogos, oficinas, dinâmicas e saídas de campo. Após o curso, a comunidade organizou-se em grupos de trabalho para a realização do MAP. Os dados foram coletados e organizados em uma planilha de acompanhamento mensal. Para divulgação dos dados foi confeccionado junto aos participantes o 1º Boletim do Monitoramento do Cultivo de Ostras. As avaliações realizadas pelos participantes demonstram que os mesmos se interessaram pela atividade ostreícola e que o conhecimento adquirido pode auxiliá-los na gestão da atividade de forma sustentável, porém é de suma importância a continuidade do projeto.

Palavras-chave: Aquicultura; Monitoramento Ambiental Participativo; Educação Ambiental.

O USO DE IMAGE J E GOOGLE EARTH COMO FERRAMENTAS NO MONITORAMENTO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO COSTEIRAS POR GEOPROCESSAMENTO: ESTUDO DE CASO EM ILHABELA, SP

Jodir Pereira da Silva[1,2]; Gabriel Duarte Garcez[1]; Raquel Sorvilo[1,3]

[1] contato.ecoperese@gmail.com (ECOPERE-SE - Projeto Ecologia de Peixes Recifais da Região Sudeste do Brasil, Rua Herculano Couto, 430, Jd. Chapadão - Campinas – SP, CEP: 13070-123)
[2] prof.jodir@gmail.com (COTUCA - UNICAMP Rua Culto à Ciência, 177 - Bairro Botafogo - CEP:13020-060 - Campinas – SP)
[3] raquelsorvilo@yahoo.com.br (Centro de APTA do Pescado Marinho, Instituto de Pesca, APTA, SAA, SP. Avenida Bartolomeu de Gusmão, 192, Ponta da Praia, Santos – SP, CEP: 11030-906)

ABSTRACT

The Brazilian coast comprises many marine reserves, which started to become a management option for marine conservation, fisheries, and other human uses of the oceans. A specific place at Brazilian coast, called Ilhabela, has 85% of it area protected by the São Paulo's State law number 9.414 from 1977th, that secures the extension (submerse and emerged area) from Ilha das Cabras beach to Portinho's beach. The remote monitoring can be used to follow, on time, the variation of an area that changes. Remote monitoring can be used mainly to control deforestation and reforestation maintained as protected areas, urban growth, among others, allowing a study in temporal scale with pictures of the area in question leads us to an important analysis of growth and development both in flora and in urbanization. Thus, the technological improvement makes such studies more feasible, but requires relatively costly programs and structures to achieve these, the latter being a strong point of this work. We used programs whose resources are free, Google Earth ® to obtain the historical images of the coastline that extends along the Ecological Sanctuary of Ilha das Cabras, Ilhabela, São Paulo in 2002, 2005 and 2009, with the point view equivalent to 630 meters high, and Image J Version 1.45S to convert the images into 8 bits and the delimitation of urban areas, with remnants of forest and deforested due to calibration curves colors in shades of gray. After obtaining the data on boundaries, we performed a statistical analysis using the program Graphpad Prism 5.0, using ANOVA ($p < 0.05$) and Tukey test ($p<0.05$) and linear regression with Microsoft Excel 2010. Analyzing the data, we found a gradual increase of trees area, with significant recovery from 2002 to 2009. On the other hand, the urban growth had stabilization, showing that the shield law was followed. This method was effective, and the use of tools provides easy access and low cost, being restricted in some aspects such as availability of images from Google Earth ®, the occurrence of clouds in the images. This work is a great way to provide new tools that can assist in monitoring of conservation units.

Keywords: coastal management, conservation, forest monitoring method.

INTRODUÇÃO

Segundo Vettorazzi (1996), o termo monitoramento pode ser empregado no sentido de acompanhar no tempo, visando detectar, analisar, mapear e quantificar alterações possíveis de serem representadas espacialmente. O mesmo autor define geoprocessamento como diversas técnicas empregadas na coleta, armazenamento, processamento, análise e representação de dados com expressão espacial, isto é, possíveis de serem georreferenciados.

Os dados, em sensoriamento remoto, podem ser adquiridos a partir de sensores instalados em diferentes tipos de plataformas, que se distribuem em níveis, de acordo com a distância entre o sensor e o objeto de interesse. No nível orbital encontram-se as imagens obtidas pelos satélites, que são disponíveis para o monitoramento de áreas florestadas, trazendo como vantagem a possibilidade de imageamento oblíquo, aumentando a sua capacidade de revisita, ou seja, repetitividade, e possibilitando a geração de pares estereoscópicos de imagens (Vettorazzi, 1996).

Segundo Espírito-Santo *et al*. (2004), imagens de satélites são úteis para monitorar e fiscalizar o uso da cobertura florestal. O monitoramento por imagens de satélite pode ser particularmente útil em áreas de grande pressão de desmatamento, como pela pressão gerada no processo de urbanização.

O município de Ilhabela vem apresentando, segundo Guimarães (2006), um acelerado crescimento urbano principalmente a partir da década de 1960, com a propagação do turismo, que geraram demanda de comércio e de prestação de serviços, além da especulação imobiliária. Tal município possui cerca de 85% da sua área protegida pelo Parque Estadual de Ilhabela, criado pelo Decreto Estadual N° 9.414 de 20 de janeiro de 1977. Este decreto tem a finalidade de assegurar proteção integral à biota e à paisagem das ilhas que constituem o Município de Ilhabela. Além disso, por decreto municipal, criou-se um Santuário Ecológico que se sobrepõe ao Parque Estadual de Ilhabela nas áreas emersas, onde a Ilha das Cabras passou a ser considerada como Parque Municipal Marinho da Ilha das Cabras sob o Decreto Municipal de Ilhabela N^{o} 1011/92, trazendo ainda o benefício da proteção às áreas submersas proibindo a pesca em escala comercial e admitindo somente a pesca artesanal com total favorecimento às atividades de pesquisa científica regularmente autorizada.

Em 2006, a Lei Municipal Nº 421/2006A instituiu o plano diretor de Ilhabela, que trouxe grande contribuição ao ordenamento territorial com uso de normas e formas legais de acompanhamento, implementação e fiscalização, com objetivo de promover a sustentabilidade econômica, social e ambiental do arquipélago de Ilhabela.

Com a finalidade de proteger, preservar e recuperar o meio ambiente por todo o território do Município de Ilhabela foi criada, pela Lei municipal N° 547 de 2007, a taxa de preservação ambiental (TPA), cujos valores arrecadados são depositados na conta do Fundo Municipal de Meio Ambiente e investidos obrigatoriamente em projetos ambientais (Ilhabela, 2012).

O objetivo deste trabalho foi avaliar com uso de ferramentas computacionais alternativas o grau de cobertura por vegetação arbórea na área de sobreposição do Parque Estadual de Ilhabela e do Santuário Ecológico da Ilha das Cabras antes e depois da instituição do Plano Diretor do Município e da TPA.

MATERIAL E MÉTODOS

A captura de imagens via satélite foi feita através do programa Google Earth® com a altura do ponto de visão de 639 m, utilizando as imagens históricas dos anos de 2002, 2005 e 2009, na linha de costa que se estende pelo Santuário Ecológico da Ilha das Cabras (figura 1), a fim de verificar a recuperação ou degradação das áreas de mata. Para cada ano analisado a área foi dividida em quatro quadrantes. Cada imagem foi submetida a uma calibração de balanço de branco com o programa Microsoft Picture Manager.

Para a conversão de imagens e medição das áreas de mata, foi utilizado o programa Image J, versão 1.45S com o qual as imagens obtidas pelo Google Earth foram convertidas em formato de 8 bits e, posteriormente, realizou-se a calibração das curvas de tons cinza que correspondiam à área de vegetação arbórea, comparando-se esta imagem com a imagem original (ver figuras 2 e 3). As áreas delimitadas foram visitadas em campo, permitindo a confirmação de áreas de vegetação arbórea e rasteira com predominância de gramíneas, bem como áreas de construção, e posteriormente foram medidas com uso do programa Image J.

O Image J tem a vantagem de atuar automaticamente na definição do espectro do cinza correspondente ao tom de verde (neste caso) que se quer delimitar. As áreas delimitadas pelo espectro de tom de cinza escolhido aparece em vermelho na tela (ver figura 3), mas as áreas a serem contadas tem que ser apontadas manualmente apresentando a delimitação em contorno amarelo (ver figura 3). Isso permite refinar as áreas a serem contadas em ambientes previamente conhecidos.

Depois de obtidos, os dados referentes à área total vegetada, área construída e área de vegetação arbórea foram submetidos à análise estatística com uso do programa Graphpad Prism 5.0, para realização de ANOVA ($p<0,05$) e teste de Tukey ($p<0,05$) e, para a regressão linear foi utilizado o programa Microsoft Excel 2010.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O monitoramento de processos de desflorestamento com imagens de satélite depende da obtenção de imagens livres de nuvens, das resoluções espectral e espacial, da geometria de observação e da sazonalidade da vegetação (Wasseige & Defourny, 2004). Com base nestas informações é que nos preocupamos em obter imagens de satélites em diferentes escalas temporais com pouca ou nenhuma incidência de nuvens.

Por outro lado, Graça (2004) esclarece que a resolução espacial de uma imagem tem efeitos relacionados à acurácia da classificação de imagens. Ponzoni *et al*. (2002) compararam diferentes resoluções espaciais para quantificar áreas desflorestadas na Amazônia. Os resultados demonstraram que resoluções até 200 m foram adequadas para o monitoramento do desflorestamento considerando-se a interpretação visual, porém, resoluções acima de 100 m não foram capazes de distinguir temas pouco diferenciados espectralmente, tal como a distinção entre vegetação secundária em fase inicial e avançada de sucessão, demonstrando que a resolução espacial pode ter grande influência na quantificação de áreas desflorestadas. Por essa razão utilizamos imagens de resolução espacial próxima de 650 m, que nos daria boa distribuição dos quadrantes ao longo da linha de costa e boa qualidade de imagens.

Graça (2004) considera que o processamento digital de imagens é um estágio preparatório da atividade de interpretação de imagens de sensoriamento remoto, e que pode envolver três estágios de processamento, o pré-processamento de imagens, o realce e a análise. Os dados recebidos pelo imageamento de sensores orbitais na forma bruta, geralmente apresentam falhas e distorções. Outro aspecto da importância do pré-processamento é que os métodos de detecção de mudança necessitam comparar duas imagens ou mais, e a detecção das diferenças entre elas são dependentes da acurácia da captura de imagens (Coppin & Bauer, 1994; Dai & Khorram, 1998).

Outros fatores influenciam na acurácia do método como a interferência da atmosfera na captura de imagens de satélite. A correção atmosférica é um método que visa corrigir falhas de captura e consiste na remoção dos efeitos atmosféricos a fim de restaurar a refletância da superfície das imagens de sensoriamento remoto (Graça, 2004). Entretanto, existem algumas situações em que a correção atmosférica é desnecessária (Song *et al*., 2001), quando o treinamento dos dados é derivado da mesma imagem a ser classificada, a correção atmosférica pode ser desnecessária. De qualquer modo, também há a possibilidade de corrigir o espalhamento atmosférico, utilizando apenas informações derivadas da própria imagem. Um dos métodos utiliza um objeto como alvo de calibração (Chavez, 1988). Assim, a calibração a partir de pontos fixos obtidos por imagens georreferenciadas podem permitir comparações temporais entre elas, desde que obtidas pela mesma fonte de captura de imagem por satélite e de uma mesma resolução por altitude. Assim, foi possível, neste estudo, utilizar um mesmo objeto na calibração das imagens, já que toda a área considerada é margeada por praias, cuja areia possui refletância que permite tal calibração.

O estudo de áreas desflorestadas pode contar ainda com uso de índices de vegetação, que são formulados empiricamente para explorar o contraste espectral entre os valores de refletância no vermelho e infravermelho próximo, observado em folhas verdes, permitindo diferenciar diferentes formações de vegetação de acordo com a tonalidade de verde (Leblon *et al*., 1993; Leprieur *et al*.,1994). Assim, é possível se distinguir áreas vegetadas com cobertura de vegetação rasteira, onde há predomínio de gramíneas, com áreas cobertas por vegetação arbórea.

Analisando-se os dados após aplicação dos testes estatísticos, verificamos aumento gradativo da área de vegetação arbórea, com significância entre os anos de 2002 e 2009 (gráfico 1), demonstrando que houve uma recuperação da área de mata arbórea ali presente durante o período avaliado neste trabalho. O segundo gráfico demonstra que a área construída não apresentou aumento significativo no período analisado, indicando possível estabilização da área construída, mostrando que a proibição do desmatamento para a construção, presente no plano diretor do município, associada a programas de educação ambiental e de recuperação de áreas degradadas, contemplados pela utilização da TPA, contribuiu positivamente para a preservação ambiental e efeito na urbanização desta área da linha de costa.

Realizando uma análise de tendência no período amostrado, podemos verificar no gráfico 3 a presença de uma taxa de crescimento linear da área de vegetação arbórea após a adesão da área do Parque Marinho Municipal para preservação ambiental.

A utilização deste método foi eficiente para avaliar a recuperação de vegetação arbórea, mas análises futuras são necessárias para testar viabilidade na distinção entre vegetação secundária em fase inicial e avançada de sucessão, bem como qual o limite desejável da resolução espacial de uma imagem obtida pelo Programa Google Earth®.

CONCLUSÕES

À luz dos dados obtidos, concluímos que, o método aqui descrito proporciona o uso destas ferramentas, de fácil acesso e baixo custo para o monitoramento de unidades de conservação, apesar das limitações de seu uso. Dentre estas limitações, citamos:

- Restrição da disponibilidade de imagens pelo Programa Google Earth, que não apresenta, ao menos na versão gratuita do programa, ampla escala temporal;
- Restrição do uso de imagens por ocorrência de nuvens;
- Necessidade de se visitar a área alvo de estudos para avaliar a correspondência entre áreas de vegetação arbórea e rasteira e de áreas de calibração de imagem.

Contudo, os programas são facilmente obtidos e são gratuitos, e sem a pretensão de obter respostas a todas as perguntas relacionadas a este complexo tema, nosso trabalho visa antes de mais nada apresentar novas ferramentas que podem auxiliar no monitoramento de unidades de conservação.

REFERÊNCIAS

Chavez, P.S. 1988. An improved dark-object subtraction technique for atmospheric scattering correction of multiespectral data. Remote Sensing of Environment, 24(3):459-479.

Coppin, P.R.; Bauer, M.E. 1994. Processing of multitemporal Landsat TM imagery to optimize extraction of forest cover change features. IEEE Transactions on Geosciences and Remote Sensing, 60(3):287-298.

correct atmospheric effects? Remote Sensing of Environment, 75(2):230-244.

Dai, X.; Khorram, S. 1998. The effects of image misregistration on the accuracy of remotely sensed change detection. IEEE Transactions on Geosciences and

Espírito-Santo et al. 2004, Espírito-Santo, F. D. B.; Santos, J. R.; Silva, P. G. 2004. Técnicas de Processamento de Imagens e de Análise Espacial para Estudo de Áreas Florestais sob a Exploração Madeireira. R. Árv., Viçosa-MG, 28(5):699-706.

Graça, P. M. L. A. 2004. Monitoramento e Caracterização de Áreas Submetidas à Exploração Florestal na Amazônia por Técnicas de Detecção de Mudanças. Tese de Doutorado do Curso de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto. INPE, São José dos Campos. 275pp.

Ilhabela. 2012. Sítio da Prefeitura Municipal de Ilhabela. Disponível em: http://www.ilhabela.sp.gov.br/tpa/. Acesso em: 09/07/2012.

Leblon, B.; Granberg, H; Ansseau, C.; Royer, A. 1993. A semi-empirical model to estimate the biomass production of forest canopies from spectral variables. Part 1: Relationship between spectral variables and light interception efficiency.

Leprieur, C.; Verstraete, M.M.; Pinty, B. 1994. Evaluation of the performance of

Ponzoni, F. J.; Galvão, L. S.; Epiphanio, J. C. N. 2002.Spatial resolution influence on the identification of land cover classes in the Amazon environment. An. Acad. Bras. Ciênc., 74(4):717-725.

Remote Sensing Reviews, 7(1/2):109-125.

Remote Sensing, 36(5):1566-1577.

Song, C.; Woodcock, C.E.; Seto, K.C.; Lenney, M.P.; Macomber, S.A. 2001. Classification and change detection using Landsat TM data: when and how to

various vegetation indices to retrieve vegetation cover from AVHRR data. Remote Sensing Reviews, 10:265-284.

Vettorazzi, C. A.1996. Técnicas de Geoprocessamento no Monitoramento de Áreas Florestadas. Sér. Téc. IPEF, Piracicaba, 10(29):45-51.

Wasseige, C.; Defourny, P. 2004. Remote sensing of selective logging impact for tropical forest management. Forest Ecology and Management, 188(1/3):161-173.

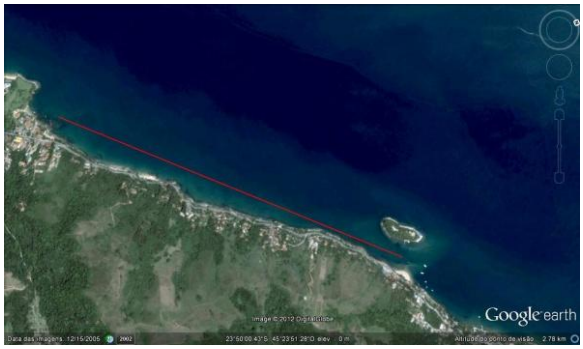


Figura 1: Santuário Marinho (Praia do Portinho - Ilha das Cabras). Google Earth®.

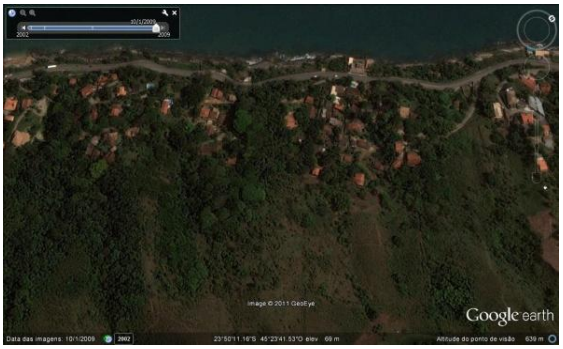


Figura 2: Foto do ponto 02 do ano 2009. Google Earth®.

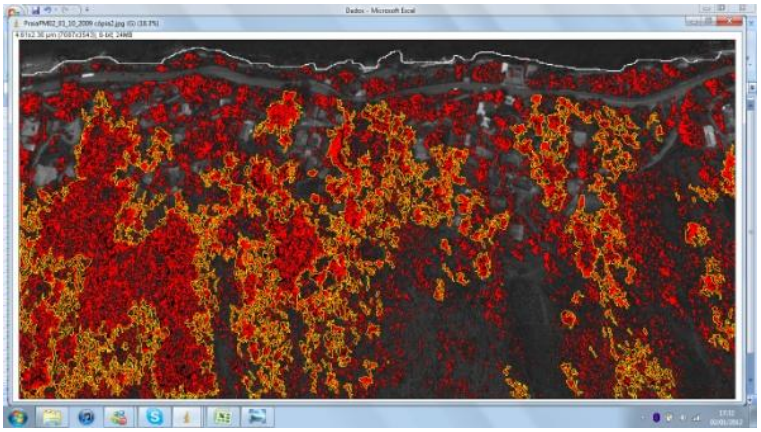


Figura 3: Área da Mata Nativa do ponto 02, ano 2009 utilizando o programa ImageJ.

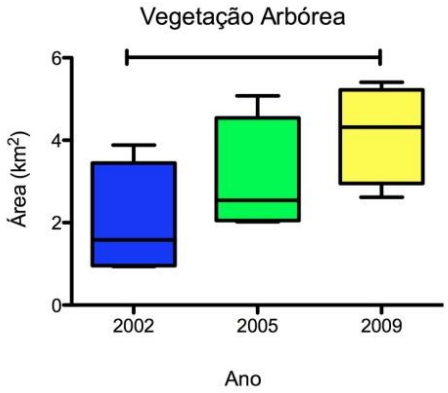


Gráfico 1: Crescimento da Área de Mata. As barras representam médias significativamente diferentes ao teste de Tukey (p<0,05).

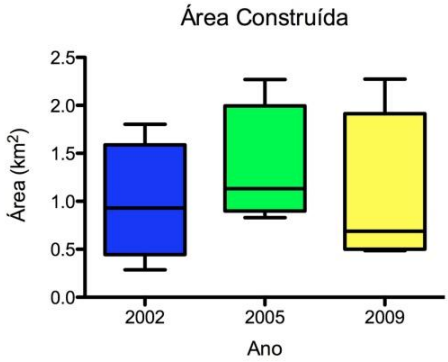


Gráfico 2: Relação área construída. Não houve diferença significativa entre as médias (ANOVA, p<0,05).

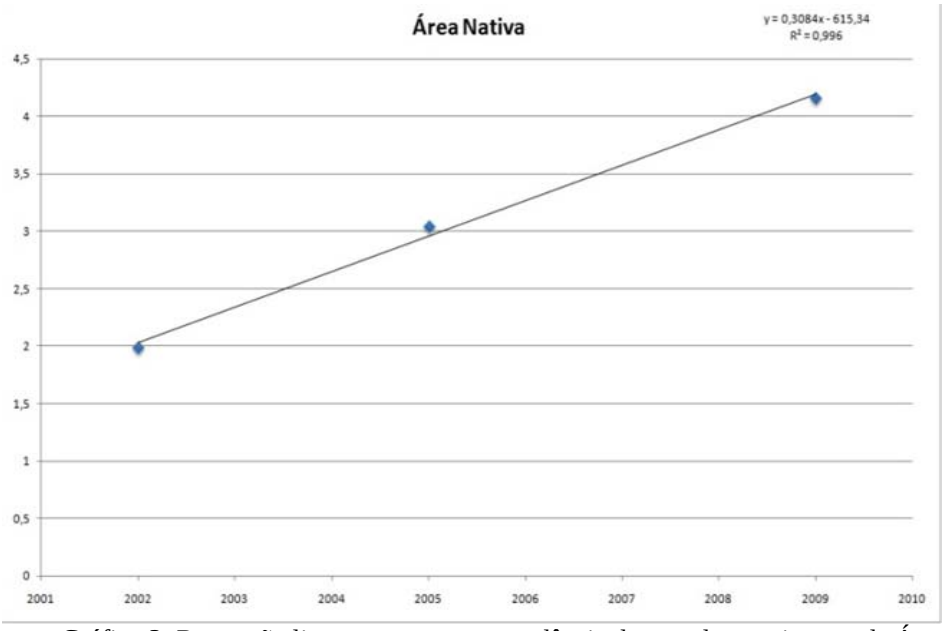


Gráfico 3: Regressão linear que expressa tendência da taxa de crescimento da Área de Vegetação Arbórea.

MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA RECIFAL POR FOTOIDENTIFICAÇÃO NA UCM DE ILHA DAS CABRAS (ILHABELA, SP) DE 2007 A 2011: SUBSÍDIOS PARA A CONSERVAÇÃO

Jodir Pereira da Silva[1,2]; Raquel Sorvilo[1,3]

[1] contato.ecoperese@gmail.com (ECOPERE-SE - Projeto Ecologia de Peixes Recifais da Região Sudeste do Brasil, Rua Herculano Couto, 430, Jd. Chapadão - Campinas – SP, CEP: 13070-123)
[2] prof.jodir@gmail.com (COTUCA - UNICAMP Rua Culto à Ciência, 177 - Bairro Botafogo - CEP:13020-060 - Campinas – SP)
[3] raquelsorvilo@yahoo.com.br (Centro de APTA do Pescado Marinho, Instituto de Pesca, APTA, SAA, SP. Avenida Bartolomeu de Gusmão, 192, Ponta da Praia, Santos – SP, CEP: 11030-906)

ABSTRACT

The Brazilian coast comprises many marine reserves, which started to become a management option for marine conservation, fisheries, and other human uses of the oceans. One of these marine reserves is the Ecological Sanctuary of Ilha das Cabras located in Ilhabela, São Paulo State. Since 2005 there is an ongoing monitoring program in this reserve developed by a research group called ECOPERE-SE. Here, we report a study on the reef fish community composition of Ilha das Cabras from 2007 to 2011. A relatively diverse fish community (123 species from 47 families) was found at this place, where Scaridae (N=13), Serranidae (N=10), Pomacanthidae (N=8), Labridae (N=6), Haemulidae (N=6) and Carangidae (N=6) were the most representative families. Richness variations related to seasonality and to time are discussed. The observed species decrease in 2009 suggests severe environmental impact and exhorts the authorities to improve this marine protected area through the developing of a consistent management plan. The problems related to this decrease in richness are discussed and some solutions are proposed.

Keywords: marine protected areas, conservation, richness, marine fish ecology.

INTRODUÇÃO

Ecossistemas tropicais costeiros são muito complexos e pobremente estudados. Sobretudo quando se trata de estudos ictiofaunísticos, quando se concentram esforços em espécies de interesse comercial que ocupam ambientes mais facilmente exploráveis.

Recifes rochosos são considerados ecossistemas altamente diversificados, ricos em recursos naturais e que apresentam uma grande importância ecológica, econômica e social (Chaves & Monteiro-Neto, 2009). No Brasil o grande número destes ambientes são costeiros e estão sujeitos a todos os impactos provenientes do crescimento populacional, além da pesca. No entanto, pouco se sabe sobre os seus efeitos na estrutura da comunidade de peixes (Floeter *et al.*, 2007).

Áreas de reservas marinhas são fundamentais para a preservação da biodiversidade e manejo pesqueiro. No país a importância da conservação da biodiversidade apresenta uma grande influência na sua economia (IBGE, 2004).

A necessidade de conservação de recursos naturais tem levado ao interesse na formação de Unidades de Conservação Marinhas (UCMs). Halpern (2003) realizou um trabalho com levantamento de 89 estudos realizados em UCMs e constatou que o impacto relativo de tais reservas para a densidade ou biomassa independe do tamanho da UCM, e que a criação e gerenciamento de tais unidades levam ao aumento dos valores de densidade e de biomassa nestas.

Em face do exposto, justificam-se os estudos em ambientes produtivos como os da Ilha das Cabras, que está localizada no Arquipélago de Ilhabela e que pelo Decreto nº 9.414 de 20 de janeiro de 1977, passou a pertencer ao Parque Estadual de Ilhabela. Este decreto tem a finalidade de assegurar proteção integral a biota e à paisagem das ilhas que constituem o Município de Ilhabela. Além disso, a Ilha das Cabras passou a ser considerada como Parque Municipal Marinho da Ilha das Cabras sob o Decreto Municipal de Ilhabela nº 1011/92, o qual abrange proteção às áreas submersas proibindo a

pesca em escala comercial e admitindo somente a pesca artesanal com total favorecimento às atividades de pesquisa científica regularmente autorizada.

A área de estudos fica muito próxima do Terminal Marítimo Almirante Barroso (TEBAR), especializado na carga e descarga de granéis líquidos (petróleo e derivados), sendo uma região crítica para a ocorrência de poluição por petróleo e derivados. Assim, este estudo tem como proposta contribuir com informações que venham a auxiliar na tomada de decisões para o estabelecimento de novas áreas marinhas protegidas, e quais áreas devem ser prioritariamente destinadas à conservação, possibilitando a manutenção da biodiversidade local e aumento de produtividade pesqueira.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo da ocorrência da ictiofauna recifal no entorno da Ilha das Cabras foi realizado utilizando técnicas de fotoidentificação no entorno da Ilha das Cabras, diuturnamente nas quatro estações nos anos de 2007 (Jan/Verão; Abr/Outono; Jul/Inverno; Nov/Primavera), 2008 (Jan/Verão; Abr/Outono; Jul/Inverno; Nov/Primavera), 2009 (Jan/Verão; Abr/Outono; Jun/Inverno; Nov/Primavera), 2010 (Jan/Verão; Abr/Outono; Jul/Inverno; Nov/Primavera) e 2011 (Setembro/08, Dezembro/08, Março/09 e Junho/09). Os registros de imagem foram efetuados por dois mergulhadores com busca ativa de peixes, percorrendo toda a área cabeada no entorno da Ilha das Cabras entre a face oeste e leste da mesma, utilizando-se para tanto uma câmera Canon G9 operada em caixa estanque Ikelite #6147.09 e com dois flashes Sea & Sea YS-110 e uma câmera SONY W5 operada em caixa estanque SONY MPK-WA. Foram realizados 40 mergulhos, sendo um diurno e um noturno a cada estação amostrada, com tempo de mergulho entre 40 e 60 minutos, dependendo de condições de corrente e visibilidade, mas sempre com varredura de toda a área de entorno cabeada entre a face oeste e leste da Ilha das Cabras. As espécies foram identificadas com uso dos trabalhos de Figueiredo (1977), Figueiredo & Menezes (1978; 1980; 2000), Menezes & Figueiredo (1980; 1985), Robins & Ray (1986), Burgess *et al*. (2000), Hostim-Silva *et al*. (2006) e a base de dados Fishbase, disponível no sítio da Internet www.fishbase.org. Os dados foram agrupados por estações e por anos e comparados para avaliar se existem variações significativas de riqueza (estimada pelo número absoluto de diferentes espécies registradas). As riquezas foram submetidas à análise de variância (ANOVA one way; $p<0,05$) e as respectivas médias foram submetidas ao teste de Tukey ($p<0,05$). Para análise de ocorrência, os agrupamentos por estações (N=20) foram considerados como de espécies ocasionais (ocorrências em até 20% dos registros estacionais), pouco frequentes (entre 20 e 40% dos registros estacionais), frequentes (entre 40 e 60% dos registros estacionais), muito frequentes (entre 60 e 80% dos registros estacionais) e comuns (acima de 80% dos registros estacionais).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nos 40 mergulhos, sendo 20 diurnos e 20 noturnos, registramos a ocorrência de 123 espécies de peixes, pertencentes a 47 famílias. As famílias com maior número de espécies foram Scaridae (N=13), Serranidae (N=10), Pomacanthidae (N=8), Labridae (N=6), Haemulidae (N=6) e Carangidae (N=6).

Note-se que foram encontradas 51 espécies ocasionais, 19 pouco frequentes, 19 frequentes, 8 muito frequentes e 26 comuns, que foram registradas em todas as estações dos anos estudados (ver figuras 1 e 2). Quando restringimos a análise de ocorrência por estação, ocorrendo pelo menos nas estações ao longo dos 5 anos de estudo, 23 espécies ocorreram em apenas uma estação, tendo dentre estas 5 ocorrido apenas em estações de verão, 14 apenas em outono, 2 em inverno e 2 em primavera. Ao contabilizarmos a ocorrência em duas estações, encontramos 18 espécies. Foram encontradas em três estações 16 espécies e 66 espécies tiveram seu registro nas quatro estações.

Quanto ao hábito diurno e/ou noturno, 9 espécies foram registradas exclusivamente à noite, 25 exclusivamente no período diurno e 89 espécies foram registradas tanto durante o dia quanto à noite.

Destacam-se, para fins de conservação, a ocorrência do mero, *Epinephelus itajara*, espécie criticamente ameaçada de extinção segundo a IUCN (“International Union for Conservation of

Nature") e a raia manteiga, *Gymnura altavela*, espécie considerada vulnerável pela mesma instituição e da qual foram registradas fêmeas grávidas na UCM de Ilha das Cabras.

É importante ressaltar que estudos de identificação visual de peixes recifais geralmente não contemplam amostragens no período noturno, por dificuldades operacionais e de treinamento dos profissionais que executam as técnicas de mergulho científico. Assim, este trabalho traz importante contribuição para o conhecimento de espécies de hábito noturno em ambientes recifais.

Nós constatamos diferenças expressivas no número total de peixes recifais na Ilha das Cabras (123spp.) em relação a outras localidades do Brasil, como nas Ilhas Cagarras (99 spp./Rangel *et al*., 2007), na Ilha do Arvoredo, SC (157 spp./Hostim-Silva *et al*., 2006), na Baía da Ilha Grande, RJ (204 spp./Bizerril & Costa, 2001; Ferreira *et al*., 2007), no Arraial do Cabo, RJ (91 spp./Ferreira *et al*., 2001), nas Três Ilhas, ES (174 spp./Floeter & Gasparini, 2000), na Risca do Zumbi, PB (154 spp./Feitoza, 2001), e em Tamandaré, PE (185 spp./Ferreira *et al*., 2001), mas tais diferenças provavelmente são devidas a variações latitudinais de biodiversidade, metodologias de amostragem, área varrida, esforço de amostragem e período de estudos (diurno/noturno).

A análise de ocorrência anual das espécies revelou queda significativa de riqueza em 2009. Não houve variação significativa de riqueza entre as diferentes estações do ano amostradas (ver figuras 3 e 4). Os resultados apresentados indicam a necessidade da elaboração de um plano de manejo para a UCM de Ilha das Cabras a fim de ordenar atividades que impactam a ictiofauna recifal e que podem justificar quedas significativas, como a constatada em 2009. Dentre tais atividades, encontram-se:

1-Exploração desordenada de atividades de mergulho: a) parte da instrução de mergulhadores recreativos é realizada com os mergulhadores apoiados em pé sobre corais moles e rochas colonizadas por algas; b) ocorre grande número de mergulhadores recreativos por unidade de tempo na UCM; c) os mergulhadores não tem treinamento e/ou acompanhamento adequado por guias subaquáticos para frequentar a UCM.

2- Necessidade de restrição à pesca: a) pescadores amadores realizam rotineiramente pesca na UCM; b) pescadores profissionais realizam pesca com redes de emalhe na UCM, já tendo havido ocorrência policial de emalhe de mergulhadores durante a noite (durante os levantamentos utilizados neste trabalho).

A elaboração de uma legislação que venha a ordenar a exploração dos recursos naturais desta UCM, bem como determinar limites mais claros de exploração da pesca são fundamentais para a manutenção da biodiversidade local e podem trazer contribuição às áreas de pesca próximas, pois, em média, a densidade de peixes-alvo da pesca aumenta de 10% a até 5 vezes mais em áreas protegidas. Além disso, quando se consideram predadores de topo, como badejos e garoupas, encontram-se densidades e tamanhos maiores de peixes nas áreas protegidas de pesca, em comparação com áreas menos protegidas ou sem nenhuma proteção. Por outro lado, peixes coletados para a venda no comércio de espécies ornamentais marinhas ficam mais suscetíveis quanto maior a facilidade de acesso ao local em que vivem (Floeter *et al*., 2007). Essa informação deixa clara a necessidade de maior fiscalização em áreas de conservação de fácil acesso.

CONCLUSÕES

À luz dos dados obtidos, concluímos que, para o estabelecimento de novas Áreas Marinhas Protegidas, bem como de áreas de exclusão e restrição à exploração de recursos naturais em ambientes marinhos, particularmente da ictiofauna recifal, devem ser obtidos dados por identificação visual durante o dia e à noite. Além disso, destacamos a importância de controle de impactos à pesca e elaboração de propostas para desenvolvimento sustentado e manejo na região, que devem incluir uma boa fiscalização em áreas de fácil acesso.

REFERÊNCIAS

Bizerril, C. R. S. F. & Costa, P. A. 2001. Peixes Marinhos do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar (FEMAR) Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Rio de Janeiro. 233pp.

Chaves, L. C. T. & Monteiro-Neto, C. 2009. Comparative analysis of rocky reef fish community structure in coastal islands of south-eastern Brazil. J. Mar. Biol. Ass. United Kingdom. 89:609-619.

Feitoza, B. M. 2001. Composição e estrutura da comunidade de peixes recifais da Risca do Zumbi, Rio Grande do Norte. Universidade Federal da Paraíba. Dissertação de Mestrado. 156 pp.

Ferreira, C. E. L.; Gonçalves, J. E. A. & Coutinho, R. 2001. Community structure of fishes and habitat complexity in a tropical rocky shore. Environ. Biol. Fishes, 61:353–369.

Ferreira, C. E. L.; Ferreira, C. G. W.; Rangel, C. A.; Mendonça-Neto, J. P.; Gerhardinger, L. C.; Carvalho-Filho, A.; Godoy, E. A.; Luiz-Júnior, O. J. & Gasparini, J. L. 2007. In: Creed, J.C. ed. RAP – Um levantamento rápido da biodiversidade marinha da Baía da Ilha Grande, Brasil. Cap. 12. Peixes Recifais. 291-322.

Figueiredo, J. L. & Menezes, N. A. 1978. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). São Paulo: *MZUSP*. 110pp.

Figueiredo, J. L. & Menezes, N. A. 1980. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. III. Teleostei (2). São Paulo: *MZUSP*. 90pp.

Figueiredo, J. L. & Menezes, N. A. 2000. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5). São Paulo: *MZUSP*. 116pp.

Figueiredo, J. L. 1977. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. I. Intrdução: Cações, Raias e Quimeras. São Paulo: *MZUSP*. 104pp.

Floeter, S. R.; Ferreira, C. E.; Gasparini, J. L. 2007. Os Efeitos da Pesca e da Proteção através de UC's Marinhas: Três estudos de Caso e Implicações para os Grupos Funcionais de Peixes Recifais no Brasil. In: MMA. 2007. Áreas Aquáticas Protegidas como Instrumento de Gestão Pesqueira. Brasília. *MMA*. 182-199.

Floeter, S. R. & Gasparini, J. L. 2000. The southwestern Atlantic reef-fish fauna: composition and zoogeographic patterns. J. Fish Biol., 56:1099–1114.

Halpern, B. S. 2003. The impact of marine reserves: do reserves work and does reserve size matter? Ecol. App. 13:S117-S137.

Hostim-Silva, M.; Andrade, A. B.; Machado, L. F.; Gerhardinger, L. C.; Daros, F. A.; Barreiros, J. P.; Godoy, E. A. S. 2006. Peixes de Costão Rochoso de Santa Catarina: I. arvoredo. *Editora da UNIVALI*. Itajaí. 135p.

Menezes, N. A. & Figueiredo, J. L. 1980. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3). São Paulo: *MZUSP*. 96pp.

Menezes, N. A. & Figueiredo, J. L. 1985. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. V. Teleostei (4). São Paulo: *MZUSP*. 105pp.

Rangel, C.A.; Chaves, L. C. T., Monteiro-Neto, C. 2007. Baseline assessment of the reef fish assemblage from Cagarras Archipelago, Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. Braz. J. Oceanog. 55: 7-17.

Robins, C. R. & Ray, G. C. 1986. A Field Guide to Atlantic Coast Fishes. Houghton Mifflin. New York. 354pp.

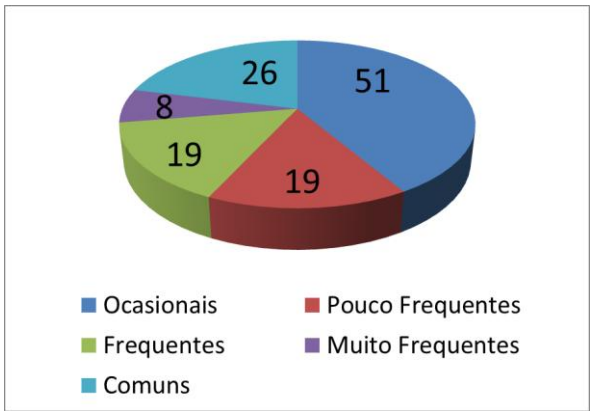


Figura 1 - Ocorrência da ictiofauna recifal da UC Marinha da Ilha das Cabras. Os números representam a frequência do número de espécies por categoria de ocorrência.

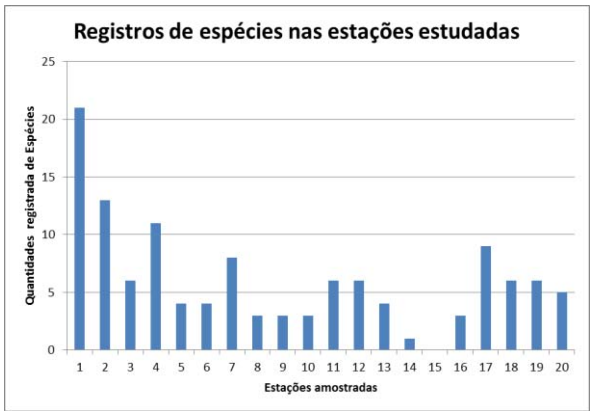


Figura 2 - Ocorrência da ictiofauna recifal da UC Marinha da Ilha das Cabras. As barras representam a frequência do número de espécies registrado em relação ao número de estações avaliadas. Note que nenhuma espécie foi registrada em 15 das estações amostradas.

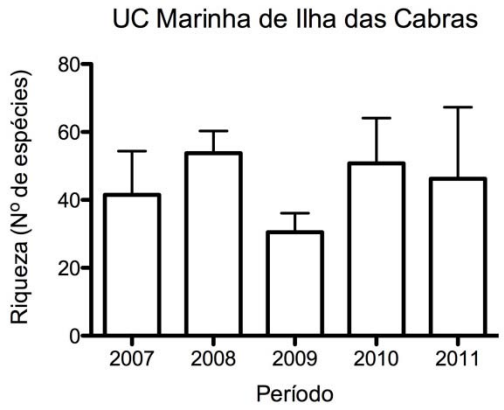


Figura 3 – Variação da riqueza entre os anos de 2007 e 2011. As barras representam valores médios e as linhas o intervalo de confiança (95%). As médias foram significativamente diferentes (p=0,0106) e o teste de Tukey revelou diferença significativa entre 2008 e 2009, assim como entre 2009 e 2010 (p<0,05).

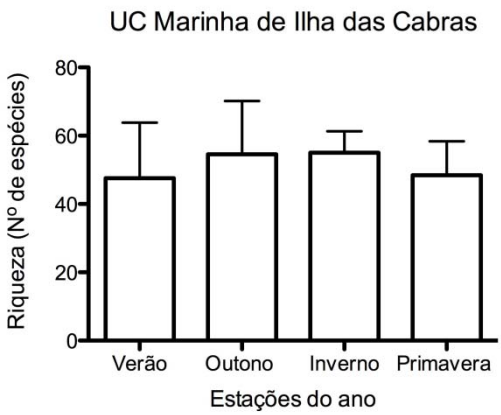


Figura 4 – Variação da riqueza entre as estações do ano. As barras representam valores médios e as linhas o intervalo de confiança (95%). As médias não foram significativamente diferentes (p=0,5423) e o teste de Tukey não revelou diferença significativa entre as estações (p<0,05).

RELAÇÃO PESO TOTAL/COMPRIMENTO TOTAL DO CAMARÃO-ROSA, *Farfantepenaeus subtilis* (PÉREZ-FARFANTE, 1967), CAPTURADO NO MUNICÍPIO DE VIGIA DE NAZARÉ – PARÁ

Adauto dos Santos Mello Filho[1]; Jeronimo Carvalho Martins[1]; Karoline Almeida da Silva[1]; Danilo Acatauassu da Silva Costa[2]; Kléber de Sá Paiva[2]; Israel Hidenburgo Aniceto Cintra[2]; Kátia Cristina de Araújo Silva[2]

[1] adauto_mello1985@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] jeronimomartins@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] karoline.pesca@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[2] danilo_acatauassu@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] kleber_paiva2003@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] israelcintra@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] kcasilva@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)

O presente trabalho tem por objetivo estimar a relação peso total/comprimento total para os juvenis de camarão-rosa, *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante, 1967). As coletas foram realizadas mensalmente, de janeiro de 2004 a dezembro de 2008, em estuários do município de Vigia-PA. Para capturar os exemplares foi utilizado um puçá-de-arrasto com malha de 17 mm entre nós opostos. Em laboratório, realizou-se a identificação, a biometria e a pesagem de cada indivíduo. Foram registrados o Comprimento total (C_t), em centímetros, do extremo anterior do rostro até a região posterior do télson e o Peso total (W_t), em gramas. Foi calculada a relação Peso Total/Comprimento Total por sexo, plotando-se os valores em um sistema cartesiano, onde W_t é a variável dependente e C_t a variável independente, conforme a equação: $W_t = aC_t^b$, sendo "a" e "b" calculados com o método dos mínimos quadrados. Foi determinada a correlação pelo coeficiente de correlação de Pearson (r), admitindo-se que r>0 indica uma relação direta; r < 0, uma relação inversa e r = 0, ausência de correlação. A alometria foi determinada em função do coeficiente angular "b", classificando o crescimento em alométrico positivo, isométrico ou alométrico negativo se "b">3, "b"=3 ou "b"<3, respectivamente. Os valores de "b" foram comparados com o teste t bilateral, com $\alpha = 0,05$, para verificar a existência de diferença estatística entre os sexos. Durante o período de estudo, capturou-se 4.901 machos e 5.788 fêmeas, totalizando 10.689 indivíduos amostrados. Ao correlacionar as variáveis, obteve-se as equações $W_t = 0,0077C_t^{2,8927}$ (r = 0,9428) e $W_t = 0,0074C_t^{2,9177}$ (r = 0,9525) para machos e fêmeas simultaneamente. O $r_{crt} = 0,195$ para ambos os sexos quando comparado aos valores calculados de r, indicam que existe uma correlação direta, com elevada significância estatística para as duas relações, permitindo-se estimar o peso total de um indivíduo a partir de um determinado comprimento total. O camarão-rosa, independente do sexo, apresenta alometria do tipo negativa, mostrando que o peso total dessa espécie cresce a uma taxa relativamente menor do que o comprimento total. Ao comparar os coeficientes angulares das regressões estimadas (GL = 10.687), obteve-se um $t_{cal} = -4,45 < t_{crt} = -1,96$, indicando diferença estatisticamente significativa. Conclui-se então que existe dimorfismo sexual para o *F. subtilis* quando se relaciona o peso e o comprimento total.

Palavras-chave: Correlação; Alometria; Dimorfismo sexual

RELAÇÃO PESO/COMPRIMENTO DO CAMARÃO BRANCO, *Litopenaeus schmitti* (BURKENROAD, 1936) (DECAPODA: PENAEIDAE), CAPTURADO MUNICÍPIO DE SALINÓPOLIS – PA

Jeronimo Carvalho Martins[1]; Adauto dos Santos Mello Filho[1]; Karoline Almeida da Silva[1]; Fernanda Morais Henriques[2]; Gilvana Pantoja de Souza[2]; Israel Hidenburgo Aniceto Cintra[2]; Kátia Cristina de Araújo Silva[2]

[1] jeronimomartins@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] adauto_mello1985@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] karoline.pesca@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[2] fernanda_henriques13@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] gilvana_pantoja@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] israelcintra@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] kcasilva@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)

As relações existentes entre as várias partes do corpo do animal são expressas por equações matemáticas e têm sido muito utilizadas para estudar o crescimento em crustáceos, por isso, este trabalho tem por objetivo estudar o crescimento de *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) por meio da relação Peso/Comprimento. As coletas foram realizadas mensalmente de janeiro de 2004 a dezembro de 2008, em estuários do município de Salinópolis-PA, com um puçá-de-arrasto com malha de 17 mm entre nós opostos. Em laboratório, realizou-se a identificação, a biometria e a pesagem de cada indivíduo, registrando-se o Comprimento total (C_t) em centímetros e o Peso total (W_t) em gramas. Para todo o período amostrado foi calculada a relação Peso/Comprimento por sexo, onde W_t é a variável dependente e C_t a variável independente, conforme o modelo geométrico $W_t = aC_t^b$, sendo "a" e "b" calculados de acordo com o método dos mínimos quadrados. A existência de correlação foi determinada pelo coeficiente de correlação de Pearson (r), admitindo-se que $r > 0$ indica uma relação direta; $r < 0$ indica uma relação inversa e $r = 0$ indica total ausência de correlação. A alometria foi determinada em função do coeficiente angular "b", classificando o crescimento de *L. schmitti* em alométrico positivo, isométrico ou alométrico negativo se "b">3, "b"=3 ou "b"<3, respectivamente. Além disso, os valores de "b" foram comparados por meio do teste t bilateral, com $\alpha = 0,05$, para verificar a existência de diferença estatística entre os sexos. Durante o período de estudo, capturou-se 208 machos e 247 fêmeas, totalizando 455 indivíduos amostrados. Ao correlacionar as variáveis, obteve-se as equações $W_t = 0,0067C_t^{2,992}$ (r = 0,9684) e $W_t = 0,0068C_t^{2,995}$ (r = 0,9437) para machos e fêmeas simultaneamente. O r_{crt} = 0,195 para ambos os sexos quando comparado aos valores calculados de r, indica que existe uma correlação direta, com elevada significância estatística para as duas relações. O camarão, independente do sexo, apresenta alometria do tipo negativa, mostrando que o peso cresce a uma taxa relativamente menor do que o comprimento. Ao comparar os coeficientes angulares das regressões estimadas (GL = 453), obteve-se um $t_{cal} = -0,08 > t_{crt} = -1,96$, portanto, não existe diferença estatística significante. Logo, é possível estimar uma regressão para sexos agrupados: $W_t = 0,0067C_t^{2,9951}$. A partir do exposto, conclui-se que a espécie não apresenta dimorfismo sexual quando se relaciona o peso e o comprimento total.

Palavras-chave: Método dos mínimos quadrados; Coeficiente de correlação de Pearson.

RELAÇÃO PESO/COMPRIMENTO DE, *Macrobrachium surinamicum* HOLTHUIS, 1948 (DECAPODA: PALAEMONIDAE), CAPTURADO VIGIA DE NAZARÉ – PA

Jeronimo Carvalho Martins[1]; Adauto dos Santos Mello Filho[1]; Karoline Almeida da Silva[1]; Juliette do Socorro Pereira Pantoja[2]; Maria Vera Lúcia Ferreira de Araújo[2]; Israel Hidenburgo Aniceto Cintra[2]; Kátia Cristina de Araújo Silva[2]

[1] jeronimomartins@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] adauto_mello1985@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] karoline.pesca@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[2] juliettepantoja@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] vera-aula@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] israelcintra@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] kcasilva@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)

A utilização da relação peso/comprimento é obrigatória para descrever o aumento em comprimento e, consequentemente, o ganho em peso. Assim, o presente estudo tem por objetivo verificar o crescimento do camarão *Macrobrachium surinamicum* Holthuis, 1948 através dessa relação. As coletas foram realizadas mensalmente de janeiro de 2004 a dezembro de 2008, em estuários do município de Vigia de Nazaré-PA, com um puçá-de-arrasto com malha de 17 mm entre nós opostos. Em laboratório, realizou-se a identificação, a biometria e a pesagem de cada indivíduo, registrando-se o Comprimento total (C_t) em centímetros e o Peso total (W_t) em gramas. Para todo o período amostrado foi calculada a relação Peso/Comprimento por sexo, onde W_t é a variável dependente e C_t a variável independente, conforme o modelo geométrico $W_t = aC_t^b$, sendo "a" e "b" calculados de acordo com o método dos mínimos quadrados. A existência de correlação foi determinada pelo coeficiente de correlação de Pearson (r), admitindo-se que $r > 0$ indica uma relação direta; $r < 0$ indica uma relação inversa e $r = 0$ indica total ausência de correlação. A alometria foi determinada em função do coeficiente angular "b", classificando o crescimento de *M. surinamicum* em alométrico positivo, isométrico ou alométrico negativo se "b">3, "b"=3 ou "b"<3, respectivamente. Além disso, os valores de "b" foram comparados por meio do teste t bilateral, com $\alpha = 0,05$, para verificar a existência de diferença estatística entre os sexos. As amostragens resultaram na captura de 80 machos e 47 fêmeas. A plotagem dos pares ordenados gerou as equações $W_t = 0,01C_t^{3,05}$, com r = 0,9126, e $W_t = 0,0079C_t^{3,2373}$, com r = 0,9792, para machos e fêmeas, respectivamente. Confrontando o valor tabelado do coeficiente de correlação de Pearson, $r_{crt} = 0,195$, para ambos os sexos com os valores calculados neste estudo, verificamos a existência de correlação direta, com elevada significância estatística para as duas regressões, ou seja, é possível estimar o peso de um indivíduo a partir de um determinado comprimento. A espécie apresenta um crescimento em peso relativamente maior do que em comprimento, caracterizando assim uma alometria do tipo positiva. A utilização do teste t para comparar os coeficientes angulares das regressões estimadas indicou diferença significativa ao nível de 5% (GL = 125), pois $t_{cal} = -3,42 < t_{crt} = -1,96$. Logo, conclui-se que machos e fêmeas de *Macrobrachium surinamicum* apresentam dimorfismo sexual quando se relaciona peso e comprimento.

Palavras-chave: Teste t; Correlação; Alometria.

RELAÇÃO PESO TOTAL/COMPRIMENTO TOTAL DO CAMARÃO-SETE-BARBAS, *Xyphopenaeus kroyeri* (HELLER, 1862), CAPTURADO NO DISTRITO DE CASTELO, MUNICÍPIO DE BRAGANÇA – PARÁ

Karoline Almeida da Silva[1]; Jeronimo Carvalho Martins[1]; Adauto dos Santos Mello Filho[1]; Monica da Silva Monteiro[2]; Wirekelly Medeiros de Santana[2]; Israel Hidenburgo Aniceto Cintra[2]; Kátia Cristina de Araújo Silva[2]

[1] karoline.pesca@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] jeronimomartins@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] adauto_mello1985@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[2] monicamonteiro@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] wirekelly.santana@gmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] israelcintra@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] kcasilva@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)

O estudo da relação peso total/comprimento total é uma importante ferramenta matemática para a compreensão das relações morfométricas dos animais. Assim, o presente trabalho tem por objetivo estimar a relação peso total/comprimento total para o camarão sete-barbas, *Xyphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862). As coletas foram realizadas mensalmente, de janeiro de 2004 a dezembro de 2008, em estuários do distrito de Castelo, Bragança-PA. Os exemplares foram capturados com um puçá-de-arrasto com malha de 17 mm entre nós opostos, e em laboratório, realizou-se a identificação, biometria e pesagem de cada indivíduo. Registrou-se o Comprimento total-C_t (cm), medido do extremo anterior do rostro até a região posterior do télson e o Peso total-W_t (g), para sexos separados. Foi calculada a relação Peso Total/Comprimento Total por sexo, plotando-se os valores em um sistema cartesiano, onde W_t é a variável dependente e C_t a variável independente, conforme a equação: $W_t = aC_t^b$, sendo "a" e "b" calculados com o método dos mínimos quadrados. A correlação foi determinada pelo coeficiente de correlação de Pearson (r), admitindo-se que r>0 indica uma relação direta; r<0, uma relação inversa e r=0, ausência de correlação. A alometria foi determinada em função do coeficiente angular "b", classificando o crescimento em alométrico positivo, isométrico ou alométrico negativo se "b">3, "b"=3 ou "b"<3, respectivamente. Foi realizado um teste t bilateral para comparar os valores de "b", com $\alpha = 0,05$, e verificar a existência de diferença estatística entre os sexos. Durante o período estudado, capturou-se 139 machos e 260 fêmeas, totalizando 399 indivíduos capturados. Ao correlacionar as variáveis, obteve-se as equações $W_t = 0,0059C_t^{2,9294}$ (r = 0,9302) e $W_t = 0,0043C_t^{3.0654}$ (r = 0,9116) para machos e fêmeas simultaneamente. O $r_{crt} = 0,195$ para os dois sexos, quando comparado aos valores calculados de r, indicam uma correlação direta, com elevada significância estatística para as duas relações, tornando possível estimar o peso total de um indivíduo a partir de um determinado comprimento total. Os machos apresentaram alometria negativa (o crescimento em comprimento é maior que o do peso), enquanto as fêmeas alometria positiva (o crescimento em peso é maior que o do comprimento). Os coeficientes angulares das regressões estimadas (GL = 397), quando comparados, resultaram em um t_{cal}= -4,20<t_{crt}= -1,96, indicando diferença estatisticamente significativa, isto é, existe dimorfismo sexual para *X. kroyeri* quando se relaciona o peso e o comprimento.

Palavras-chave: Teste t; Dimorfismo sexual

AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO DA SKUA-MARROM (*Catharacta lonnbergi*) AO CÁDMIO EM ÁGUAS ANTÁRTICAS, POR MEIO DA ANÁLISE DE PENAS

Adriana R. de Lira Pessôa[1]; Erli S. Costa[1,2]; Janeide de A. Padilha[1]; Paulo R. Dorneles[1]; Maria Alice S. Alves[2]; João Paulo M. Torres[1]; Olaf Malm[1]

[1] adriana.rdlp@yahoo.com.br (Iniciação Científica; Laboratório de Radioisótopos, Instituto de Biofísica CCF, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1,2] erli_costa@yahoo.com.br (Bolsista de Pós-doutorado; Laboratório de Radioisótopos, Instituto de Biofísica CCF, Universidade do Estado do Rio de Janeiro; Laboratório de Ecologia de Aves, Departamento de Ecologia, IBRAG, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] janeide_padilha@hotmail.com (Iniciação Científica; Laboratório de Radioisótopos, Instituto de Biofísica CCF, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] dorneles@biof.ufrj.br (Laboratório de Radioisótopos, Instituto de Biofísica CCF, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[2] masaal@globo.com (Laboratório de Ecologia de Aves, Departamento de Ecologia, IBRAG, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] jptorres@biof.ufrj.br (Laboratório de Radioisótopos, Instituto de Biofísica CCF, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] olaf@biof.ufrj.br (Laboratório de Radioisótopos, Instituto de Biofísica CCF, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)

O Cádmio é um elemento muito raro, ocorrendo em uma concentração média de 0,1 – 0,2 $\mu g.g^{-1}$ na crosta terrestre. Contudo, trata-se de um metal tóxico e globalmente distribuído. Estudos sugerem que a biomagnificação de cádmio ocorra apenas nos níveis mais basais das cadeias tróficas. No entanto, alguns invertebrados, principalmente cefalópodes e crustáceos, podem apresentar concentrações de Cd extremamente elevadas em seus tecidos. Esses invertebrados podem então transferir com eficiência o metal em questão para seus predadores, como as skuas antárticas (*Catharacta maccormicki* e *C. lonnbergi)*. Penas constituem vias de eliminação de metais pesados, de forma que as concentrações de metais em tais estruturas tegumentares podem ser usadas para avaliar a exposição das aves aos elementos em questão, proporcionando um método não destrutivo. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a exposição ao Cd em *C. lonnbergi*. As amostras de penas de *C. lonnbergi* foram coletadas no verão de 2010/2011, na Península Keller e em Hennequin Point, Ilha Rei George – Península Antártica. As análises foram realizadas no *Laboratório de Radioisótopos Eduardo Penna Franca* (UFRJ). As penas foram lavadas com EDTA 0,01% e secas em estufa a 50°C. Depois de secas e homogeneizadas, sofreram digestão ácida (HNO_3) por 24 horas e posteriormente foram aquecidas a 60ºC por 120 minutos em banho-maria. A determinação das concentrações de cádmio foi efetuada por Espectrometria de Absorção Atômica com Atomização Eletrotérmica (ETAAS), utilizando-se de um Espectrômetro ZEEnit 60 equipado com corretor de fundo por efeito Zeeman (Analytik Jena). Os valores estão expressos em $\mu g.kg^{-1}$, com base no peso seco. Os primeiros resultados indicam uma baixa contaminação por cádmio da população estudada, com média (± desvio padrão) de 20,5 (± 12,5; n=6). As concentrações de cádmio variaram de <2,29 (limite de detecção do método) até 38,9; indicando uma grande variação entre os indivíduos. Foi aplicado o Teste de Correlação de Spearman (não paramétrico) para investigar a existência de correlação entre as concentrações de cádmio com o peso das aves, o comprimento da asa e do tarso. Os resultados indicaram não haver correlação significativa entre os parâmetros analisados ($p<0,05$). Entretanto, há indícios de existência de correlação positiva entre concentrações de Cd e comprimento do tarso ($p=0,054$), sendo necessários mais resultados para testar essa hipótese. Não foram encontrados outros estudos que tenham determinado concentrações de Cd em penas de *C. lonnbergi*. Análises adicionais são necessárias para entender a dinâmica desse metal no ambiente marinho Antártico.

Palavras-chave: Skuas antárticas, metais pesados, contaminação ambiental.

ESTRUTURA DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA SOB INFLUÊNCIA DE ÁREA PORTUÁRIA EM SÃO LUIS (MA)

Maria José Saraiva Lopes[1]

[1] mjsara@uol.com.br (Depto. de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Maranhão, Av. dos Portugueses, S/N, Campus do Bacanga, 65.085-580 –São Luis (MA), Brasil)

O conhecimento da diversidade e da ecologia zooplanctônica permite compreender e inferir sobre a reação da comunidade biótica a uma alteração do meio, fornecendo dados sobre a qualidade do local e funcionando assim como bioindicador da qualidade ambiental. Este estudo fornece informações sobre a estrutura, composição e abundância do zooplâncton de três Igarapés, na área de entorno do Porto de Itaqui, visando um acompanhamento das condições atuais do potencial biótico destes ambientes ao longo da implantação de empreendimentos que estão sendo desenvolvidos nesta área. As campanhas foram efetuadas em abril e março/2009, nos Igarapés de Jimbuca, Perizes e Sampaio, localizados em áreas de entorno da baía de São Marcos, no município de Bacabeiras. O material foi coletado em arrastos superficiais de 3 minutos com malha de 75µm e fixado em formol a 4% neutro. Alguns parâmetros abióticos foram estimados paralelamente às coletas. Em laboratório, cada amostra foi analisada sob estereomicroscópio e microscópio. A diversidade de espécies baseou-se em Shannon (1948) e a eqüitabilidade em Pielou (1969). A estimativa da riqueza de táxons destes ecossistemas revela números distintos para cada ambiente, distribuídos entre filos diversos de organismos aquáticos sendo, alguns destes, representados por seus estágios larvais. Nestes Igarapés, os maiores números de táxons ocorreram nos pontos localizados nos canais, onde os altos valores da salinidade (entre 18 e 26‰) favoreceu uma maior diversidade. A maior riqueza (31 spp.) ocorreu no Igarapé Jimbuca e a menor (13 spp) no Igarapé Sampaio. Os copépodes representaram até 62% do total no Igarapé Perizes, sendo organismos abundantes nestas áreas, com predomínio comum aos demais compartimentos as espécies *Parvocalanus crassirostris*, *Acartia lilljeborgi e Oithona hebes*. Os valores da densidade oscilaram de 2.620 ind./m³ (Igarapé Jimbuca) a 1.412 ind./m³ (Igarapé Sampaio). Entre as larvas, foram abundantes os náuplios de Copepoda, Cirripedia e as larvas de Brachyura, de Bivalvia e de Polychaeta. Em geral, não ocorreram organismos indicadores de ambientes estressados ou degradados. Os resultados sobre a biodiversidade e índices bióticos desta comunidade, observados neste estudo (médias de H'= 2,70 bits.ind¹ e J=0,85) apontaram níveis satisfatórios de conservação das águas para esta biota aquática, de uma fauna planctônica com características estuarinas, peculiares de um ecossistema indicando equilíbrio e produtividade. Este fato pode sugerir que os ambientes investigados possuem, até então, condições ambientais favoráveis para o desenvolvimento do zooplâncton, principalmente nas áreas dos canais, onde a influência marinha/costeira minimiza, de certa forma, os efeitos impresumíveis produzidos pela poluição portuária.

Palavras chave: Plâncton, estuarino, tropical

SENSIBILIDADE DO MODELO ACOPLADO FÍSICO-BIOGEOQUÍMICO ROMS/PISCES AO ATLÂNTICO TROPICAL

Marcus A. Silva[1], Fabiana S. Leite[2], Pedro Tyaquiçã[2], Nathalie Lefèvre[3], Moacyr Araujo[1]

[1] marcus@ufpe.br (DOCEAN, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] fasoaresl@yahoo.ca (CEERMA, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] tyaquica@gmail.com (CEERMA, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3] nathalie.lefevre@locean-ipsl.upmc.fr (Université Pierre et Marie Curie/MNHN, Paris, França)
[1] moa@ufpe.br (DOCEAN, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O modelo oceânico ROMS (**R**egional **O**cean **M**odeling **S**ystem) acoplado ao PISCES (**P**elagic **I**teraction **S**cheme for **C**arbon and **E**cosystem **S**tudies) vem sendo testado massivamente nos oceanos setentrionais apresentando resultados físicos e biogeoquímicos satisfatórios nestas regiões. Contudo, na literatura, observa-se menor quantidade de trabalhos nos oceanos austrais considerando o uso de tal metodologia. No Atlântico Tropical, os processos dinâmicos contribuem para o equilíbrio e evolução dos ciclos de nutrientes na zona eufótica. Este trabalho visa obter uma melhor combinação de coeficientes e taxas para melhor representar os efeitos termodinâmicos e de ciclagem da materia orgânica dentro do Atlântico Tropical. Para tal, uma análise de sensibilidade e calibração do modelo físico-biogeoquímico foi feita através de diferentes testes alterando: o número de Richardson crítico(Ri_c), relacionado à turbulência na camada superficial do oceano; como as diferentes taxas de produção e consumo da matéria orgânica, responsável pelo equilíbrio biogeoquímico do oceano simulado. A região estudada compreendida entre 30ºS-20ºN/65ºW-15ºE, utiliza uma resolução de malha horizontal isotrópica de 1/3º e 40 níveis verticais para simular a variabilidade sazonal da circulação oceânica, das concentrações de fito e zooplâncton, de nutrientes incluindo o ciclo do Carbono nesta região. Em relação ao número de Richardson, os resultados com Ri_c=0,45 foram mais satisfatórios do que o o valor de 0,3 previamente utilizado em regiões subtropicais, e também quando comparado com outros valores (0,5 e 0,4) se comparados com o observado por Takahashi (2000) e Araujo et al.(2011). Quanto à taxa de crescimento da clorofila a, diferentes valores foram testados. E, uma vez calibrado o modelo biogeoquímico verifica-se que a aproximação física-biogeoquímica acoplada representa de forma satisfatória a variabilidade sazonal dos nutrientes e da produção primária ao longo da coluna de água assim como os gradientes horizontais documentados por Takahashi (2000). Simulações futuras do ROMS/PISCES devem ser realizadas usando forçantes interanuais de longo termo para verificar a evolução biogeoquímica no AT em diferentes cenários climáticos. Os Autores agradecem o financiamento do CNPq sob escopo do Projeto BIO-NE (CNPq: 558143/2009-1).

Palavras-chave: Atlântico Tropical, Ciclos Biogeoquímicos, Modelagem Matemática

VARIABILIDADES NO PADRÃO DE VENTOS SOBRE O OCEANO ATLÂNTICO SUL AO LONGO DE 1948 A 2011

Jéssica de Carvalho[1]; Edmo J. D. Campos[1]

[1] jessica.decarvalho@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] edmo@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)

O padrão de vento atuante sobre o oceano tem sua importância traduzida nas principais teorias de circulação geral (*e.g*. Modelos de *Sverdrup*, *Stommel* e *Munk*). Alterações na distribuição espacial da tensão de cisalhamento do vento assim como mudanças em sua magnitude podem gerar padrões anômalos de circulação nos oceanos. Apesar de simplistas, estas teorias reproduzem o principal padrão dos Giros Subtropicais (GS) oceânicos delimitando-os entre linhas de rotacional do vento nulo. Estudos recentes sugerem que o GS do Atlântico Sul (AS) vem sofrendo alterações em resposta a mudanças no regime de ventos atuantes em superfície. O padrão de circulação do AS apresenta inúmeras características únicas e de significância para a variabilidade climática global. Essa região é a principal fonte de águas superficiais equatoriais e águas de termoclina. Sendo aberta aos oceanos Pacífico e Índico, provê um acesso pelo qual a Recirculação Meridional do Atlântico (*Atlântic Meridional Overturning Circulation* - AMOC) se comunica com o oceano global. O presente estudo realiza uma análise dos últimos 54 anos (1948-2011) do campo de vento atuante sobre o oceano Atlântico Sul do produto das médias mensais da *Reanalysis* do NCEP/NCAR. Nossas análises preliminares demonstram que a região de rotacional positivo relacionado à atuação do GS oceânico apresenta alterações significativas. Em latitudes médias, a linha de rotacional nulo, relacionado ao máximo dos Ventos de Oeste está se deslocando para sul ao longo de toda a bacia oceânica. Em baixas latitudes próximo a 10°S, relacionadas à atuação dos Ventos Alíseos, esta linha apresenta diferentes tendências entre as regiões próximas aos continentes e no interior da bacia. Próximo às margens continentais observa-se um deslocamento para sul, porém em menor magnitude do que o ocorrente em médias latitudes, e no interior da bacia observa-se uma tendência para norte. Indicando uma expansão do giro e deslocamento no cinturão dos Ventos de Oeste. Estas alterações no passado foram relacionadas ao aumento de CO_2 atmosférico e consequente aquecimento do planeta e/ou devido a mudanças na circulação termohalina relacionada à AMOC. Nesta última hipótese devido à ocorrência de gradientes anômalos de temperatura superficial dos oceanos entre os hemisférios Sul e Norte ocorreria uma migração para sul da Zona de Convergência Intertropical atmosférica refletindo em uma atividade similar dos Cinturões dos Alísios e dos Ventos de Oeste.

Palavras-chave: Atlântico Sul, Padrão de Ventos, Mudanças Climáticas.

EURIHALINIDADE, HOMEOSTASIA DO PLASMA E ATIVIDADE ENZIMÁTICA EM BRÂNQUIAS, RINS E GLÂNDULA RETAL DA RAIA-VIOLA-DE-FOCINHO-CURTO (*Zapteryx brevirostris*) DIANTE DE REDUÇÃO AGUDA DE SALINIDADE

Natascha Wosnick[1]; Carolina Arruda Freire[2]

[1] n.wosnick@gmail.com (Universidade Federal do Paraná, Curitiba – Paraná)
[2] cafreire@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná, Curitiba – Paraná)

Elasmobrânquios são essencialmente marinhos, porém algumas espécies são eurihalinas, entram em estuários. A diminuição na salinidade gera redução na concentração de uréia, íons e osmolalidade plasmáticos, e redução da função da glândula retal, sua principal estrutura osmorregulatória. *Zapteryx brevirostris* é uma raia que habita a costa sul-americana. Devido a relatos verbais de sua presença em estuários, sua condição de espécie nativa ameaçada, e carência de dados fisiológicos sobre esta espécie, este estudo teve como objetivo analisar a sua eurihalinidade por exposição aguda a redução de salinidade, como poderia ocorrer em ocupação transiente de estuários. Os animais foram coletados no descarte da pesca artesanal no Balneário de Xangrilá, litoral paranaense. Foi feita redução abrupta de salinidade a partir da água do mar (35 ups, controle) para 25, 15 e 5 ups, por 6 e 12 horas em cada salinidade. Quatro salinidades e 2 tempos geraram 8 grupos, com n de 6 animais para cada grupo, total de 48 animais. As raias foram anestesiadas com eugenol 100%, diluição 1:10 (6ml/L). Os animais foram sacrificados com secção da coluna vertebral. Foi então realizada coleta de sangue diretamente do coração, e foram retirados fragmentos dos tecidos: músculo abdominal, rim direito, brânquia e glândula retal. As concentrações plasmáticas de sódio e potássio foram determinadas por fotometria de chama, as concentrações de cloreto, magnésio e uréia foram avaliadas com colorimetria e a osmolalidade com micro-osmômetro de pressão de vapor. O teor hídrico muscular foi quantificado por desidratação (24 h a 60ºC). A atividade da anidrase carbônica (AC) renal e branquial foi determinada por método de redução do pH com adição de água saturada em CO_2, e a atividade da Na,K-ATPase (NAK) renal, branquial e da glândula retal por oxidação do NADH, em ensaio acoplado. Foi observada redução nos valores de sódio, potássio, magnésio, uréia e osmolalidade plasmáticos diante da redução de salinidade, essencialmente a 5 ups. A atividade da AC renal e branquial foi reduzida perante redução de salinidade. O tempo de exposição foi relevante, e as diferenças em geral se acentuaram após 12 horas. NAK renal aumentou e a NAK da glândula retal diminuiu com a redução de salinidade. Não houve mortalidade perante a redução de salinidade testada, e a eurihalinidade e capacidade de homeostasia observadas foram semelhantes ao encontrado para outras espécies de elasmobrânquios eurihalinos. Os dados comprovaram a capacidade desta espécie de ocupar pelo menos transientemente os estuaries.(Financiamento: CNPq)

Palavras-chave: Elasmobrânquio, Osmorregulação, Eurihalinidade

EQUINODERMOS: BAIXA DENSIDADE DE TRANSPORTADORES DE MEMBRANA TEM RELAÇÃO COM A LIMITADA CAPACIDADE DE REGULAR ÁGUA TECIDUAL E EXPLICA A OCORRÊNCIA EXCLUSIVA EM AMBIENTE MARINHO

Giovanna C. Castellano[1]; Lucas F. Andrade[2]; Edvaldo S. Trindade[3]; Carolina A. Freire[4]

[1] gccastellano@hotmail.com (Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná)
[2] lucas_bio@hotmail.com (Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná)
[3] estrindade@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná)
[4] cafreire@ufpr.br (Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná)

Equinodermos são exclusivamente marinhos, mas podem ocupar ambientes instáveis, como regiões entremarés, ficando expostos a alterações de salinidade. São animais osmoconformadores e isosmóticos ao meio, portanto alterações ambientais de salinidade desafiam suas células. Sob tais desafios as células podem regular seu volume. Um dos recursos imediatos para esta regulação é através de transportadores de membrana, como a Na,K-ATPase e o NKCC. Buscou-se aqui localizar e quantificar transportadores de membrana no intestino de equinodermos. Foram estudadas as espécies *Arbacia lixula* (Linnaeus, 1758) e *Lytechinus variegatus* (Lamarck, 1816), habitantes do sublitoral, e *Echinometra lucunter* (Linnaeus, 1758) e *Holothuria grisea* (Selenka, 1867), residentes do entremarés. *H. grisea*, *A. lixula* e *E. lucunter* foram obtidos manualmente durante a maré baixa na Praia da Paciência, Penha-SC; *L. variegatus* foi coletado por mergulho autônomo na Praia da Sepultura, Bombinhas-SC. Os animais foram transportados até o Laboratório em Curitiba-PR (~2 horas), onde foram aclimatados por cinco dias a água do mar de salinidade 35, 20°C±2. Os animais foram então dissecados e células intestinais foram dissociadas por estresse mecânico e adição de EDTA. Cada amostra se constituiu de ~10^6 células. A expressão constitutiva de Na^+,K^+-ATPase e NKCC nas células intestinais destas espécies foi estimada por citometria de fluxo. Detectou-se expressão mais elevada destes transportadores de membrana em *A. lixula* e *H. grisea* do que nas demais espécies: ~2x mais células marcadas e ~3x mais transportadores dentre as células marcadas, mesmo resultado para os dois transportadores investigados. Estes resultados corroboram os dados prévios que indicaram maior capacidade de regular água tecidual por estas duas espécies, do que por *E. lucunter* e *L. variegatus*. De forma coerente, as duas últimas espécies apresentam maior capacidade de manutenção de gradientes extracelulares em relação à água, o que as previne dos danos celulares causados por estresse salino. Conclui-se que as células de equinodermos apresentam baixa expressão desses transportadores de membrana, e portanto limitada capacidade de regulação de volume celular/tecidual, o que contribui para sua limitação em ocupar ambientes estuarinos diluídos ou água doce. Contudo, os dados reforçam a noção de variabilidade inter-específica nestes caracteres fisiológicos (Financiamento: CNPq e CAPES).

Palavras-chave: Na,K-ATPase, NKCC

EFEITO DA VARIAÇÃO AMBIENTAL (SALINIDADE, TEMPERATURA E pH) SOBRE A MANUTENÇÃO DA HOMEOSTASIA OSMO-IÔNICA DA HEMOLINFA E TEOR HÍDRICO TECIDUAL DA OSTRA *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) (Bivalvia, Ostreidae)

Marcos P. T. Veiga[1]; Carolina A. Freire[1]

[1] marcosptv@gmail.com (Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná)
[1] cafreire@ufpr.br ou osmolab98@gmail.com (Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná)

A ostra *Crassostrea* gigas é uma espécie relevante na maricultura nacional. Áreas de cultivo em regiões influenciadas por rios estão sujeitas a variações de salinidade, temperatura e pH. Este trabalho tem por objetivo aumentar o conhecimento da plasticidade fisiológica desta ostra diante de variações destes parâmetros. Os moluscos foram adquiridos em Florianópolis-SC, transportados sem água por ~3h até Curitiba. Foram aclimatados em salinidade 35, temperatura 20°C±2 e pH8. Foram alimentados a cada 2 dias. Os animais foram submetidos a experimentos em aquários individuais (2 litros) de combinações de salinidade (0, 35-controle e 45ups), temperatura (10, 20-controle e 30°C) e pH (6.5, 8-controle, 9) por 6h. Em seguida foi coletada hemolinfa, para dosagem de osmolalidade e dos íons cloreto e magnésio, e também um fragmento de tecido do músculo adutor para determinação do teor hídrico (TH). As dosagens de osmolalidade foram realizadas em micro-osmômetro de pressão de vapor, e as dosagens iônicas em espectrofotômetro com kits colorimétricos comerciais. O TH foi determinado pela diferença entre o peso inicial das amostras e o peso final após secagem de 24h a 60°C. Estatística usada foi a Anova de duas vias. Não houve claro efeito da variação do pH sobre as variáveis analisadas. O parâmetro de maior efeito sobre a homeostasia da ostra foi a salinidade, no seu valor máximo: 45 ups. A exposição por 6 horas a esta salinidade em geral gerou elevação nas concentrações da hemolinfa, e redução na hidratação tecidual. O animal rapidamente isolou-se do meio em água doce, mantendo em consequência sua homeostasia nas concentrações da hemolinfa, mas não evitou o contato com a água hiper-salina. Houve menor efeito das variações no pH e salinidade quando a temperatura foi mantida baixa, a 10°C. Conclui-se que, em havendo outros estresses ambientais, a baixa temperatura pode ajudar a preservar o meio interno nestes bivalvos, pelo menos em exposição aguda.

Palavras-chave: Osmorregulação; moluscos; aquicultura

PERFIL SÓCIOECONÔMICO DOS PESCADORES ARTESANAIS DA ILHA DE CURUPU, RAPOSA-MA

Draytiane S. Machado[1], Claudio Urbano B. Pinheiro[1], Wiron P. B. Junior[2]

[1] draytiane@bol.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís)
[1] cpinheiro@elo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís)
[2] wironjr@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís)

ABSTRACT

The island of Curupu which is located in the municipality of Raposa-MA which is the main fishing marine estuarine coast of Maranhão, has ecosystems of great importance to the fishermen of this region. This study aimed to assess the socioeconomic conditions of the residents of Island Curupu, which can be considered a fishing community, because a large proportion of the population survives on fishing, both fishing and fish retailing, respondents had an age of 18 80 years, most have only incomplete primary education and some have never attended school, the majority of residents consider themselves mestizos, almost all are members of Fishermen's Colony City of Raposa-MA, the majority of Island have their houses with walls of straw and covered with tile asbestos, the type Brasilit, there is already electricity and supply

INTRODUÇÃO

No mundo todo, a intensa exploração tem conduzido, nas últimas décadas, a uma situação de crise da atividade pesqueira, Apesar do decréscimo de várias pescarias de grande importância econômica, o esforço de pesca continua aumentando (FAO, 2004)

O estado do maranhão é de grande importância para produção de pescado na região nordeste, porém, sua pesca marinha é quase que total proveniente de um setor artesanal ainda disperso, apresentando uma estrutura complexa, desordenada e com a população pesqueira completamente desamparada pelo poder público.

STRIDE (1988) considera que os principais pesqueiros estuarinos marinhos da costa maranhense se encontram em cinco microrregiões, onde destaca-se a de São Luís, com as localidades de praia da Raposa e São José de Ribamar, nas quais a pesca está mais desenvolvida.

A ilha de Curupu que localiza-se no Município de Raposa-MA onde se encontra os principais pesqueiros estuarinos marinhos da Costa Maranhense, possui ecossistemas de grande importância para os pescadores dessa região, contribuindo para o sustento dos mesmos e como está localizada na área de mangue que a ilha abriga e constitui um berçário natural.

MATERIAL E MÉTODO

A Ilha de Curupu (02° 24' 09" - 02° 27' 1" S; 44° 01'19" - 44° 06'52" W), localiza-se no extremo Nordeste da Ilha do Maranhão, constituindo a principal unidade morfológica do Golfão Maranhense, da qual é separada por um conjunto de canais de maré. A mesma está localizada a cerca de 30 km do centro de São Luís.

A Ilha possui aproximadamente 14 km de praias, dunas e mangues, o que destaca a região e o seu grande potencial turístico. Localiza-se próxima à capital, São Luís. Seu território pertence ao município de Raposa, que na década de 1990 tomou-se independente do município de Paço do Lumiar

Foi realizado a caracterização das Atividades Sócioeconômicas dos Habitantes da Ilha através de questionários semiestruturados, no qual foram aplicados junto à população da ilha de Curupu, para levantamento e caracterização das atividades gerais dos habitantes em relação ao uso dos recursos naturais, da sócioeconomia relacionada à natureza e ao modo de vida dos moradores do local. Existem 30 famílias que moram na Ilha, foram aplicados 21 questionários, um por família, o que corresponde a 70% do total de famílias na ilha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistados 21 moradores de Curupu, a maioria foram homens. A idade dos entrevistados variou entre 18 a 80 anos, sendo que grande parte dos entrevistados têm idade compreendida entre 18 e 45 anos; mas foram entrevistados pessoas de até 80 anos. A maioria sabe ler e escrever, dentre os que tiveram educação formal, a grande maioria (76%) não completou o ensino fundamental; apenas um informante chegou ao ensino médio (5%), mas não completou; os demais se declararam analfabetos(19%) (Gráfico 1).

A maioria considera-se mestiço (57%); os demais, brancos (29%) e negros (14%) (Gráfico 2). A pesca foi relatada como atividade principal entre a grande maioria dos habitantes de Curupu (71%); os demais se ocupam como revendedores de pescado (4%), empregadas domésticas (15%), com dois aposentados (10%) (Gráfico 3). Nenhum dos moradores faz parte de alguma associação, embora 80% deles sejam filiados à Colônia de Pescadores da Raposa.

Em geral, a metade dos entrevistados é nativa da região; a outra metade é oriunda de outros municípios. Os que vieram de fora, já estão estabelecidos na ilha em período que varia de 5 a 50 anos; a maioria já está na ilha há mais de 10 anos.

Como a ilha é particular, a forma de uso principal é a ocupação consentida; portanto, nenhum dos moradores da ilha tem o direito de posse à terra que ocupa.

Alguns moradores (57%) entrevistados moram em casas com paredes de palha (Figura 1); as demais construções da ilha tem paredes de alvenaria (5%), madeira (28%), madeira e palha (5%), além de taipa (5%) (Gráfico 04). A cobertura de praticamente todas as casas é de telha de amianto, do tipo Brasilit (90%) (Figura 2).

Todos os moradores tem energia elétrica e abastecimento d'água em suas casas (por meio de uma caixa d'água que foi construída para todos) a partir de um poço artesiano. A água para beber, contudo, vem de poços do tipo cacimbão, em mais de 90% das casas dos entrevistados.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de Agradecer ao Professor Cláudio Urbano pela sua belíssima participação no Projeto e a FAPEMA- Fundação de Amparo a Pesquisa e Tecnologia do Estado do Maranhão, por ter ajudado no financiamento do projeto.

REFERÊNCIA

FAO, 2004. **The state of world fissheries and aquaculture (SOFIA)**. Roma: FAO. 153p.

STRIDE, R.K., 1992. **Diagnóstico da Pesca Artesanal Marinha no estado do** Maranhão. São Luís; CORSUP/EDUFMA. 205p

Figura 01. Casa com parede de palha e cobertura de telha Brasilit, Ilha de Curupu, Raposa-MA

Figura 02. Casa de madeira com cobertura de telha de amianto, do tipo Brasilit, Ilha de Curupu, Raposa-MA

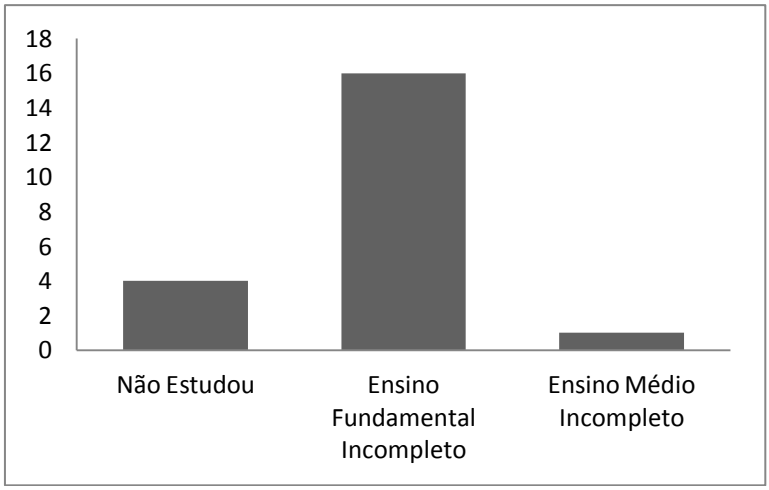


Gráfico 1. Níveis de Escolaridade do Moradores da Ilha de Curupu, Raposa-MA

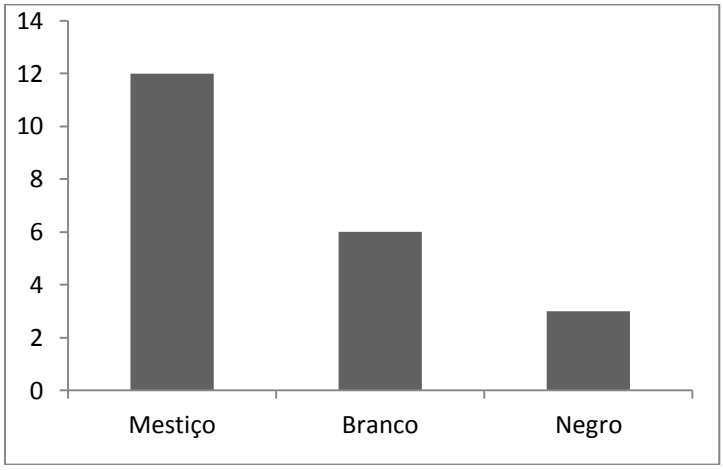


Gráfico 2. Etnia declarada pelos Moradores da Ilha de Curupu, Raposa-MA

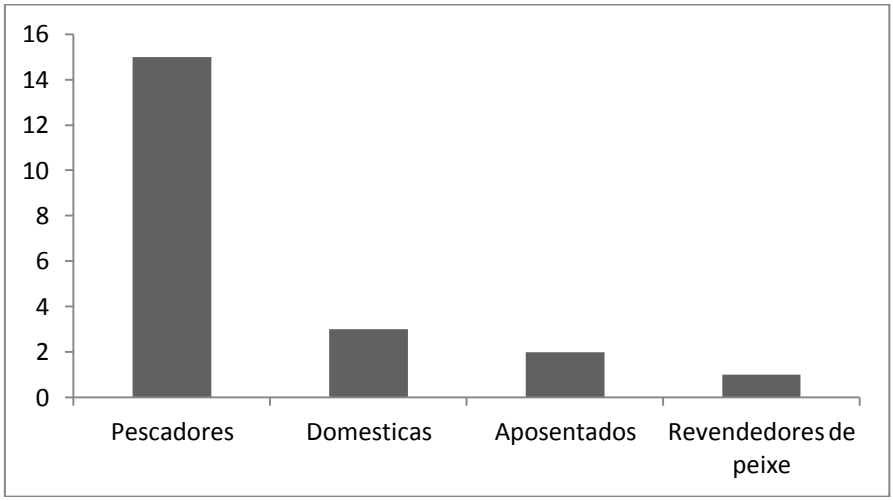


Gráfico 3. Atividade principal do Moradores da Ilha de Curupu, Raposa-MA

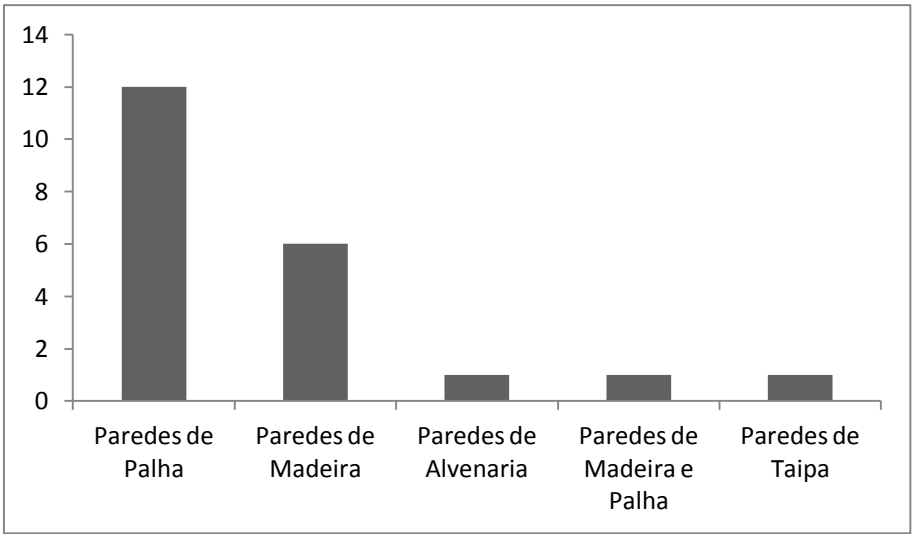


Gráfico 04. Diferentes condições de Moradia dos Moradores da Iha de Curupu, Raposa-MA

PERFIL FITOQUÍMICO DA MACROALGA MARINHA *Caulerpa cupressoides*

Evandro V. Silva[1]; Carla A. Moura[1]; Jardeson J.Bezerra[2]; Rita C. X. Carvalho[2]; José F. Silva-Neto[3]; George C. Jimenez[3]; Ivone A. Souza[1]; Fálba B. R. Anjos[1]

[1] evandrovalentimblack@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] carlamoura721@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] jardesonjoaquim@gmail.com (Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] rcxcarvalho@gmail.com (Universidade de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3] Jferreirasn@gmail.com(Universidade Federal de Rural Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3] gcjimenez@gmail.com (Universidade Federal de Rural Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] falbabernadete@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] idesouza5@gmail.com (Universidade Federal Pernambuco, Recife, Pernambuco)

As algas marinhas verdes são um diversificado grupo de organismos fotossinteticos, com padrões morfológicos,estrturais e reprodutivos. As algas pertencentes ao gênero *Caulerpa* é constituido por organismos bentônicas dotadas de um talo rastejante, formado por um porção rizomatosa que se expande ao longo do substrato. Sua fixação depende de estruturas denominadas de rizoídes. Muitas espécies do gênero são encontradas no litoral brasileiro, e alguns trabalhos relatam propriedades biológicas, tais como antiviral e anticoagulante. Diante do expoto se faz necessaria a caracterização das substâncias ocorrentes em cada espécie do gênero para melhor determinar o potencial biologico de cada um dos representantes desse grupo, na tentativa de melhor determinar possível potencial biologico que possam vir auxiliar na produção de medicamentos e alimentos que venham a melhor a qualidade de vida. O objetivo deste estudo foi verificar acomposição fitoquimica de *Caulerpa cupressoides*. Para a identificação de monoterpenóides, sesqueterpenóides, diterpenóides e saponina usou-se como revelador a vanilina sulfúrica, para a identificação de triterpenóides e esteróides o reagente Libermann/Buchard e para polifenóis o revelador utilizado foi difenilboriloxietilamina. Depois da migração cromatográfica as placas foram avaliadas sobre luz UV a 365 nm e burrifada com reagentes específicos para cada padrão utilizado, e como sistema de eluentes foi usado acetato de etila: ácido fórmico: ácido acético:água (100:11:11:26, v/v) e o revelador NP/PEG. De acordo com a migrassão apresentada pelas substâncias contidas no estrato concentrado da macroalga marinha *C. cupressoides* e após ter sido borrifadas com reagentes específicos para cada substância foi verificada a ocorrências de substancias como a alfa-amirina, beta-amirina e acido elagico, e sabendo que a alfa-amirina é um triterpeno com potencial anticancerígeno , a beta-amirina um outro triterpeno que apresenta atividade antinociceptivo, antidepressivo e antiinflamatória, e que o acido elagico apresentando atividades antiproliferativa e indutiva de apoptose, pode-se vrerificar que as atividades das substancias encontradas em *C. cupressoides* é de extrema importância biológica podendo ser utilizada pela industria farmacêutica na produção de medicamentos que possam ser usados no tratamento de inúmeras patologias.

GESTÃO DA PESCA DE ARRASTO NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MARINHA DO LITORAL SUL, SÃO PAULO, BRASIL

Jocemar Tomasino Mendonça[1]; Laura Villwock de Miranda[2]; Alineide Lucena Costa Pereira[3]

[1] jmendonca@pesca.sp.gov.br (Instituto de Pesca – APTA/SAA, Núcleo do Litoral Sul)
[2] miranda_lv@pesca.sp.gov.br (Instituto de Pesca – APTA/SAA, Núcleo do Litoral Norte)
[3] apamarinhals@fflorestal.sp.gov.br (Fundação Florestal – SMA, APA Marinha do Litoral Sul de São Paulo)

A pesca de arrasto apresenta uma das maiores frotas do Brasil, sendo composta por embarcações de diferentes tamanhos e eficiência de pesca. Este trabalho apresenta informações sobre a pesca de arrasto realizada na Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Sul de São Paulo, Brasil (APAMLS) que subsidiam as discussões sobre o ordenamento, além de recomendações técnicas para a gestão desta atividade. As informações das descargas de pesca foram obtidas no período de 1999 a 2011, coletadas durante as descargas de cada unidade produtiva (pescador ou embarcação), registrando local e aparelho de pesca, produção (kg) e esforço pesqueiro (horas). As características das embarcações de pesca foram obtidas através de entrevistas com os pescadores. Foram identificados dois tipos de embarcações arrasteiras na APAMLS: o arrasto duplo médio e arrasto duplo pequeno. O primeiro apresenta comprimento médio de 15,2 metros, autonomia de mar acima de cinco dias e capacidade de estocagem acima de 1.500 kg. O arrasteiro duplo pequeno é composto por embarcações de 8,5 metros de comprimento médio, autonomia de mar abaixo de cinco dias e capacidade de estocagem abaixo de 1.500 kg. As áreas de pesca destes dois tipos estão parcialmente sobrepostas, sendo que os arrasteiros médios trabalham nas áreas norte, centro e sul da APAMLS, entre as isóbatas de 8 a 14 metros e os arrasteiros pequenos nas áreas central e sul, entre profundidades de 6 a 12 metros. A produção média anual descarregada dos arrasteiros foi de 839 toneladas (±142 t), sendo os arrasteiros médios responsáveis, no mínimo, por 65% do volume de pescado descarregado. O camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) foi o principal produto,, representando mais de 50% do total descarregado pelos arrasteiros médios e mais de 90% pelos arrasteiros pequenos. Não houve diminuição do índice de abundância do camarão-sete-barbas para o período analisado. Em 2011, foram registradas 142 unidades produtivas de arrasteiros pequenos e 36 de arrasteiros médios, com diminuição deste número desde 2004. Embora a abundância do camarão-sete-barbas não tenha diminuído, o número de embarcações que atua sobre o recurso é bastante elevado, apontando para a necessidade de se ordenar esta atividade pesqueira. Limites de esforço pesqueiro e outras medidas devem ser discutidos com o setor considerando os aspectos técnicos da atividade. Ações em longo prazo como a implementação de licenças especiais para a pesca, dispositivos que diminuam a rejeição e sistemas de monitoramento via satélite de todas as embarcações também são importantes ferramentas a serem discutidas.

Palavras-chave: Gestão pesqueira, Unidade de Conservação, Arrasto, Brasil

MORFOMETRIA E DESCRITORES DA FORMA DOS OTOLITOS DA ABRÓTEA-DE-PROFUNDIDADE *Urophycis mystacea* RIBEIRO, 1903, DO SUDESTE-SUL DO BRASIL COMO FERRAMENTA PARA A DISCRIMINAÇÃO DE ESTOQUES

Cesar Santificetur[1]; Carmen Lúcia Del Bianco Rossi Wongtschowski[1]; Thiago José Balbi[1]; Carolina Correia Siliprandi[1]

[1] csantificetur@usp.br (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] cwongski@usp.br (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] tjbalbi@usp.br (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] siliprandi@usp.br (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo)

Pertencendo a Família Phycidae, Ordem Gadiformes, a abrótea-de-profundidade, *Urophycis mystacea* é um peixe demersal com distribuição entre o Rio de Janeiro e a Argentina. Capturada entre 60 e 700m de profundidade desde 2002, sua biomassa foi estimada em 12446 t pelo programa REVIZEE. Análises sobre a heterogeneidade (discriminação) do estoque da espécie nunca foram realizados. Neste estudo a região sudeste-sul, entre as profundidades de 100 e 600m foi dividida em três áreas com características oceanográficas distintas: Norte (22° a 25°S), Central (25°S a 30°S) e Sul (30°S a 35°S) e 254 *sagittae* de *U. mystacea*, coletadas durante o programa REVIZEE, foram analisados, sendo 77 da área norte, 100 da central e 77 da sul. Foram obtidos dados morfométricos dos otólitos (comprimento, altura, espessura, peso, comprimento e altura do *sulcus acusticus*) por meio de imagens, e descritores de forma (área, perímetro, circularidade, retangularidade, elipsidade e fator de forma). Testes de normalidade e homocedasticidade foram aplicados e, como algumas variáveis não apresentaram normalidade, o teste Kruskal Wallis foi utilizado para comparar cada variável entre as áreas. Das variáveis morfométricas somente o comprimento e o peso do otólito foram diferentes, p= 0,0142 e p= 0,0294, respectivamente. Dos descritores de forma, a circularidade e o fator de forma foram distintos entre as três áreas com p= 0.002 e p= 0,0018. O teste Tukey foi aplicado para as variáveis com o intuito de identificar em qual área ocorria diferença estatística significativa. Para o comprimento do otólito e o peso do otólito, a área central foi diferente das demais, já para circularidade e fator de forma, a norte foi distinta das outras duas. Das dez variáveis analisadas, somente quatro apresentaram diferenças entre as áreas: duas na área central (comprimento do otólito, peso do otólito) e duas na norte (circularidade, fator de forma). Análises químicas com isótopos estáveis de carbono e oxigênio comparando as três áreas estão sendo feitas com intuito de complementar os resultados obtidos e diagnosticar se há mais de um estoque da abrótea-de-profundidade na região Sudeste-sul do Brasil.

Palavra-chave: *Urophycis mystacea*, otólito, estoques.

ELABORAÇÃO DO ANUÁRIO DO PARQUE ESTADUAL MARINHO LAJE DE SANTOS, ESTADO DE SÃO PAULO

Tathiany Regina de Lima Mottola[1]; José Edmilson de Araujo Mello Junior[2]; Iara Mineiro Scricco[3]; Nathalia Balloni Ávila Peralta[4.]

[1] tathianyl@yahoo.com.br (Fundação Florestal - Parque Estadual Marinho Laje de Santos, São Paulo)
[2] jearaujo@ffloresta.sp.gov.br (Fundação Florestal - Parque Estadual Marinho Laje de Santos, São Paulo)
[3] iaramscricco@gmail.com (Fundação Florestal - Parque Estadual Marinho Laje de Santos, São Paulo)
[4] nballoni@ffloresta.sp.gov.br (Fundação Florestal - Parque Estadual Marinho Laje de Santos, São Paulo)

ABSTRACT

The Marine State Park Laje de Santos (SMPLS) was created by State Decree nº 37,537/1993. The aim of this work is to develop a directory of Conservation Unit (CU), Integral with the purpose to maintain up-to-date information on the SMPLS as a whole. The data will be presented through explanatory text and tables, based on information of the records and files of the SMPLS and literature review. The Yearbook is a tool that will be updated annually, enabling the assessment of the effectiveness of the management of CU, thus contributing to a management through the process of continuous improvement.

Keywords: Conservation Unit, Marine State Park, integral protection.

INTRODUÇÃO

O Parque Estadual Marinho Laje de Santos (PEMLS), Unidade de Conservação de Proteção Integral, segundo a Lei nº 9.985/2000 - SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza) foi criado em setembro de 1993, através do Decreto Estadual nº 37.537 de 1993. É administrado pela Fundação Florestal – Secretaria de Estado do Meio Ambiente, sendo que a sede administrativa no município de Santos-SP.

Trata-se do primeiro Parque Estadual Marinho dentre as Unidades de Conservação, o qual é delimitado por um retângulo (aproximadamente 5 km por 10 km). Possui 5 mil hectares de área preservada, o qual possui estratégica importância para a conservação da diversidade biológica marinha na costa do estado de São Paulo e, ao mesmo tempo, de grande fragilidade por ficar exposto aos impactos das atividades humanas (SÃO PAULO, 1993).

Situa-se a aproximadamente 22 milhas náuticas da costa, ou aproximadamente 40 km, de Santos entre as coordenadas geográficas: 24º15'48"S, 46º09'00"W, 24º21'12"S e 46º12'00"W. A área protegida encontra-se demarcada na Carta Náutica 1711, conforme o Aviso aos Navegantes S 03/00.

O Parque é um ponto turístico bastante conhecido pelos mergulhadores por sua beleza existente (SÃO PAULO, 2011). Dos pontos de mergulho, duas formações rochosas são emersas, a Laje e os Rochedos (Calhaus). A Laje possui o formato que lembra uma baleia, com 550 m de comprimento, 33 m de altitude, 185 m de largura e com profundidade em torno de 30 m. Já os pontos imersos, compreendem o Parcel do Brilhante, Parcel Bandolim, Parcel das Âncoras, Parcel do Sudoeste e Parcel Novo. No entorno da Laje de Santos a profundidade pode chegar até 45 metros, com uma visibilidade média de 18 metros (podendo chegar a 25 metros) e temperatura média de 22ºC.

O Governo do Estado de São Paulo criou o PEMLS devido sua extraordinária diversidade e abundância da vida marinha; pelo seu valor científico de pesquisas e descobertas; apresentar locais de pouso, alimentação e reprodução de aves marinhas; presença de mamíferos marinhos; sua importância ecológica da área transcender suas imediações geográficas; sua beleza cênica das paisagens submarinas da área; a presença de atrativos turísticos (SÃO PAULO, 1993).

De acordo com o Decreto n.º 37.537/1993, é proibido no PEMLS, as

> [...]"atividades de captura ou coleta de quaisquer organismos marinhos ou terrestres, com a finalidade outra que não a pesquisa científica, devidamente autorizada pela a administração do Parque; quaisquer atividades que

> impliquem poluição ou danos físicos que possam causar impacto sobre a estrutura biológica e geológica da área; e o desembarque, sem prévia autorização da Administração do Parque, exceto de embarcações oficiais, quando objeto de acordos, convênios ou demandas legais específicas''.

O PEMLS possui uma alta biodiversidade, compreendendo desde as espécies endêmicas até as espécies visitantes, algumas delas já foram catalogadas, como por exemplo: trinta-réis (Campos et al., 2007), alguns peixes recifais (Luiz Jr. et al., 2008), raia-jamanta (Luiz Jr. et al., 2008), tartaruga de pente (Stampar et al., 2007), água-viva (Stampar et al., 2011) e entre outros.

O PEMLS ainda não possui o seu Plano de Manejo, mas segue seu sistema de gestão do Plano Emergencial de Uso Público, instituído pela Portaria da Fundação Florestal de n.º 146/2010, de 18/11/2010, o qual possui validade de 2 anos, podendo ser substituído pelo Plano de Uso Público, de acordo com o artigo 6º da Resolução SMA n.º 59 de 27 de agosto de 2008 (SÃO PAULO, 2008).

Desde 1997 até os dias de hoje, qualquer tipo de pesquisa científica na área do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos, conforme Art.º 3, do Decreto n.º 37.537, é necessário estar devidamente autorizada pela a administração do Parque e direcionada a Comissão Técnica Científica (COTEC) do Instituto Florestal.

O objetivo deste anuário é manter informações atualizadas sobre o PEMLS como um todo, levando em consideração à equipe do PEMLS, o uso público, a fiscalização, os projetos, os eventos, os números das espécies, catalogar aparecimentos de novas espécies, legislações relativas ao PEMLS, recolhimento de Petrechos de Pesca Abandonados Perdidos e Descartados (Projeto PP-APD) na da área do PEMLS, entre outros assuntos pertinentes. E a primeira edição tem como objetivo fazer relato sobre os 20 anos do PEMLS, sendo que, posteriormente, será atualizado anualmente.

MATERIAL E MÉTODOS

Serão analisados e registrados os funcionários do PEMLS, desde 1993, quando foi inaugurado o Parque, até a atual equipe, considerando os funcionários de cargo de confiança, concursados, estagiários e monitores. A consulta será realizada no banco de dados na unidade e apresentada conforme tabela 1.

O Uso Público no PEMLS é regulamentado pelo Plano Emergencial de Uso Público, Portaria FF nº 146, de 14 de dezembro de 2010. Considerando a distância em que se encontra da costa, a visitação no PEMLS acontece através de operadoras de mergulho credenciadas, que preenchem relatórios de visitação a cada saída, e são entregues para a administração do parque desde 2004.

Neste anuário serão avaliados os processos de desenvolvimento da Portaria acima citada, através de estudo das atas de reunião e documentação correlata. Os relatórios de visitação também serão analisados. Através desse levantamento será possível determinar como o turismo se desenvolveu na Laje de Santos, desde o início do preenchimento dos relatórios pelas operadoras até o momento. Os dados serão apresentados conforme tabela 2.

O cadastro das fiscalizações será relativo ao número de fiscalização, número de redes apreendidas (retiradas do mar), barcos orientados e/ou notificados na fiscalização, material de pesca apreendido.

A legislação referente ao PEMLS será realizada revisão bibliográfica nos sites oficiais legislativo, da esfera Municipal, Estadual e Federal.

O registro de acidentes e incidentes serão analisados os arquivos do PEMLS e pelos relatórios das operadoras de mergulho e de fiscalização, os dados serão apresentados conforme tabela 3.

Os eventos relacionados ao Parque serão obtidos por revisão bibliográfica em *sites*, revistas, jornais e no arquivo do PEMLS e apresentados conforme tabela 4.

Será analisado o banco de dados das pesquisas registradas no COTEC, verificando a situação que a pesquisa de encontra, tema relacionado, objetivos e resultados. Esses registros serão apresentados conforme tabela 5.

O registro de espécies identificadas será embasado na consulta em materiais já existentes e nos arquivos do PEMLS. Os dados serão apresentados conforme tabela 6.

O registro de identificação de novas espécies será obtido pelos usuários do Parque, através de registro fotográfico e por pesquisas realizadas no PEMLS. Os dados serão apresentados conforme tabela 7.

As informações relativas ao recolhimento do PP-APD serão realizadas pela analise do banco de dados do PEMLS, com registro fotográfico, ponto da coleta, dia e descrição do material recolhido. Os dados serão apresentados conforme tabela 8.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A metodologia aplicada para a elaboração do Anuário do Parque Estadual Marinho Laje de Santos irá realizar levantamento de informações e dados de série histórica de 20 anos relativos à gestão do Parque. Os modelos de tabelas e apresentação dos resultados permitirá uma síntese do ocorrido durante os primeiros 20 anos de existência da UC em todas as suas áreas de gestão: Uso Público, Proteção e Fiscalização, Pesquisa Científica, Eventos e Educação ambiental e entre outros. A forma escolhida para a apresentação dos resultados será de fácil entendimento, permitindo a visualização e compreensão dos processos de gestão da Unidade.

O Anuário é uma ferramenta que será atualizada anualmente, possibilitando a avaliação da eficácia da gestão da UC, contribuindo assim para uma gestão através do processo de melhoria contínua.

REFERÊNCIAS

Campos, F. R., Campos, F.P., Faria, P. J. 2007. Trinta-réis (Sternidae) do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos, São Paulo, e notas sobre suas aves. Artigo publicado na Revista Brasileira de Ornitologia 15(3):386-394 em setembro de 2007. Disponível em: http://www.ararajuba.org.br/sbo/ararajuba/ artigos/Volume153/ara153.pdf#page=62. Acessado em junho de 2012.

Luiz Jr.,O.J.; Carvalho-Filho, A.; Ferreira, C.E.L.; Floeter, S.R.; Gasparini, J. L.; Sazima,I., 2008a. The reef fish assemblage of the Laje de Santos Marine State Park, Southwestern Atlantic: annotated checklist with comments on abundance, distribution, trophic structure, symbiotic associations, and conservation. Artigo científico publicado na Zootaxa, Universidade Federal de Santa Catarina.

Luiz Jr.,O.J.; Balboni, A.P.; Kodja, G.; Andrade, M.; Marun, H., 2008b. Seasonal occurrences of Manta birostris (Chondrichthyes: Mobulidae) in southeastern Brazil. The Ichthyological Society of Japan. 2008.

Stampar, S.N.; Silva, P.F.; Luiz Jr., O., 2007. Predation on the zoanthid Palythoa caribaeorum (Anthozoa, Cnidaria) by a hawksbill turtle (Eretmochelys imbricata) (Reptilia, Vertebrata) in southeastern Brazil. Marine Turtle Newsletter No. 117, 2007 – Page XX.

Stampar, S.N.; Kodja G., 2011. Disponível em: http://www.lajeviva.org.br/arquivos/publicacoes/FirstRecordOFStomotoca_USP_%20LajeViva_vport.pdf. Acessado em abril de 2011.

SÃO PAULO, 1993. Decreto nº 37.537, de 27 de setembro de 1993. Dispõe sobre a criação do Parque Estadual Marinho Laje de Santos, no município de Santos. Diário Oficial v.103, n.182, 28/09/1993.

SÃO PAULO, 2008. Resolução SMA nº 059 de 27 de Agosto de 2008. Regulamenta os procedimentos administrativos de gestão e fiscalização do uso público nas Unidades de Conservação de proteção integral do Estado de São Paulo. Publicada em 28-08-08 – Seção I Pág. 28. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/estadual/resolucoes/Resolucao_SMA_59_2008.pdf. Acessado em junho de 2012.

SÃO PAULO, 2011. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2011. Disponível em: http://homologa.ambiente.sp.gov.br/parques/lajesantos.ht m. Acessado em abril de 2011.

Tabela 1: Registro de funcionários do PEMLS.

Registro de funcionários do PEMLS			
Função	Tipo de Contratação	Nome do funcionário	Período de permanência

Fonte: Autores

Tabela 2: Registro de Uso Público do PEMLS.

Registro de Uso Público do PEMLS												
Data	Embarcação							nº visitantes	atividade desenvolvida				
	Nome	É operadora de mergulho?	realizará mergulho?						pesquisa	turismo	foto sub	vídeo sub	Outros Qual?
			NÃO	SIM									
				perfil do mergulhador (quantidade)									
				individual	escola de mergulho	grupo							

Fonte: Autores

Tabela 3: Registro de acidentes / incidentes do PEMLS

Registro de acidentes / incidentes do PEMLS							
nº	Data	Embarcação	Responsável	Monitor subaquático	Acidente/ incidente	Ação corretiva	
						sim	não

Fonte: Autores

Tabela 4: Registro de eventos no PEMLS.

Registro de eventos no PEMLS						
nº	Data	Tipo de evento	Organizadores	Motivação do evento	Nome do Evento	Local

Fonte: Autores

Tabela 5: Registro de projetos relacionados ao PEMLS.

Registro de Projetos PEMLS						
nº	Data	Registro COTEC	Autor(es)	Nome do trabalho	Motivação	Situação

Fonte: Autores

Tabela 6: Registro de espécies do PEMLS.

Registro de espécies do PEMLS							
nº	Nome da espécie		Espécie em perigo de extinção	Residente ou Migratória	Há registro fotográfico	Nome do fotografo	Localização
	Popular	Cientifico					

Fonte: Autores

Tabela 7: Registro de novas espécies do PEMLS.

Registro de novas espécies do PEMLS						
nº	Nome da espécie		Data do registro	Há registro fotográfico	Nome do fotografo	Localização
	Popular	Cientifico				

Fonte: Autores

Tabela 8: Registro de recolhimento de PP-APD no PEMLS.

Registro de recolhimento de PP-APD no PEMLS						
nº	Data da coleta	Responsável pelo recolhimento	Tipo do material recolhido	Localização e profundidade	Coordenadas	Destinação

Fonte: Autores

O USO DE UM JOGO LÚDICO NA ONG ORLA VIVA-MA COMO FERRAMENTA DE ENSINO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO LITORAL MARANHENSE

Rafael Rodrigues de Lima[1]; Elias da Costa Araujo Junior[1]; Leonardo Manir Feitosa[1]; Patrício Getúlio Garcia Neto[1]; Osmann Cid Conde Oliveira[1]

rafaelrdlima@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão),
eliascosta18@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão),
leofeitos13@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão),
patrício.09@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão),
cidxd@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] Voluntários da Associação Ambiental Orla Viva-MA

Uma das grandes preocupações do mundo contemporâneo é a utilização de metodologias que visem à preservação do meio ambiente, visto que nos últimos anos as interferências antrópicas têm causado um intenso desequilíbrio ambiental. Nesse cenário, as atividades lúdicas surgem como fortes aliadas no processo de sensibilização dos indivíduos para os problemas socioambientais, promovendo a preservação dos ecossistemas e despertando nos alunos e na comunidade em geral a aprendizagem, a curiosidade, o raciocínio e a argumentação sobre o tema abordado. A organização não governamental "Orla Viva", localizada na Praia do Araçagy, São José de Ribamar, Ilha do Maranhão – MA, recebe em suas instalações alunos e turistas de vários estados e países, desempenhando assim, algumas atividades de Educação Ambiental voltadas aos visitantes, e tendo como principal base de ensino um considerável acervo de espécies aquáticas, das quais podemos destacar a esponja de fogo (*Tedania ignis)* e a Moréia verde (*Gymnothorax funebris)*. O presente trabalho foi produzido pelos voluntários da ONG e graduandos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), com objetivo de dinamizar as visitas e incentivar a preservação da biodiversidade marinha do litoral maranhense. O trabalho consiste na elaboração de um jogo no formato de tabuleiro (material lúdico pedagógico) denominado "Aventura na Orla", com a utilização de 21 casas e de 147 cartões divididos entre sete filos da zoologia marinha: Poríferos, Cnidários, Moluscos, Anelídeos, Artrópodes, Equinodermos e Peixes. As perguntas de cada filo foram divididas em três níveis, sendo todas baseadas nas características, importância ecológica e medidas de conservação de cada animal marinho da costa maranhense.

Palavras-chave: Atividades Lúdicas, Educação Ambiental, Jogo

ACOMPANHAMENTO DURANTE UM CICLO DE MARÉ, DA PLUMA DE SEDIMENTO DO DESCARTE DA DRAGAGEM DO RIO ITAJAÍ-AÇU NA PLATAFORMA CONTINENTAL INTERNA

Eduardo K. Podestá[1]; Lourival A. Anastácio Junior[1]; Daniel B. Salles[1]

[1] eduardo.pody@gmail.com (Universidade do vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catariana)
[1] lourival@univali.com (Universidade do vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catariana)
[1] dasalles@hotmail.com (Universidade do vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catariana)

Dragagem em rios para entrada de embarcações cada vez maiores já é uma realidade presente no Brasil. Atividades como essas podem acarretar em impactos ambientais sérios para ecossistemas locais e em áreas adjacentes. Na cidade de Itajaí em Santa Catarina, vem ocorrendo um aprofundamento do calado do estuário do rio Itajaí-açu de 12 metros para 14 metros. O material dragado é depositado em áreas localizadas na plataforma continental interna, denominados de bota - fora. O presente trabalho teve como objetivo principal a analise da dispersão espacial do material particulado em suspensão (MPS) que foi depositado no bota fora cinco, a três quilômetros da costa do município de navegantes. O levantamento de parâmetros físico foi realizado durante a maré de sizígia no dia 4 de julho de 2012, onde foi lançado um derivador de superfície para aquisição de dados de corrente superficial, sonda do tipo CTD (*Conductivity, temperature, depth*) para aquisição de dados de salinidade, temperatura, turbidez em perfis verticais da coluna d'água, GPS (*Global positioning system)* para marcação dos pontos de coleta e sonda do tipo ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*) para aquisição de dados de correntes e variação da maré. Análise dos dados será realizada em laboratório com auxílio de programas Matlab® e pacote Microsoft Office®.

Palavras-chave: Monitoramento ambiental. Pluma de sedimento. Campanha de coleta de dados.

EFEITO DA GRANULOMETRIA DA FARINHA DE *Moringa oleifera* NA FLOCULAÇÃO DE CÉLULAS DE *Chlorella vulgaris*

Ana Lucia B. de Souza[1]; Daiana de Sousa[1,2]; Marcia Carla R. de Oliveira[1]; Cláudia Maria L. L. Teixeira[1]; Pedro Celso N. Teixeira[1]

[1] ana.souza@int.gov.br (Instituto Nacional de Tecnologia, Rio de Janeiro)
[1,2] daiana.sousa@int.gov.br (Instituto Nacional de Tecnologia/ Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] marcia.carla@int.gov.br (Instituto Nacional de Tecnologia, Rio de Janeiro)
[1] claudia.teixeira@int.gov.br (Instituto Nacional de Tecnologia, Rio de Janeiro)
[1] pedro.teixeira@int.gov.br (Instituto Nacional de Tecnologia, Rio de Janeiro)

Muitas microalgas apresentam grande potencial para a produção de biodiesel devido à sua capacidade de acúmulo de lipídios e alta produtividade quando comparada a outras fontes lipídicas. Dentre as microalgas em potencial, podemos destacar a espécie dulcícola *Chlorella vulgaris* que pode apresentar um teor lipídico até 28-32% de sua biomassa seca. Dentre os gargalos a serem resolvidos na produção de biodiesel a partir de microalgas estão os processos de separação da biomassa microalgal, que ou são caros (como a centrifugação) ou apresentam baixa eficiência de separação (como a filtração). A floculação é um método pré-separativo, o qual auxilia na separação da biomassa, promovendo uma economia de energia e tempo nos processos posteriores de separação**,** uma vez que diminui o volume de cultura a ser processado. Em estudos do nosso grupo, a farinha de semente de Moringa promoveu a floculação de Chlorella. O objetivo deste trabalho foi avaliar a ação floculante das sementes de *Moringa oleifera* em *Chlorella vulgaris* no que diz respeito às diferentes granulometrias da farinha. Os testes de floculação foram realizados em triplicata com suspensões celulares *de Chlorella vulgaris* na fase exponencial de crescimento. As sementes foram trituradas e posteriormente peneiradas em um agitador de peneiras, tendo as peneiras os poros: 860µm, 420µm, 250µm e 175µm. As farinhas da semente de diferentes granulometrias foram adicionadas às suspensões celulares, de maneira a obter-se uma concentração final de 1g/L na suspensão celular. Após este procedimento, as suspensões celulares contendo a *Moringa oleifera* foram agitadas por 15 minutos em 150rpm em mesa agitadora e depois transferida para provetas de 25 mL onde foi feito o acompanhamento com fotografias e para avaliação quantitativa da floculação foram utilizadas medidas de densidade ótica (D.O.) em 730nm. Os resultados de redução percentual de D.O. obtidos para as suspensões as quais continham sementes com as granulometrias de 860µm, 420µm, 250µm e 175µm foram respectivamente: 79%, 78%, 75% e 74%. Com estes resultados, foi possível concluir que não existe diferença importante de diminuição do D.O. com o aumento do poro das peneiras. Contudo, novos experimentos estão sendo realizados para melhor investigar a relação do tamanho do grão com a eficiência na floculação mediada por moringa em *Chlorella vulgaris*.

Palavras-chave: *Chorella vulgaris*, floculação, moringa.

QUALIDADE DA ÁGUA EM CANAIS-DE-MARÉ DO LITORAL AMAZÔNICO, BRASIL, DURANTE AS MARÉS EQUINOCIAIS DE SIZÍGIA

Hanna Tereza G. de S. Moura[1]; Zélia Maria P. Nunes[2]

[1] hannapesca01@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará)
[2] znunes@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará)

O sistema estuarino, do Caeté, localizado no Nordeste paraense, é dominado pelo regime de macromarés semidiurnas. Os manguezais e as áreas inundadas formam a península de Ajuruteua que abrange uma área de 220 km^2 e é cortada por vários canais-de-maré que conectam a floresta inundada ao estuário. A região apresenta clima equatorial úmido com dois períodos bem definidos o chuvoso e o seco. Investigou-se o efeito das marés equinociais de sizígia na qualidade da água dos canais-de-maré da península de Ajuruteua. As coletas de água para análise física e química foram realizadas em março (preamar e baixamar de 5,6 e -0,1m, respectivamente) e setembro de 2010 (preamar e baixamar de 4,8 e 0,7 m, respectivamente) durante a enchente e a vazante. Os canais-de-maré foram selecionados considerando o gradiente de salinidade. O canal do Taici localiza-se no início da península, próximo às áreas de terra firma e sofre maior influência de água doce. O canal da Estiva é circundado por um bosque de *Rhizophora mangle* (L) e *Avicennia germinans* (L) e localiza-se na ponte mais externa da planície. A temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, pH, condutividade e turbidez da água foram determinados *in situ* utilizando-se o multianalizador de água e os nutrientes (N-amoniacal, nitrito, fosfato) foram analisados em laboratório por espectrometria. O pH e o oxigênio dissolvido apresentaram diferenças significativas ($p<0,05$) no furo da Estiva, em ambas as marés, apresentando valores maiores durante a enchente. Houve diferença significatica do pH no furo do Taici e da Estiva durante a maré enchente, registrando maiores valores no furo da Estiva. Essa diferença está relacionada à proximidade do mar no canal da Estiva e à drenagem do manguezal no canal do Taici. O canal da Estiva, durante a maré vazante, apresentou menor concentração de oxigênio dissolvido. Provavelmente, essa menor concentração esteja relacionada à proximidade do fundo lamoso, devido pequena profundidade do canal no horário da coleta. Os valores de temperatura, turbidez, salinidade, condutividade, fosfato, nitrito e amônia não apresentaram diferença sigificativa ($p<0,05$) entre os canais-de-maré. Desse modo, verifica-se que as marés equinociais promovem uma mistura de água nos canais-de-maré da península de Ajuruteua. Porém, os valores de pH na parte mais interna dessa península comprova a influência da drenagem do manguezal adjacente.

Palavras-chave: variáveis abióticas, manguezal, nutrientes.

AVALIAÇÃO BIOVOLUMÉTRICA DE *Buliminella elegantissima (*FORAMINÍFERA*)* UTILIZANDO MICROSCOPIA CONFOCAL

Ricardo A. Monteiro da Silva[1]; Marie Laurence Paquette[1]; CarlaBoneti[1]

[1] cadoarruda@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC)
[1] marielaurence_p@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC)
[1] cboneti@cfh.ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC)

Foraminíferos são importantes constituintes ecológicos no meio bentônico, sendo comumente o elo trófico entre produtores e consumidores. Sua biomassa é um indicador de condições ecológicas favoráveis ao desenvolvimento do grupo e reflete a produtividade bentônica total. Diferentes métodos têm sido propostos para estimá-la, entre eles a determinação do peso úmido ou seco de matéria orgânica, do carbono orgânico, conteúdo de ATP ou pelo biovolume das testas. O objetivo desta pesquisa é propor um método de conversão de medidas lineares e tridimensionais em biovolume usando recursos de processamento digital de imagens obtidas a partir de microscopia confocal. Para análise no microscópio confocal, as testas foram transferidas para uma lâmina escavada, utilizando como meio o glicerol. Os dados biométricos de 21 espécimes de *Buliminella elegantissima* recolhidas em amostras de sedimento superficial do entorno da Ilha de Santa Catarina foram adquiridos utilizando um aumento de até 630x e utilizando a banda UV (405nm). Imagens foram obtidas a cada 1 µm de profundidade, resultando um total de 40 a 80 imagens por testa. Estas imagens multifocais, uma vez integradas digitalmente, permitem gerar uma imagem 3D do espécime e calcular seu volume através do software ImageJ, utilizando o pluggin "Stack Measure". Como resultado obteve-se um biovolume médio de 7,15± 2,31 ($x10^5 \mu m^3$), com uma altura média (eixo Z) de 60,36 ± 13,65 µm e eixo de maior comprimento com valor médio de 192,96 ± 25,33 µm. Estes resultados foram comparados com o volume estimado pela aproximação da testa da forma de um elipsoide e de um cone truncado utilizando o coeficiente de concordância de Bland-Altman. Concluiu-se que esta ultima forma geométrica leva a melhores estimativas (viés de 1,7 $x10^5 \mu m^3$). Foi também aplicada uma analise de correlação de Pearson entre volume e o eixo de maior comprimento foi de r = 0,7 ($p<0,05$), propondo-se a seguinte equação de conversão: Volume = 8513,4*Comprimento - 952637. Embora o modelo de regressão ainda precise ser melhor ajustado com o aumento do numero de espécimes medidos, a proposta metodológica apresentada tem sua importância justificada pela incorporação de técnicas de alta resolução de fotomicrografias 3D e processamento digital destas de modo a otimizar os estudos biométricos e permitir estimativas de biomassa bentônica nos ambientes marinhos.

Palavras-chave: produtividade bentônica; biovolume; foraminífera.

AS FRENTES TÉRMICA E DE CLOROFILA-A DA CORRENTE DO BRASIL EM EVENTOS DO VÓRTICE DE CABO FRIO

Hanna L. V. Medeiros[1]; Sueli S. Godoi[1]; Leandro Calado[2]; Letícia V. R. P. Nascimento[2]; Gabriel. S. M. Silva[2]

[1] hanna.medeiros@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo, SP)
[1] ssdgodoi@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo, SP)
[2] lcalado@ieapm.mar.mil.br (Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, Arraial do Cabo, RJ)
[2] leportella@gmail.com (Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, Arraial do Cabo, RJ)
[2] gabrielsmsilva@gmail.com (Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, Arraial do Cabo, RJ)

O enfoque da pesquisa está direcionado ao estudo de frentes oceânicas associadas à borda interna da Frente da Corrente do Brasil (FCB) em eventos do Vórtice de Cabo Frio (VCF). A região de estudo situa-se ao largo de Cabo Frio (CF), entre 20 e 28°S e 50 e 35°W. O período de observação encontra-se entre 01 de janeiro de 2007 e 31 de dezembro de 2011. A denominação FCB envolve as feições oceânicas formadas pela própria Corrente do Brasil (CB), seus meandros, vórtices e pelo adjacente sistema de correntes costeiras. A FCB na região ao largo de Cabo Frio pode então ser caracterizada, dependendo da época do ano e localização geográfica, por acentuados gradientes térmico e de concentração de clorofila-a denominadas aqui, respectivamente, como Frente Térmica da Corrente do Brasil (FTCB) e Frente de Clorofila da Corrente do Brasil (FClCB). O objetivo central da pesquisa é investigar as variabilidades temporal e espacial da FCB, via gradientes térmicos, em tais eventos, a partir da quantificação de sua posição média e persistência. Ainda, inferir se as assinaturas da FTCB e da FClCB se equivalem no espaço e no tempo. A base de dados consiste de imagens orbitais de Temperatura da Superfície do Mar (TSM), oriundas da composição de imagens, registradas nas faixas de infravermelho termal e microondas, denominadas de *Multi-scale Ultra-high Resolution Sea Surface Temperature* (MUR SST), e de Concentração de Clorofila-a da Superfície do Mar (CSM), registradas na faixa do visível. No caso de imagens MUR SST, as imagens que as compõem são oriundas dos sensores *Advanced Microwave Scanning Radiometer - Earth Observing System - EOS* (AMSR-E), *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS) e do *Advanced Very High Resolution Radiometer* (AVHRR-3), com resoluções espaciais de 25 a 50km, 1km e 1,1km, respectivamente. As imagens CSM são registradas pelo MODIS, com resolução espacial de 1km. As imagens selecionadas foram georreferenciadas e posteriormente digitalizadas as assinaturas de FTCB e da FClCB. O mapeamento revela que as assinaturas de ambas as frentes seguem o mesmo padrão, marcado muitas vezes pela feição meandrante da CB. Ao considerar eventos em que a assinatura do VCF pode ser mapeada concomitantemente tanto pela FTCB como pela FClCB, a distância média entre ambas é de 9,0 km com desvio padrão de 1,9km. A assinatura da FClCB se mostrou com um nível de detalhe relativamente melhor do que a da FTCB na região do VCF, corroborando resultados apresentados na literatura atual.

Palavras-chave: Frente da Corrente do Brasil, Vórtice de Cabo Frio, Sensoriamento Remoto.

MUDANÇA DE COBERTURA DO SOLO DE DUNAS NA REGIÃO COSTEIRA DE TORRES – RS E PASSO DE TORRES – SC

Andressa D'Agostini[1]; Leandro Rodrigues de Freitas[1]; Luiz Felipe de Almeida Furtado[1]; Maurício Alves Moreira[1]

[1] adagos@dsr.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, São José dos Campos, São Paulo)
[1] lfreitas@dsr.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, São José dos Campos, São Paulo)
[1] luizfelipe@dsr.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, São José dos Campos, São Paulo)
[1] mauricio@dsr.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, São José dos Campos, São Paulo)

A zona litorânea compõe um ambiente dinâmico entre o continente e o oceano, com alta troca de energia e transporte de sedimentos. Essas áreas apresentam crescente ocupação urbana e atuação do turismo de verão, o que se tornam fatores atuantes nas mudanças de uso e cobertura do solo nesses locais. As dunas costeiras pertencem ao ambiente costeiro e representam um dos componentes mais impactados pelo desenvolvimento urbano. A contínua degradação desses ambientes pode refletir em um balanço sedimentar negativo e dessa forma ocasionar uma erosão na linha de costa. Nesse contexto foi realizada uma análise temporal das mudanças de cobertura do solo das dunas na região costeira de Torres – RS e Passo de Torres – SC, utilizando imagens do sensor TM / Landsat-5 em um período de 19 anos. Para tanto foram utilizadas duas imagens ortorretificadas e georeferenciadas dos anos de 1991 e 2010, obtidas na página eletrônica: http://earthexplorer.usgs.gov/. O processamento digital das imagens foi realizado no ENVI 4.7 constituindo as etapas de realce linear e uma Análise de Componentes Principais. Posteriormente uma classificação orientada a objeto foi realizada na plataforma Definiens 7.0, e a edição da classificação no ArcGIS 10.0. A partir do mapa final foram calculadas as áreas em que houve mudanças na cobertura de uso em dunas costeiras. A principal mudança do uso do solo de dunas foi o surgimento de áreas urbanas, cuja área foi estimada em 1.427 km². Outro produto dessa análise foi um mapa temático com distribuição espacial das áreas de mudanças de uso de solo detectadas. O resultado encontrado é relevante uma vez que as dunas costeiras exercem importante papel no balanço sedimentar do ambiente praial, além de representarem o habitat de diversas espécies de animais e plantas altamente adaptados a esse nicho.

Palavras-chave: dunas costeiras, crescimento urbano, mudança de cobertura do solo

O FITOPLÂNCTON NA ROTA "PIRATA" NO OCEANO ATLÂNTICO TROPICAL

Silvana V. Rodrigues[1]; Vinnicius F. Brant[1]; Jonas Antônio A. F. Jr.[1]; Messias C. Santos[1]; Ana Carolina L. Oliveira[1]; Roberta M. Correia[1]; Thamires S. Mello[1]

[1] silvana@vm.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] brant_uff@hotmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] jonas-avila@hotmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] carvalhodagama@hotmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] anacarolina_lo@hotmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] roberta.mottac@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] thamiresmello@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)

Este estudo teve o apoio do Programa PIRATA (PredIction and Research moored Array in the Tropical Atlantic), coordenado pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). As amostras foram obtidas em Julho-Agosto/2010 durante a navegação do NH Antares (Marinha do Brasil), para a manutenção das bóias da extensão do programa. As estações de coleta estão divididas em duas radiais: a primeira se inicia na estação 003 (00°59,67' S; 037°59,99' W) e termina na estação 019 (14°58,37' N; 037°59,60' W); a segunda parte da estação 022 (08°00,00' S; 030°30,32' W) e termina na estação 034 (18°51,98 S; 034°37,18 W). 78 amostras foram coletadas em cinco profundidades, por filtração de 4 L de água do mar, para serem analisadas por HPLC. Os pigmentos fitoplanctônicos foram extraídos (Wright e Jeffrey, 1997), separados (Brotas e Plante-Cuny, 2003 e Van Heukelen e Thomas, 2001) e quantificados usando-se padrões (DHI, Danmark). A biomassa em clorofila *a* foi típica de ambientes oligotróficos (mediana de 0,09 mg m^{-3}), com maiores valores (máximo de 0,5 mg m^{-3}) entre 70 – 140 m, em ambas as radiais. Nove grupos taxonômicos foram identificados: cianobactérias picoplantônicas (*Prochlorococcus* e *Synechococcus)*, dois tipos pigmentares de cocolitoforídeos, dois tipos de Prasinofíceas, Pelagofíceas, Diatomáceas e Dinoflagelados. A análise de agrupamentos (método de Ward) com razões [pigmento/clorofila *a*] dos principais pigmentos marcadores taxonômicos encontrados, dividiu as amostras em três conjuntos, de acordo com a profundidade, que foram processados separadamente pelo software CHEMTAX, resultando na contribuição de cada grupo taxonômico para a clorofila *a*. Na radial norte, a superfície foi dominada por *Prochlorococcus* (0,02 a 0,17 mg m^{-3}) e *Synechococcus* (0-0,035 mg m^{-3}) com subdominância de cocolitoforídeos (≈ 0,01 mg m^{-3}); a 40-100 m, *Prochlorococcus* (0,03 – 0,17 mg m^{-3}) continuou a ser dominante, seguido de Prasinofíceas (0,01-0,12 mg m^{-3}); a 120 m, *Prochlorococcus* e cocolitoforídeos dominaram igualmente. Na radial sul, a superfície foi dominada em algumas estações por *Prochlorococcus*, mas à medida que se prosseguiu em direção a sudoeste sua biomassa diminuiu (0,01 - 0,05 mg m^{-3}), sua contribuição se igualou à de cocolitoforídeos (0,01 - 0,02 mg m^{-3}) e as cianobactérias do gênero *Synechococcus* foram o terceiro grupo em importância, seguido de Prasinofíceas e Pelagofíceas; entre 90–150 m, *Prochlorococcus* foi o principal responsável pela biomassa, seguido de Prasinofíceas. Os resultados estão de acordo com os encontrados na literatura em outras regiões do Atlântico, mas destaca-se aqui a ocorrência importante de algas verdes nanoplanctônicas.

Palavras-chave: Fitoplâncton, Pigmentos, HPLC

MERCÚRIO DISSOLVIDO GASOSO E REATIVO EM DIFERENTES AMBIENTES AQUÁTICOS DO EXTREMO SUL DO BRASIL

Cristina M. I. Theil[1]; Joze Kotnik[2]; Luis Felipe H. Niencheski[1]; Marcio R. Milani[1]

[1] cristina.it@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[2] joze.kotnik@ijs.si (Jozef Stefan Institute, Liubliana, Eslovênia)
[1] felipenienchesk@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] marcmilafurg@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul)

O estudo do mercúrio (Hg) é particularmente interessante porque sua toxicidade está intimamente ligada aos processos biogeoquímicos e às condições redox do ambiente, e também porque seu ciclo natural não está perfeitamente estabelecido. A região estuarina da Lagoa dos Patos (RS) é um ambiente relativamente impactado por atividades antrópicas. Também deve ser considerado que 220 km à oeste da desembocadura da Lagoa dos Patos, existe uma usina termoelétrica (UTE) que produz 350 MW de energia elétrica pela queima de carvão. Pode-se considerar que os ambientes aquáticos desta região estão sujeitos à contaminação por Hg, que poucos estudos sobre a avaliação do Hg foram realizados e, que não existem estudos de especiação de mercúrio em água na área. O objetivo deste estudo foi medir pela primeira vez as concentrações de mercúrio dissolvido gasoso (DGM) e mercúrio reativo (RHg) em amostras de água coletadas na região estuarina da Lagoa dos Patos, nas lagoas Mirim e Mangueira e na barragem localizada na área da UTE entre os dias 26 e 29 de março de 2012, em período quente e seco. A análise de RHg determina apenas a forma de mercúrio iônico (Hg^{2+}) e seus complexos. A análise de DGM determina a concentração das espécies de mercúrio com alta pressão de vapor, principalmente dimetilmercúrio e Hg^0. As amostras foram acondicionadas em frascos de vidro previamente limpos sem adição de qualquer preservativo químico. As análises foram realizadas no laboratório em até 24h após a coleta. As duas espécies foram analisadas após borbulhamento das amostras com N_2 (RHg com adição de $SnCl_2$; DGM, sem adição deste reagente) e amalgamação em ouro, seguida pela detecção em espectroscopia de fluorescência atômica (AFS). O sistema foi calibrado pela injeção de padrões de Hg gasoso gerados em uma Unidade de Calibração de Vapor de Mercúrio. Nas amostras de água doce, a concentração de DGM variou de 203 a 238 $pg.L^{-1}$ enquanto na região estuarina da Lagoa dos Patos com salinidade média de 32.6, DGM variou de 178 a 651, $pg.L^{-1}$, sendo a maior concentração encontrada na área industrial e portuária. As concentrações médias de RHg corrigidas em relação ao Hg^0 foram de 215 pg/L $pg.L^{-1}$ nas amostras de água doce e 227 $pg.L^{-1}$ no estuário onde alcançou o valor máximo de 591,5 $pg.L^{-1}$. As concentrações de RHg podem ser consideradas elevadas ao serem comparadas com dados encontrados na literatura para amostras coletadas em outros ambientes estuarinos e de água doce.

Palavras-chave: especiação de mercúrio, DGM, RHg.

COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES E PRODUTIVIDADE DE PESCARIAS ANADORAS EMBARCADAS PRATICADAS NA BAÍA DE GUANABARA E ÁREA COSTEIRA ADJACENTE, RIO DE JANEIRO – RJ

Rafael A. Tubino[1]; Bruno P. Macedo[2]; Diego P. Gerreiro[3]; Cassiano Monteiro-Neto[4]

[1] rattubino@gmail.com (Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, RJ/Centro Universitário Plínio Leite-Anhanguera Educacional, Niterói, RJ)
[2] pesca_amadora@hotmail.com (Faculdades Integradas Maria Thereza, Niterói, RJ)
[3] dpguerreiro@hotmail.com (Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, RJ)
[4] monteironeto@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ)

A pesca amadora é uma atividade sem fins comerciais, praticada por um grande número de pessoas de diferentes faixas etárias e classes sociais, que movimenta um importante segmento comercial em constante expansão. A região metropolitana do Rio de Janeiro possui uma zona costeira marinha diversificada, composta por ambientes que favorecem o desenvolvimento das diferentes modalidades de pesca amadora como baías, praias, costões rochosos, ilhas costeiras e oceânicas. Este trabalho aborda a categoria de pesca amadora embarcada, praticada no interior da Baía de Guanabara e área costeira adjacente, objetivando identificar a composição de espécies capturadas, suas respectivas frequências de ocorrência, o rendimento da atividade e a proporção de exemplares descartados. Entre setembro de 2010 e março de 2012, foram obtidas informações das pescarias realizadas em 28 embarques provenientes de três tradicionais pontos de saídas de embarcações típicas da frota que atende aos praticantes. Os peixes capturados nos embarques foram identificados e biometrados individualmente (peso em gramas e comprimento em cm). O rendimento pesqueiro (CPUE) foi calculado considerando como unidade de esforço o tempo de pesca dos pescadores em horas. Dos 890 indivíduos registrados nas capturas, foram identificadas 29 espécies/categorias de espécies, três elasmobrânquios, pertencentes a 23 famílias diferentes. As principais espécies capturas em quantidade (> 10%) foram a corvina (*Micropogonias furnieri*), a lanceta (*Thyrsitops lepidopoides*) e as cocorocas (*Haemulon steindachneri; H. aurolineatum; Orthopristis ruber*). As espécies de maior frequência de ocorrência nas capturas foram respectivamente as cocorocas, a corvina e o olho-de-cão (*Priacantus arenatus*). A taxa de descarte foi de 23,2% do total capturado. A produção total monitorada foi de 338,5kg em 502,8 horas de pescaria. O rendimento total foi de 0,7kg/h. A produtividade por pescador foi de 4,9kg/pescador. Os resultados indicam que as capturas incidem de forma representativa apenas sobre poucos recursos pesqueiros de interesse de outros setores pesqueiros como a pesca artesanal, sugerindo pouca sobreposição entre eles.

Palavras-chave: Pesca amadora, descarte, CPUE

DISTRIBUIÇÃO DE ^{234}Th E ^{238}U EM ÁGUA DO MAR SUPERFICIAL AO LONGO ESTREITO DE BRANSFIELD, ANTÁRTICA

Flávia V. Lapa[1]; Alice M. R. Costa[1]; Joselene de Oliveira[1]; Elisabete de S. Braga[2]

[1] fvlapa@ipen.br, lice_mrc@hotmail.com, jolivei@ipen.br (Laboratório de Radiometria Ambiental, Gerência de Metrologia das Radiações, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN/CNEN – SP, Av. Prof. Lineu Prestes, 2242 São Paulo SP Brasil 05508-000)
[2] edsbraga@usp.br (Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo – IO/USP, Praça do Oceanográfico, 191 São Paulo SP Brasil 05508-900)

ABSTRACT

In this study the naturally occurring radionuclides ^{234}Th and ^{238}U were used to investigate the magnitude of upper ocean particulate organic carbon export in Bransfield Strait, Southern Ocean. This region is the largest oceanic high-nitrate low-chlorophyll (HNLC) area in the world and is known to contribute to regulate of the atmospheric CO_2 via the biological pump. Due to its different geochemical behavior in seawater, the resulting U/Th disequilibria can be easily used to constrain the transport rates of particles and reaction processes between solution and particulate phases. Sampling occurred during the summer (March and November) 2011. Total ^{234}Th activities in surface seawater samples ranged from 1.3 to 3.7 dpm L^{-1} (station EB 011) during March/11 campaign, while in October/11 total ^{234}Th activity concentrations varied from 1.4 to 2.9 dpm L^{-1}. Highest total ^{234}Th activities were found late in the austral summer season. Activity concentrations of dissolved ^{238}U in surface seawater varied from 2.1 to 2.4 dpm L^{-1}. Taking into account all sampling stations established in March and October/11 the relative variability of total ^{234}Th distribution was 22%.

Keywords: natural radionuclides, tracers, ^{234}Th, ^{238}U; disequilibrium

INTRODUÇÃO

O Oceano Austral desempenha importante papel na mudança climática global, uma vez que é considerado como sorvedouro de dióxido de carbono (CO_2) atmosférico.

De acordo com diversos autores (Tokarczyk, 1987; Niiler *et al.*, 1991; Gracía *et al.*, 1994; Zhou *et al.*, 2006) o estreito de Bransfield é uma região altamente produtiva para todos nos níveis tróficos, e muito dinâmica sob a influência de águas do Mar de Weddell e Bellingshausen.

O principal mecanismo de remoção de CO_2 da atmosfera para o interior do oceano é a "bomba biológica", processo governado pela fotossíntese através do qual cerca de 20-40% do carbono fixado pelo fitoplâncton é exportado para o fundo do oceano pelo afundamento de material biogênico (Eppely & Peterson, 1979, Huntley *et al.*, 1991).

O desequilíbrio ^{234}Th com seu respectivo pai radioativo, ^{238}U, nas camadas superficiais do oceano tem sido intensamente utilizado para estimar os fluxos de carbono orgânico particulado (COP).

O ^{234}Th é um radionuclídeo natural altamente partículo reativo produzido continuamente na água do mar pelo decaimento radioativo de seu precursor solúvel e de caráter conservativo com a salinidade, o ^{238}U. Na água do mar o ^{234}Th encontra-se adsorvido no material particulado. Devido a sua meia-vida relativamente curta (t½ = 24,1 dias) é apropriado para quantificar processos que ocorrem em escala de tempo de dias a semanas.

O principal objetivo deste estudo foi avaliar a variação temporal das distribuições de ^{234}Th e ^{238}U em águas superficiais do estreito de Bransfield, durante as campanhas de Março de 2011 (Operantar XXIX) e Outubro de 2011 (Operantar XXX).

MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada localiza-se no estreito de Bransfield, que é considerado um mar semi-fechado com aproximadamente 300 km de comprimento e 100 km de largura, situado entre o arquipélago

Shetland do Sul e a ponta nordeste da Península Antártica. Este estreito é uma região profunda, estreita e de origem vulcânica. A parte nordeste do estreito de Bransfield abre-se nos mares de Weddell e Scotia. E a parte sudoeste está ligada a leste do Mar de Bellingshausen, através do estreito de Gerlache (Yi *et al.*, 2005).

Foram realizados dois cruzeiros oceanográficos a bordo do Navio de Apoio Oceanográfico Ary Rongel da Marinha do Brasil, compreendendo a área localizada entre as latitudes 63°S – 60°S e longitudes 53°W – 62°W.

A primeira amostragem foi realizada no final do verão no período de 08/03/2011 a 06/04/2011, onde foram estabelecidas 47 estações superficiais (Figura 1), e a segunda amostragem foi realizada no início do verão no período de 13/10/2011 a 14/11/2011, onde foram estabelecidas 17 estações superficiais (Figura 2). As amostras de água do mar superficial foram coletadas com auxílio de garrafas tipo Niskin.

Para determinação de ^{234}Th em amostras de água do mar utilizamos o método modificado descrito por Van der Loeff & Moore (1999). Esta técnica se baseia na precipitação de dióxido de manganês (MnO_2) que arrasta preferencialmente o ^{234}Th e em quantidade desprezível o ^{238}U. A medida de ^{234}Th é realizada pela detecção de seu produto de decaimento radioativo, o ^{234m}Pa, emissor beta de alta energia.

A salinidade foi determinada a partir de um salinômetro indutivo da marca Beckman, Modelo RS-10, precisão ± 0,01. A calibração do salinômetro foi realizada com água do mar padrão da *International Association of Physical Sciences of the Ocean* (IAPSO – *Standard Seawater Service*) (Grasshoff *et al.*, 1988).

As atividades de ^{238}U foram estimadas a partir dos dados de salinidade, devido ao seu caráter conservativo em água do mar (Chen *et al.*,1986).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas que as atividades de ^{234}Th total em amostras de água do mar superficial estudadas ao longo do estreito de Bransfield oscilaram de 1,33 dpm L^{-1} a 3,71 dpm L^{-1} (EB011) durante a campanha de Março/2011, enquanto que em Outubro/2011 oscilaram de 1,38 dpm L^{-1} a 2,87 dpm L^{-1} (EB006) (Tabelas 1 e 2).

Os valores de salinidade em Março/2011 variaram de 33,70 a 35,35, e de 30,53 a 34,16 em Outubro/2011. A concentração de atividade de ^{238}U dissolvido nas amostras de água do mar superficial foi estimada a partir dos dados de salinidade. As atividades de ^{238}U dissolvido variaram de 2,33 dpm L^{-1} a 2,44 dpm L^{-1} (EB011) em Março/2011, e de 2,11 dpm L^{-1} a 2,36 dpm L^{-1} (EB032) em Outubro/ 2011 (Tabelas 1 e 2).

Razões de atividade (RA) ^{234}Th total/^{238}U dissolvido variaram de 0,57 a 1,52 (EB011) durante a campanha realizada em Março/2011, enquanto que na campanha de Outubro/2011 os valores variaram de 0,60 a 1,23 (EB006) (Tabelas 1 e 2).

CONCLUSÕES

Aumentos não conservativos das atividades de ^{234}Th total em relação ao ^{238}U dissolvido (resultando em RA > 1,0), na campanha de Março/2011, foram observados em 14 estações superficiais e em 7 estações na campanha de Outubro/2011, esses aumentos podem ser representativos de vários processos, dentre eles: (a) baixa resolução das medidas de ^{234}Th total; (b) processos de resuspensão e/ ou afloramento; (c) outras fontes de ^{234}Th total para o sistema estudado, por exemplo, aquelas relacionadas com o derretimento e escoamento de gelo.

As razões de atividade ^{234}Th total/^{238}U dissolvido próximas a 1,0 indicam fluxos menores de particulado exportado, enquanto que valores em torno de 0,6, nas camadas superficiais do oceano sugerem fluxos mais elevados. Valores próximos a 0,6 foram observados nas estações EB001, EB004, EB006, EB007, EB010, EB021, EB029 EB037, EB038, EB039, EB040 e EB041 em Março/2011, enquanto que em Outubro/2011 nas estações EB027, EB028 e EB029.

AGRADECIMENTOS

Este estudo teve a contribuição de vários colaboradores, sem os quais seria impossível a realização deste trabalho. Em particular, agradecemos os pesquisadores, a tripulação embarcada no NApOc Ary Rongel da Marinha do Brasil pela atenção e assistência e ao CNPq pelo financiamento do projeto Carbothorium (nº 557125/2009-0) e pela concessão de bolsa de mestrado (nº 159119/2010-3).

REFERÊNCIAS

Chen, J.H.; Edwards, R.L. & Wasserburg, G.J. 1986. ^{238}U, ^{234}U and ^{232}Th in seawater. Earth and Planetary Science Letters, v.80, p. 241–251.

Eppley, R. W. & Peterson, B. J. 1979 Particulate organic matter flux and planktonic new production in the deep ocean. Nature 282, 677–680.

García, M.A.; López, O.; Sospedra, J.; Espino, M.; Gra`cia, V.; Morrison, G.; Rojas, P.; Figa, J.; Puigdef`abregas, J. & Arcilla, A.S. 1994. Mesoscale variability in the Bransfield Strait region Antarctica. during Austral summer. Ann. Geophysicae. 12: 856-867.

Grasshoff, K.; Kremling, K.; Ehrhardt, M. 1998. Methods of Seawater Analysis. 3rd Ed. Wiley-Vch, Weinheim, Federal Republic of Germany.

Huntley, M. E., Lopez, M. D. G. & Karl, D. M. 1991 Top predators in the Southern Ocean: a major leak in the biological carbon pump. Science 253, 64–66.

Niiler, P.P.; Amos, A. & Hu, J.H.. 1991. Water masses and 200 m relative geostrophic circulation in the western Bransfield Strait region. Deep-Sea, 38: 943-959.

Rutgers Van der Loeff, M. & Moore, W. S. 1999. Determination of natural radioactive tracers. In: Methods of Seawater Analysis, Verlag Chemie, Weinheim, Chapter 13.

Tokarczyk, R., 1987. Classification of water masses in the Bransfield Strait and southern part of the Drake Passage using a method of statistical multidimensional analysis. Pol. Polar, 8: 333-366.

Yi, S., Batten, D.J. & Lee, S.J. 2005. Provenance of recycled palynomorph assemblages recovered from surficial glaciomarine sediments in Bransfield Strait, offshore Antarctic Peninsula. Cretaceous Research, 26: 906-919.

Zhou, M.; Niiler, P.P.; Zhu, Y. & Dorland, R.D. 2006. The western boundary current in the Bransfield Strait, Antartica. Deep-Sea Research I, 53: 1244-1252.

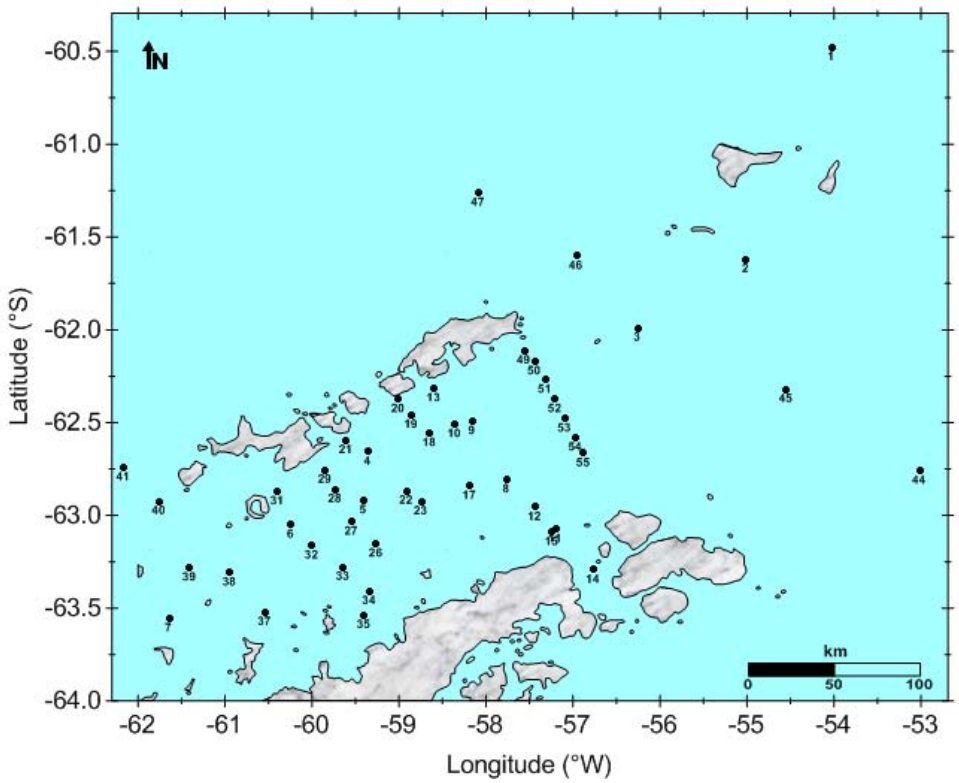


Figura 1. Mapa de localização das estações de amostragem da campanha realizada em Março/2011 (Operantar XXIX), no estreito de Bransfield, Antártica.

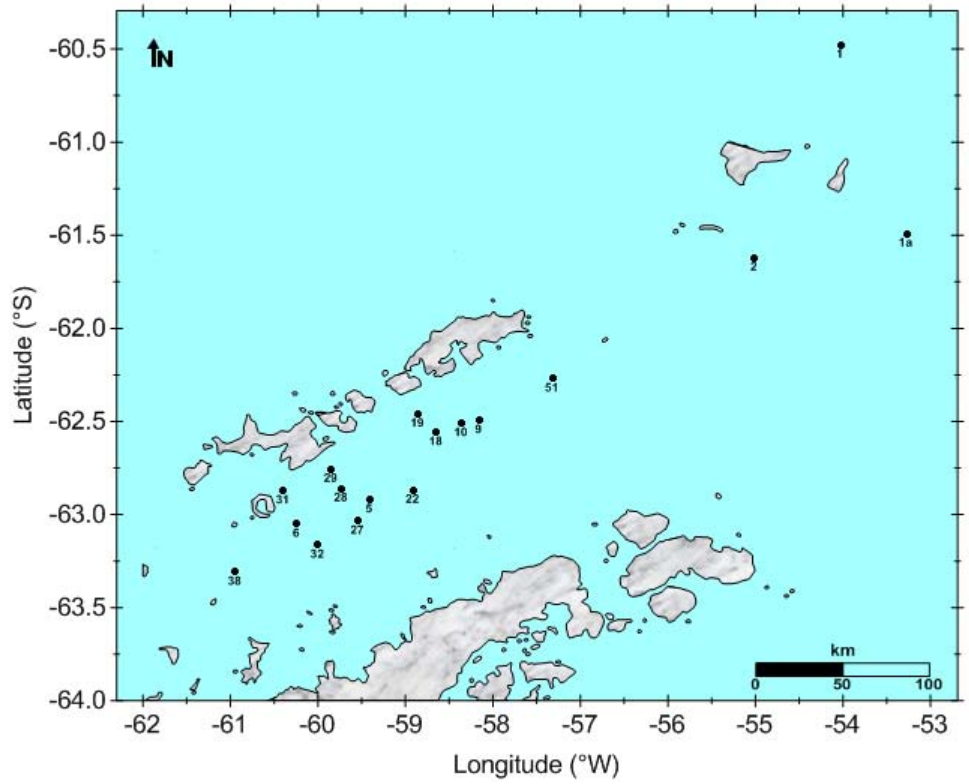


Figura 2. Mapa de localização das estações de amostragem da campanha realizada em Outubro/2011 (Operantar XXX), no estreito de Bransfield, Antártica.

Tabela 1 - Concentrações de atividade de ^{234}Th total, ^{238}U dissolvido, distribuição das razões de atividade ^{234}Th/^{238}U e valores de salinidade em amostras de água do mar superficial em Março/2011.

Estação	Salinidade	^{234}Th total (dpm L^{-1})	^{238}U (dpm L^{-1})	^{234}Th/^{238}U
EB001	33,91	1,65	2,34	0,71
EB002	34,14	2,18	2,36	0,93
EB003	34,24	2,53	2,36	1,07
EB004	34,17	1,78	2,36	0,75
EB005	34,30	1,99	2,37	0,84
EB006	34,13	1,61	2,35	0,68
EB007	33,86	1,76	2,34	0,76
EB008	34,09	2,50	2,35	1,06
EB009	34,25	2,72	2,36	1,15
EB010	34,20	1,76	2,36	0,74
EB011	35,35	3,71	2,44	1,52
EB012	34,37	2,23	2,37	0,94
EB013	34,08	2,32	2,35	0,99
EB014	34,36	2,26	2,37	0,95
EB015	34,32	2,47	2,37	1,04
EB017	34,25	2,42	2,36	1,02
EB018	34,22	2,74	2,36	1,16
EB019	34,07	2,48	2,35	1,05
EB020	34,01	2,08	2,35	0,89
EB021	33,96	1,52	2,34	0,65
EB022	34,32	2,06	2,37	0,87
EB023	34,37	2,03	2,37	0,86
EB026	34,30	2,12	2,37	0,90
EB027	34,27	2,16	2,36	0,91
EB028	34,27	2,04	2,36	0,86
EB029	33,99	1,83	2,35	0,78
EB031	33,94	2,02	2,34	0,86
EB032	34,29	2,09	2,37	0,88
EB033	34,00	2,05	2,35	0,87
EB034	34,16	2,23	2,36	0,95
EB035	34,34	2,13	2,37	0,90
EB037	34,05	1,33	2,35	0,57
EB038	33,70	1,38	2,33	0,59
EB039	33,93	1,69	2,34	0,72
EB040	34,02	1,77	2,35	0,76
EB041	33,92	1,41	2,34	0,60
EB044	34,03	2,52	2,35	1,07
EB045	34,26	2,45	2,36	1,04
EB046	34,06	2,00	2,35	0,85
EB047	33,89	2,07	2,34	0,89
EB049	34,07	2,01	2,35	0,85
EB050	34,21	2,59	2,36	1,10
EB051	34,26	2,55	2,36	1,08
EB052	34,26	2,31	2,36	0,98
EB053	34,41	2,39	2,37	1,01
EB054	34,33	2,19	2,37	0,92
EB055	34,54	2,76	2,38	1,16

TABELA 2 - Concentrações de atividade de ^{234}Th total, ^{238}U dissolvido, distribuição das razões de atividade ^{234}Th/^{238}U e valores de salinidade em amostras de água do mar superficial em Outubro/2011.

Estação	Salinidade	^{234}Th total (dpm L^{-1})	^{238}U (dpm L^{-1})	^{234}Th/^{238}U
EB001	34,10	2,31	2,35	0,98
EB001α	34,05	2,36	2,35	1,00
EB002	30,53	1,91	2,11	0,91
EB005	33,82	2,19	2,33	0,94
EB006	33,77	2,87	2,33	1,23
EB009	33,74	2,15	2,33	0,93
EB010	33,59	2,24	2,32	0,96
EB018	33,55	2,08	2,31	0,90
EB019	33,59	2,32	2,32	1,00
EB022	33,78	2,45	2,33	1,05
EB027	33,81	1,84	2,33	0,79
EB028	34,01	1,79	2,35	0,76
EB029	33,62	1,38	2,32	0,60
EB031	33,58	2,47	2,32	1,06
EB032	34,16	2,40	2,36	1,02
EB038	33,46	2,42	2,31	1,05
EB051	33,49	2,28	2,31	0,98

ESTUDO DA RELAÇÃO DAS DISTRIBUIÇÕES DE ^{238}U, ^{226}Ra E ^{228}Ra EM AMOSTRAS DE ÁGUA DE SUPERFÍCIE DO ESTREITO DE BRANSFIELD, PENÍNSULA ANTÁRTICA

Alice M. R. Costa[1]; Flávia V. Lapa[2]; Joselene de Oliveira[3]; Elisabete de S. Braga[4]

[1] lice_mrc@hotmail.com (Instituto Oceanográfico - Universidade de São Paulo, São Paulo & Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo)
[2] fvlapa@ipen.br (Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo)
[3] jolivei@ipen.br (Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo)
[4o]edsbraga@usp.br (Instituto Oceanográfico - Universidade de São Paulo, São Paulo)

Há muito tempo, as abundâncias relativas de isótopos no oceano têm sido utilizadas no estudo de diversos processos oceanográficos. O presente trabalho teve por objetivos determinar as concentrações dos isótopos radioativos naturais de Ra de meias-vidas longas, ^{226}Ra ($t_{1/2}$ = 1.600 anos) e ^{228}Ra ($t_{1/2}$ = 5,75 anos) em amostras de água do mar superficial coletadas no Estreito de Bransfield durante a OPERANTAR XXIX (Março/2011) e XXX (Outubro/2011) e definir sua relação com as concentrações de ^{238}U ($t_{1/2}$ =4,47 10^9 anos). O Ra na água do mar pode ser tratado como um traçador conservativo e, ao contrário da salinidade, não afeta as propriedades físicas de uma massa d'água. O Ra atinge o oceano toda vez que águas continentais em contato com estes elementos presentes em sedimentos, partículas em suspensão e/ou sólidos de aquíferos alcançam a interface água-doce/água salgada. Estas fontes tornam o Ra um traçador de grande aplicabilidade em estudos de circulação de massas d'água na plataforma. Além disso, os isótopos de Ra podem surgir continuamente na coluna d´água pelo decaimento de seus precursores U e Th dissolvidos. Presentes na água do mar em nível de traços (aproximadamente 10^{-16} g/L), a metodologia de medição do Ra envolve a pré-concentração de grandes volumes de água do mar em fibras de acrílico impregnadas com MnO_2, seguida da lixiviação destas fibras em meio HCl e coprecipitação dos isótopos com $BaSO_4$. O ciclo do urânio no oceano está em estado estacionário, com um tempo de residência de 400 mil anos, substancialmente maior do que o tempo médio de mistura. Como o ^{238}U é conservativo na água do mar, sua atividade varia muito pouco com a profundidade e é proporcional a salinidade. Quando plotado o gráfico das atividades do ^{226}Ra e ^{228}Ra versus a concentração de ^{238}U nas amostras da Operantar XXIX, verificamos uma maior correlação do primeiro, com um coeficiente de determinação de 23%, do que com o último, com um coeficiente de determinação de 12%. Na Operantar XXX, uma alta correlação ocorreu entre ^{228}Ra e ^{238}U de 72% enquanto entre ^{226}Ra e ^{238}U de 21%. Apesar dos baixos valores encontrados para alguns coeficientes, podemos dizer a priori que há um aumento de ^{228}Ra e um decréscimo de ^{226}Ra conforme o aumento do ^{238}U para as amostras coletadas na primeira operação e um aumento de ^{228}Ra e de ^{226}Ra com o aumento do ^{238}U na segunda operação.

Palavras-chave: Isótopos Naturais de Rádio, Urânio e Estreito de Bransfield

VARIAÇÃO SAZONAL DO REGIME DE ONDAS EM UMA PRAIA DA ZONA COSTEIRA AMAZÔNICA

Thaís Angelica da Costa Borba[1]; Yuri O. Prestes[1]; Leonardo H. Mello[1]; Marcelo Rollnic[1]

[1] tacborba@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] y.prestes@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] leohmello1000@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] rollnic@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

A zona costeira amazônica (ZCA) tem grande importância econômica e social, uma vez que está ligada a atividades pesqueiras, turísticas e imobiliárias. Como um dos principais ambientes da ZCA têm-se o ambiente praial que esta submetido a forçantes físicas de caráter hidrodinâmico, responsáveis por variações morfológicas, gerando impactos socioeconômicos a comunidades adjacentes a este ambiente. Visto a importância da compreensão da hidrodinâmica de corpos de água naturais na ZCA, objetivou-se um estudo do regime de ondas na Praia da Princesa, localizada na ilha de Maiandeua (Município de Maracanã – Pará), inserida na ZCA, região caracterizada pelo regime de macromaré semidiurna, de clima tropical úmido, com regime de vento de intensidade media de, aproximadamente, 7,6 m/s. Foram realizadas três medições para a caracterização sazonal: com duas campanhas no ano de 2011 (Julho e Dezembro) e uma em 2012 (Março) a partir da utilização de sensor de pressão modelo Turbi Infinity ATU75W-USB (JFE ALEC), com período de amostragem de 0,5 segundos, durante um ciclo de maré. O mês de julho, referente ao período seco amazônico, apesar de caracterizado por forte regime de ventos, apresentou os menores valores de altura significativa e período ao longo do ciclo de maré quando comparado com os demais meses, com um mínimo de 0,10 m e máximo de 0,36 m. O mês dezembro apresentou valores intermediários de altura, com um mínimo de 0,13 m e um máximo de 0,52 m, porém, o seu período de onda foi o maior durante a baixa-mar se comparado aos demais. Os maiores valores de altura significativa e período de onda de maré foram evidenciados para o mês de Março, que apresentou um mínimo de 0,14 m e um máximo de 0,77 m. Dessa forma a variação das alturas significativas das ondas é influenciada prioritariamente pelo regime de maré local, de modo que as maiores alturas significativas coincidiram com o estágio preamar, assim como os menores valores de altura referem-se ao estágio de baixa-mar.

Palavras-chave: Altura significativa, Período, Maiândeua

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE METAIS E SEMIMETAIS EM SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DO ARQUIPÉLAGO DOS ALCATRAZES - SÃO SEBASTIÃO, SP - E DAS ILHAS DAS CABRAS E PALMAS – UBATUBA, SP

Natasha T. Hoff[1]; Rubens César L. Figueira[1]; Denis M. S. Abessa[2]

[1] tashahoff@gmail.com (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[1] rfigueira@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[2] dmabessa@clp.unesp.br (Universidade Estadual de São Paulo – Campus Experimental Litoral Paulista, São Paulo)

Uma das principais preocupações ambientais atuais é o impacto ambiental ocasionado pela liberação de efluentes no meio marinho. Sabe-se que metais pesados, provenientes da utilização de combustíveis fósseis, indústrias, mineração, entre outros, representam problemas particulares para o meio ambiente, uma vez que apresentam simultaneamente toxicidade e persistência, bioacumulando na cadeia trófica. Este trabalho busca avaliar os níveis de metais e arsênio nas imediações da Estação Ecológica Tupinambás - no Arquipélago dos Alcatrazes (São Sebastião – SP) e nos arredores das Ilhas das Cabras e Palmas (Ubatuba – SP) -, colaborando com a gestão atual da ESEC e futuro Parque Nacional Marinho. Atualmente, na ESEC Tupinambás, é proibida a visitação pública, o que a torna teoricamente livre de influência antrópica. A inexistência de dados pretéritos, além de dificultar uma posterior avaliação das atividades do futuro parque, torna este trabalho de relevância ambiental. Aplicando-se os métodos de digestão ácida parcial e total do sedimento, serão analisadas as concentrações dos elementos químicos Al, As, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, P, Pb, Sc e Zn, além dos parâmetros sedimentológicos (teores de carbonato e matéria orgânica, e granulometria). Dados preliminares apontam teores de matéria orgânica relativamente altos no entorno das Ilhas das Cabras e Palmas quando comparados com outros valores próximos da Ilha Anchieta. Em relação ao teor de carbonato para as ilhas citadas, as estações 1,2,4 e 5 apresentaram um perfil carbonático elevado, com valores entre 25 e 70%, enquanto que as demais estações apresentaram porcentagens menores, variando entre 3 e 14%. A seleção granulométrica nos ilhotes, com predominância de frações finas e lamosas na região abrigada, reflete o nível de exposição hidrodinâmica a que estão submetidos. Para as estações oceanográficas nos arredores do Arquipélago dos Alcatrazes, de modo geral, observou-se a predominância de sedimentos arenosos, associada a baixos teores de matéria orgânica. Verificou-se maior variabilidade espacial do teor de carbonato, que variou entre 3 e 76,5%. Ao final, espera-se concretizar a caracterização inicial da região da ESEC Tupinambás, através da avaliação dos níveis de metais e semimetais em sedimentos superficiais, associando os valores de concentração à localização na estação ecológica e os dados de sedimentologia.

Palavras-chave: metais pesados, avaliação ambiental, Alcatrazes

AVALIAÇÃO DOS HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EM MANGUEZAIS DE PONTA GROSSA, CAMPINAS, JIRIBATUBA E CACHA PREGO, POVOADOS DA ILHA DE ITAPARICA, BA/BRASIL

Narayana Flora Costa Escobar; Elisângela Costa Santos; Vera Lúcia Cancio Souza Santos

nara_flora@hotmail.com (Universidade Federal da Bahia)

ABSTRACT

Polycyclic aromatic hydrocarbons are considered persistent because, over time, they suffer little or no change. Many of these compounds are of environmental interest because they are mutagenic and carcinogenic. Surface sediments from seven sampling stations in Itaparica Island were retrieved in (period) to determine priority PAHs. The total PAH concentrations (PAHs) ranged from 5.456 to 6558 ng g^{-1}. These levels are higher than those from other sites with higher industrial development. PAH concentrations did not reach probable effect levels (PEL's). However, from 1696 ng g^{-1} of individual PAH concentrations can occasionally cause adverse biological effects for aquatic organisms. The PAH molecular ratios indicate that the PAHs in the sediment core were mainly derived from petroleum, petroleum combustion, wood, gram and coal combustion and atmospheric deposition along with urban runoff may serve as important pathways for PAH input to sediment.

Keywords: mangrove, PAH's, contamination

INTRODUÇÃO

Os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA's) são compostos com 2 a 3 anéis aromáticos (do naftaleno ao antraceno) e com 4 a 6 anéis (do fluoranteno ao dibenzo(a,h)antraceno).

Devido às suas propriedades hidrofóbicas e estabilidade química relativa, os HPA's são adsorvidos em partículas suspensas na água e, portanto, pode ser encontrada em concentrações elevadas em sedimentos marinhos costeiros (Meyers & Quinn, 1973; Karickhoff *et al.*,1979; Means *et al.*, 1980; Karickoff, 1981; Knap & Williams, 1982).

Os HPA's têm recebido muita atenção pelo fato de que muitos compostos desse grupo serem mutagênicos e carcinogênicos com alto potencial de risco a saúde. Eles apresentam elevada estabilidade às diferentes formas de degradação provocando elevada toxicidade aos organismos vivos (IARC, 2012).

As atividades que dão origem aos HPA's ocorrem comumente em áreas costeiras, como derrames de petróleo, descargas de águas residuais, águas de lastro de navios, escoamento urbano ou deposição atmosférica (Viñas *et al.*, 2010).

As relações entre alto e baixo peso molecular de HPA's, bem como entre compostos específicos, tais como fenantreno/antraceno, fluoranteno/pireno e benzo(a)antraceno/criseno são também propostos como indicadores de fontes (Viñas *et al.*, 2010).

Na avaliação da periculosidade dos HPA's encontrados na natureza, comumente, tem sido utilizado os critérios de qualidade de sedimentos marinhos estabelecidos pelo NOOA que relaciona tipo e a concentração dos HPA's. Esta agência estabelece padrões de qualidade temporários (TEL) e níveis de efeitos prováveis (PEL). TEL e PEL são ferramentas de interpretação flexíveis para a avaliação da significância toxicológica ambiental dos dados químicos do sedimento e também para priorização de ações e decisões governamentais.

A ilha de Itaparica fica situada na Baía de Todos os Santos (BTS), a qual tem sido palco de ações pioneiras na exploração do petróleo em território brasileiro. Em suas proximidades estão instaladas, desde a década de 1950, diversas atividades ligadas à indústria petrolífera (refinaria, porto, campo de produção em mar). A região norte da BTS sofreu, na segunda metade do século XX, inúmeros acidentes ambientais envolvendo derrames de óleo (Celino & Queiroz, 2006).

O presente trabalho tem o objetivo de apresentar a avaliação das condições ambientais de manguezais, com ênfase nos HPAs, situados em quatro povoados – Ponta Grossa, Campinas, Jiribatuba e Cacha Prego, da Ilha de Itaparica, Bahia/Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostragens foram realizadas, no período seco e chuvoso, nos manguezais dos povoados de Ponta Grossa (PG), Campinas (CA), Jiribatuba (JI), Cacha Prego (CP), da Ilha de Itaparica (Figura 1).

As amostras foram coletadas de forma sistemática (cerca de 150g de cada) em sedimentos superficiais (0,0 a 5,0 cm) do substrato do manguezal. em um quadrado 90 cm x 90 cm, de 10m em 10m, para a obtenção de amostras que representasse o ecossistema. As coletas aconteceram, com espátulas de aço-inox em região de inter-maré, em seis pontos nos povoados de CP e JI enquanto em cincos nos de PG e CA, no final do período da estiagem (dezembro de 2010) e no final do chuvoso (agosto de 2011).

A secagem das amostras foi realizada por liofilização utilizando um Liofilizador modelo L101 tipo Liotop, por um período de 48h.

A extração da fração dos HPA's nas amostras foi baseada no método do trabalho de Banjo & Nelson (2005). De cada amostra de sedimento, previamente liofilizado, foi pesado cerca de 10g e submetido a 30mL de solventes orgânicos (DCM/Hexano – 1:1 v/v) em banho de ultra-som, da marca Unique, modelo USC 2800A, freqüência 40kHz, por 3 ciclos de 10 min. A determinação e identificação dos HPA's foram realizadas por cromatografia em fase gasosa acoplada a detector de massas (CG/MS, SHIMADZU QP2010 Plus quadrupolo).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os HPA's encontrados foram Naftaleno (N), Acenaftileno (Ace), Acenafteno (Ac), Fluoreno (Fluo), Fenantreno (Fe), Pireno (Pi), Benzo(a)antraceno (BaA), Criseno (Cri), Benzo(b)fluoranteno (BbFluo), Benzo(a)pireno (BaP), Indeno (123-cd)pireno (IndP), Dibenzo(ah)antraceno (DiBahA), Benzo(ghi)perileno (BgP). Suas concentrações totais ficaram entre o TEL e o PEL (Figura 2), valores que podem inferir por se tratar de ambientes onde efeitos adversos são ocasionalmente observados. Um dos lados da Ilha de Itaparica (ao sul) é voltado para o oceano Atlântico e o outro (ao norte) para dentro da Baía de Todos os Santos (BTS), onde estão localizados os manguezais de Ponta Grosa, Campinas e Jiribatuba. As correntes marítimas podem conduzir HPA's para o interior da BTS (Lessa *et al.*, 2008), no entanto este lado com os manguezais serve como um anteparo conservando os HPA's dentro da BTS.

Na tabela 1 pode-se observar que os teores de HPAt encontrados na Ilha de Itaparica apresentaram valores superiores aos observados em estudos realizados em outros locais da BTS e em outros países

Através das razões de A/(A+Fe) versus Fluo/(Fluo+Pi) foi confirmado que no período seco em PG1 e CP4 apresentaram HPA's de misturas de fontes (provenientes de petróleo e combustão de grama, madeira ou carvão). Os pontos CP1 e CP2 apresentaram somente HPA's de fontes de combustão de petróleo. No período chuvoso o ponto CP1 indicou mistura de fontes de HPA's, petróleo e combustão de grama, madeira ou carvão. No entanto, para CP6 foi somente observado HPAs provenientes de fonte de combustão de petróleo.

Evidentemente, as condições em regiões tropicais (intensidade de temperatura, pH e atividade microbiana) podem acelerar a degradação dos compostos menos persistentes e afetar a eficiência do diagnóstico das relações de HPA's (Wagener *et al.*, 2010).

A fim de avaliar o potencial de risco do ecossistema por HPA's presentes nos sedimentos superficiais da Ilha de Itaparica-BA, foram comparados as concentrações obtidas de HPA's individuais (CHPA's) e NOOA Screening Reference para TEL ($CVQ_{(NCs)}$) e PEL ($CVQ_{(MPCs)}$). Os níveis de risco estabelecidos para os HPA's segundo Sun *et al.* (2009) dos HPA's foram caracterizados

por coeficiente de concentrações de risco, sendo concentrações negligenciáveis (RQ_{NCs}) e concentrações máximas admissíveis (RQ_{MPCs}).

$RQ_{NCs} = C_{HPA's} / CVQ_{(NCs)}$ (1)

$RQ_{MPCs} = C_{HPA's} / CVQ_{(MPCs)}$ (2) (Sun *et al.*, 2009)

RQ_{NCs} <1,0 indica que a contaminação dos HPA's presentes no meio são insignificantes. RQ_{MPCs} > 1,0 indica que a contaminação de HPA's é muito grave e necessita de urgência nas medidas de controle e ações corretivas. Em caso de RQ_{NCs} > 1,0 e RQ_{MPCs} <1,0 indica que as contaminações de HPA's são de nível médio e algumas medidas de controle e ações corretivas devem ser empregadas (Sun *et al.*, 2009). O povoado de Campinas apresentou RQ_{NCs} <1,0 indicando uma contaminação de HPA's não significantes. Para o povoado de Ponta Grossa, no qual apresentou HPAt entre o TEL e o PEL exibiu RQ_{NCs} > 1,0 e RQ_{MPCs} <1,0, inferindo que as contaminações de HPA's encontram-se em nível médio para os compostos Ace, Fe, Fluo, Pi, BaA, Cri, BaP, DiBah. O povoado de Cacha Prego também obteve contaminações de HPA's a nível médio para os compostos Ace, Ac, Fe, Pi, BaA, Cri, BaP e DiBahA. Já o povoado de Jiribatuba exibiu contaminações de HPA's a nível médio apenas para o composto DiBahA. Sendo assim, medidas de controle e algumas ações corretivas tais como uma biorremediação através da ação de microorganimos podem ser realizadas para reduzir a concentração dos HPA's nos povoados de Ponta Grossa, Jiribatuba e Cacha Prego.

CONCLUSÃO

A determinação dos HPA's permitiu avaliar as condições que se encontram os sedimentos superficiais de manguezais da Ilha de Itaparica, Bahia, Brasil. Foi observado concentrações de 15 HPAt nos povoados de Ponta Grossa e Cacha Prego os quais ficaram entre o TEL e o PEL. Os teores de HPAt nos manguezais investigados da Ilha de Itaparica, comparado aos outros países e estudos realizados na BTS revelaram concentração elevadas.

As fontes de HPA's no período seco apresentaram misturas de fontes de petróleo e combustão de grama, madeira ou carvão com intensidade em fontes originadas de petróleo. No período chuvoso, as origens do HPAs indicaram mistura de fontes.

De acordo com os riscos para o meio ambiente, a contaminação de HPA's no povoado de Campinas não é significante. Para os povoados de Ponta Grossa e Cacha Prego as contaminações de HPA's encontram-se em nível médio para os compostos Ace, Ac, Fe, Fluo, Pi, BaA, Cri, BaP, DiBah. O povoado de Jiribatuba apresentou concentração a nível médio para o composto DiBahA.

REFERÊNCIAS

Banjoo, D. R. & Nelson, P. K., 2005. Improved ultrasonic extraction procedure for the determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in sediments. Journal of Chromatography. 1066: 9-18.

Celino, J. J. & Queiroz, A. F. de S., 2006. Fonte e grau da contaminação por hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) de baixa massa molecular em sedimentos da baía de Todos os Santos, Bahia. R. Esc. Minas. 59(3): 265-270.

Karickhoff, S., 1981. Semiempirical estimation of sorption of hydrophobic pollutants on natural sediments and soils. Chemosphere, 10: 833–846.

Karickhoff, S. W., Brown, D. S., Scott, T. A., 1979. Sorption of hydrophobic pollutants on natural sediments. Water Res. 13: 241–248.

Knap, A. H. & Williams, P. J., 1982. Experimental studies to determine the fate of petroleum hydrocarbons from refinery effluent on an estuarine system. Environ. Sci. Technol. 16: 1–4.

IARC, International Agency for Research on Cancer. 2010. Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans 92. France.

Lessa, G. C., Cirano, M., Genz, F., Tanajura, C. A. S., Silva, R. R. da, 2008. Oceanografia física. In: Baía de Todos os Santos. Salvador.

Menas, J. C., Wood, S. G., Hassett, J. J., Banwart, W. L., 1980. Sorption of polynuclear aromatic hydrocarbons by sediments and soils. Environ. Sci. Technol. 14: 1524–1528.

Meyers, P. A. & Quinn, J. G., 1973. Association of hydrocarbons and mineral particles in saline solution. Nature. 244: 23–24.

NOOA Screening Quick Reference Tables., 2010. Disponível em <http://response.restoration.noaa.gov/book_shelf/122_NEW-SQuiRTs.pdf>. Acesso em: 02 Out.

Silva, S.M.T. da., 2002. Avaliação da contaminação por HPAs individuais e totais em sedimentos de mesolitoral na Baía de Todos os Santos. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia - UFBA. 109p.

Sun, J. H., Wang, G. L., Chai, Y., Zhang, G., Li, J., Feng, J., 2009. Distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in Henan Reach of the Yellow River, Midlle China. Ecotoxicology and Environmental Safety. 77: 1614-1624.

Viñas, L., Franco, M. A., Soriano, J. A., González, J. J., Pon, J., Albaigés, J., 2010. Sources and distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons in sediments from the Spanish northern continental shelf. Assessment of spatial and temporal trends. Environmetal Pollution. 158: 1551-1560.

Wagener, A., Hamacher, C., Farias, C., Godoy, J. M., Scofield, A., 2010. Evaluation of tools to identify hydrocarbon sources in recent and historical sediments of a tropical bay. Marine Chemistry. 121: 67-79.

Witt, G., 1995. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Water and Sediment of the Baltic Sea. Marine Pollution Bulletin. 31: 237-248.

Yun, T., Yuan-rong, L., Tian-ling, Z., Li-zhe, C., Xiao-xing, C., Chong-ling, Y., 2008. Contamination and potential biodegradation of polycyclic aromatic hydrocarbons in mangrove sediments of Xiamen, China. Marine Pollution Bulletin. 56: 1184-1191.

Tabela 1. HPAt observados em sedimentos de diversos locais.

Local	N° de HPA's	Conc. (ng g^{-1} ps*)	Referência
Xiamen – China	16	222,59	Yun, et al., 2008
Henan Reach, Rio Amarelo – China	16	16,4 – 1358	Sun, et al., 2009
Baía de Todos os Santos – BA	16	64 – 4187	Wagener, et al., 2010
Baía de Todos os Santos – BA	16	1,3 – 4021	Silva, 2002
Ilha de Itaparica – BA	15	5,5 – 6558	Presente estudo

ps* - peso seco

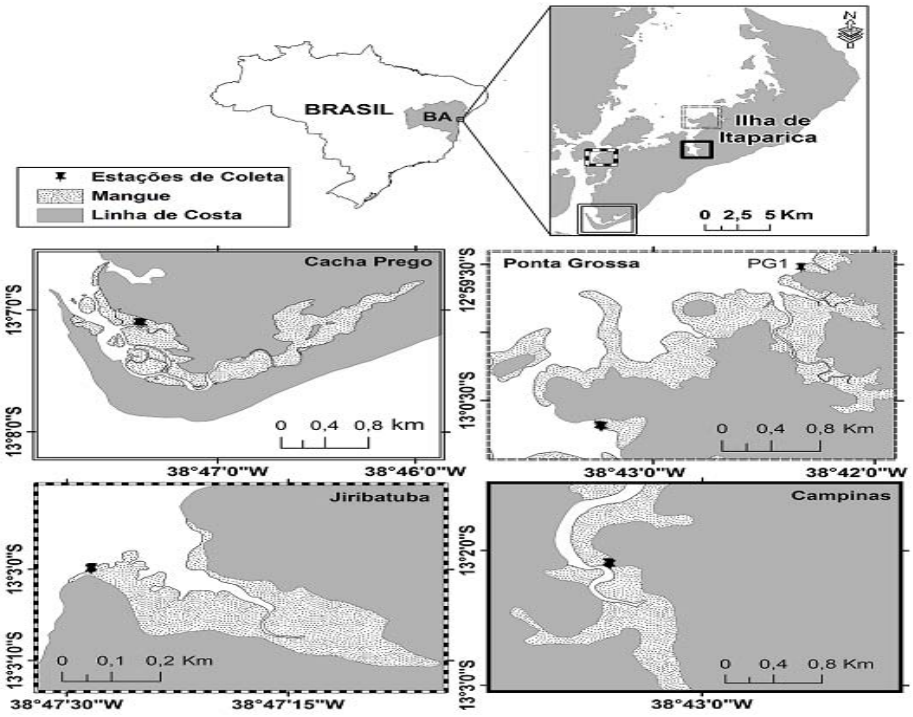


Figura.1. Mapa das Estações de coleta Cacha Prego, Ponta Grossa, Jiribatuba, Campinas, da Ilha de Itaparica, Bahia, Brasil.

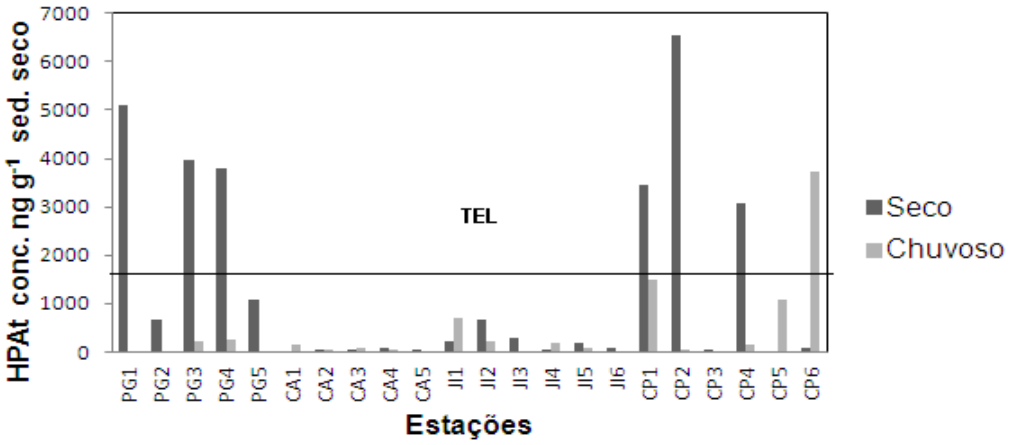


Figura.2. Distribuição dos HPAt em sedimentos superficiais das estações de Ponta Grossa, Campinas, Jiribatuba, Cacha Prego, da Ilha de Itaparica – BA.

ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Centropomus parallelus* (POEY, 1860)(PERCIFORMES: CENTROPOMIDAE) DO ESTUÁRIO DO MUNICÍPIO DE BARRA NOVA, ES, BRASIL

João Victor Silva[1];Thais R. Sciarretta[2];Laiane Rodrigues[3]; Francielle F. Andrade[4]; Maurício Hostim Silva[5]

[1] jvictordasilva@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo).
[2] thais.biologicas@gmail.com(Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo).
[3] lai.rodrig@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo).
[4] franciellef.andrade@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo).
[5] mhostim@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo).

Estuários são corpos d'água restritos onde ocorre a diluição mensurável da água marinha pela água doce proveniente da drenagem continental. As espécies do gênero*Centropomus* caracterizam-se por serem eurihalinos, estando presentes no mar e em águas continentais, geralmente nas águas salobras de ambientes estuarinos, onde são encontrados em maior número. As amostras foram coletadas com redes de arrasto de fundo com portas (2,80m x 3,90m de comprimento e a malha com distância entre os nós de 3,9 cm no corpo e 2,2 no saco da rede) em 4 pontos do estuário com duração de 5 minutos por lance. Os indivíduos capturados foram acondicionados sob refrigeração e levados para o Laboratório de Zoologia do CEUNES/UFES para identificação e realização de biometria. As coletas foram feitas durante o período de agosto de 2010 a junho de 2012, totalizando 23 meses de coleta. No tratamento dos dados, considerou-se a totalidade dos exemplares capturados e por sexos agrupados. Durante o período estudado foi capturado um total de 165 indivíduos, onde podemos observar o maior número de capturas no mês de maio de 2011 com 22 indivíduos capturados e o menor com nenhum indivíduo capturado durante os meses de abril de 2011 e abril de 2012. O menor exemplar coletado tinha 9,9 cm de comprimento total e 8,7 gramas, coletado no mês de maio de 2011. O maior exemplar 41,9 cm de comprimento total e 621,6 gramas, capturado em junho de 2011. A distribuição de frequência percentual por classes de comprimento total, evidencia que a amplitude de variação de comprimento está compreendida entre 9 e 42 cm, com predominância na classe 15-18 cm totalizando 37% dos indivíduos. Em relação aos pontos de coleta, observou-se o maior número de capturas no ponto 2, com 55 exemplares coletados. Este ponto caracteriza-se por estar em uma porção intermediária a foz do rio, diferentemente dos pontos 1 e 3 que encontram-se respectivamente perto e longe da foz. A relação entre o peso e o comprimento total resultou na seguinte fórmula: $PT = 0{,}0144CT^{2{,}8441}$, caracterizando-se como crescimento alométrico negativo. De acordo com os resultados obtidos, verifica-se a importância da região estuarina de Barra Nova para as fases juvenis de *C.paralellus*, reforçando assim a necessidade da conservação desta área.

Palavras-chave: Robalo, Recurso Pesqueiro, Conservação.

USO DE ARMADILHA LUMINOSA PARA CAPTURA DE LARVAS DE PEIXES NO ESTUÁRIO, ENSEADA E RECIFE DA PRAIA DE MARACAÍPE, LITORAL SUL DE PERNAMBUCO

Rebeca Oliveira[1]; Nelson de Melo[1]; Rodrigo Gomes[1]; Isabela Araujo[1]; William Severi[1]

[1] rebeca.godeoli@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] rodrigo.gomes16@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] imsaraujo@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
[1] wseveri@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)

Estudos de ictioplâncton têm-se mostrado de grande importância, pois resultam na identificação e delimitação de áreas de desova. Alguns autores evidenciam que diversas larvas de peixes possuem fototaxia positiva o que possibilita a utilização de armadilha luminosa para capturá-los. O conceito para armadilhas de luz vem sendo utilizado há muito tempo por entomologistas e limnologistas no qual, apresentam vantagens em relação aos métodos tradicionais de arrastos, por serem menos destrutivas em áreas altamente sensíveis, como recifes de corais. Para este estudo, as coletas foram realizadas a noite, no período de lua nova, na maré baixa, de março até junho de 2012, em três ambientes diferentes: estuário, enseada e recife da praia de Maracaípe, Pernambuco, a fim de analisar diferenças quantitativas de larvas capturadas nestes ambientes. Foram realizadas tréplicas de 30 minutos em cada ambiente amostrado, resultando em um total de 734 larvas coletadas, no qual foi observada maior abundancia no estuário (91,7%), seguido do recife (5,6%) e enseada (2,7%). Por mês foi verificada uma grande variação no número de larvas, tendo o mês de março como o menos representativo para o estuário e recife sem nenhuma larva capturada, e a enseada com 3. Já em abril, os resultados foram menos plausíveis para enseada sem nenhuma larva capturada e no estuário e recife registrou-se 26 e 31 larvas, respectivamente. No mês de maio houve captura em todos ambientes, onde o estuário destacou-se com 212, seguido do recife com17 e enseada 2 larvas. Em junho, o estuário continuou liderando com 430 larvas, seguido do recife com 10 e enseada com 3. A predominância de larvas no ambiente estuarino reflete a importância deste como berçário de muitas espécies, onde diversos peixes costeiros entram para se reproduzirem ou alimentar-se. Sugere-se que a baixa ocorrência de larvas na enseada, dar-se pela presença de muitas correntes, prejudicando o funcionamento e/ou manuseio da armadilha. A quantidade de coletas realizadas até o presente momento é insuficiente para comprovar a eficiência do apetrecho nos três ambientes, necessitando de maior período de amostragens para comprovar tal fato.

Palavras-chave: ictioplâncton, fototaxia positiva, estuário.

COMPOSIÇÃO DA DIETA DE PEIXES EM AMBIENTES DE MANGUEZAL DO SETOR INTERNO DA BAÍA DE GUANABARA, RJ

Maiara P. B. Lara[1]; Rafael de A. Tubino[1,2]

[1] maiara_pimenta@hotmail.com (Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, RJ)
[2] rattubino@gmail.com (Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, RJ)

A Baía de Guanabara é um dos ecossistemas costeiros mais importantes do sudeste do Brasil do ponto de vista ecológico, histórico e econômico. Possui uma área total de 381 km^2 e inclui uma grande variedade de ambientes como ilhas, praias arenosas, costões rochosos e manguezais, que permitem a ocorrência de um grande número de espécies animais e vegetais. A área mais preservada da Baía de Guanabara está localizada no setor mais interno, onde são encontrados os últimos remanescentes de manguezal nativo, protegidos por duas unidades de conservação (Área de Proteção Ambiental de Guapimirim e a Estação Ecológica da Guanabara). O estudo da alimentação de peixes é de fundamental importância para o conhecimento das interações das diferentes populações bem como para o conhecimento das características biológicas das espécies em particular. A análise do modo como às espécies utilizam os recursos alimentares disponíveis e o reconhecimento das interações tróficas constituem pontos importantes na elaboração de estratégias de manejo de populações naturais. Com o objetivo de reconhecer os padrões de composição das dietas naturais de peixes nos ambientes de manguezal do fundo da baía de Guanabara, foram analisados os conteúdos estomacais de 50 indivíduos, sendo 16 exemplares de *Centropomus parallelus*, 27 de *C. undecimalis*, cinco de *Genidens genidens*, um de *Leporinus friderici* e um de *Astyanax fasciatus*. Os exemplares foram obtidos entre agosto/2011 e março/2012, junto aos pescadores amadores que praticam pesca de isca e anzol. Nas espécies estudadas foram observados 23 itens alimentares diferentes, divididos entre as categorias: teleostei, crustácea, material vegetal e Matéria Orgânica Digerida (MOD). *C. parallelus* apresentarou um grau de repleção de 50%. Já para *C. undecimalis*, este grau foi de apenas 37%. Nas outras três espécies estudadas, todos os estômagos apresentavam conteúdo alimentar. Em *A. fasciatus* os resultados indicaram apenas MOD. Em *L. friderici*, registrou-se um consumo maior de material vegetal, indicando um hábito alimentar herbívoro. Nas espécies *C. parallelus* e *C. undecimalis* foi observada similaridade entre as dietas, mostrando um hábito alimentar carnívoro, contudo, diferenciado entre piscívoro e carcinófago, sugerindo haver uma pequena sobreposição de nicho trófico entre ambas.

Palavras-chave: Baía de Guanabara, alimentação, Peixes

RELAÇÃO PESO DO ABDÔMEN/ PESO TOTAL DO CAMARÃO-ROSA, *Farfantepenaeussubtilis* (PÉREZ-FARFANTE, 1967), CAPTURADO NO RIO GUAJARÁ MIRIM, COLARES – PA, BRASIL

Josielson A. Gonçalves[1]; Rosinette Machado Santos[1]; Denise Cristina de Souza Ribeiro[1]; Samara Cayres Silva[1]; Nuno Filipe Alves Correa de Melo[1]; Glauber David Almeida Palheta[1]

[1] josielson_goncalves@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] Glauber.palheta@ufra.edu.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] samyacayres@yahoo.com.br(Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] nuno.melo@ufra.edu.br(Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] rosi_nette@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] denisemq@hotmail.com(Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)

Por meio da relação peso do abdômen e peso total, é possível estimar indiretamente o peso total, e vice-versa; subsidiando o ritmo de peso, com detecção de mudanças na forma ao longo do desenvolvimento ontogenético. Contudo, oobjetivo é verificar o peso do camarão-rosa através do relacionamento peso do abdômen/peso total. A coleta foi realizada no dia 18/11/2011, no Rio Guajará Mirim no Município de Colares. O Apetrecho utilizado na captura dos indivíduos foipuça de arrasto, possuindo 3 m de comprimento, 0,65 m de altura, 2,20 m de abertura, malha de 20 mm entre nós opostos. Os exemplares foram conduzidos para análise até o Laboratório de Ecologia Aquática e Aquicultura Tropical, no campus da Universidade Federal Rural da Amazônia-Belém. Foram registrados o peso total (Pt) e o peso do abdômen (Pa) em gramas (g) e sexagem. Para o período amostral foi calculada a relação peso abdômen/peso total por pares ordenados e sexos separados, plotando-se os valores, onde Paé a variável dependente e Pt é a variável independente, conforme o modelo geométricoPa= a.Pt+b, sendo a e b calculados de acordo com o método dos mínimos quadrados. A assistência de correlação foi determinada pelo coeficiente de Pearson (r), onde r >0; r < 0 e r = 0 indicando correlação direta, relação inversa e sem correlação, respectivamente. A alometria foi determinada em função do coeficiente angular b, com classificação em alometria positiva, negativa e isométrica, se b > 1, b < 1 e b = 1, respectivamente. A amostragem resultou na captura de 607 indivíduos, sendo 270 machos e 337 fêmeas. A plotagem gerou a equaçãoPa = 0,5337Pt + 0,5292, com r= 0,8299; a equaçãoPa = 0,5301Pt + 0,5416, com r= 0,8522 e equação y = 0,5348x + 0,5307, com r= 0,8163, para pares ordenados, machos e fêmeas, respectivamente. Para as análises os valores calculados neste estudo verificaram uma correlação direta, com elevada significância estatísticas para as regressões, sendo possível estimar o peso do abdômen de um indivíduo a partir de um determinado peso total.A espécie apresenta um crescimento alométrico negativo, com ganho de peso total menor do que em peso do abdômen. A utilização do teste t para as amostras estimadas indicou diferenças significativas a 5% (GL = 606), pois t_{cal}= 6,17 >t_{crt} = 1,96. Concluindo que *F. subtilis* possui dimorfismo sexual quando se relaciona peso do abdômen e peso total.

BIOLOGIA DE CRESCIMENTO E SEXAGEM DO *Farfantepenaeussubtilis* (PÉREZ-FARFANTE, 1967), CAPTURADO COM PUÇA DE ARRASTO NO RIO GUAJARÁ MIRIM, COLARES – PA, BRASIL

Josielson A. Gonçalves[1]; Nuno Filipe Alves Correa de Melo[1]; Glauber David Almeida Palheta[1]

[1] josielson_goncalves@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] Glauber.palheta@ufra.edu.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] nuno.melo@ufra.edu.br(Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)

Por meio da relação peso total e comprimento total é possível estimar indiretamente o peso total, e vice-versa, com detecção de mudanças na forma ao longo do desenvolvimento ontogenético. Contudo, o objetivo é verificar o crescimento do camarão-rosa. A coleta foi realizada no dia 18/11/2011, no Rio Guajará Mirim no Município de Colares. O Apetrecho utilizado na captura dos indivíduos foi puça de arrasto, possuindo 3 m de comprimento, 0,65 m de altura, 2,20 m de abertura, malha de 20 mm entre nós opostos. Foram conduzidos para análise até o Laboratório de Ecologia Aquática e Aquicultura Tropical, no campus da Universidade Federal Rural da Amazônia-Belém, onde foram registrado o peso total (Y) em gramas e o comprimento total (X) em centímetros e sexagem.A razão sexual será comparada através do Teste do x^2 para verificar a proporção sexual. A relação do (Y/X) será determinada para a espécie em relação para pares ordenados, machos e fêmeas, segundo a equação $Y = a.X^b$, onde Y = peso total (g); X = comprimento total (cm); a e b = parâmetros de crescimento. A taxa de crescimento será avaliada pelo grau de alometria, como isométrico, alométrico positivo ou alométrico negativo, ondeb = 1, b > 1e b<1, respectivose confirmada pelo teste t. A existência de correlação foi determinada pelo coeficiente de correlação de Pearson, admitindo-se que r > 0 indica uma relação direta, r < 0 indica uma relação inversa e r = 0 indica total inexistência de correlação. A amostragem resultou em 607 indivíduos capturados, sendo 270 do sexo masculino e 337 fêmeas. A plotagem dos pares ordenados, machos e fêmeas foram gerados as equações $Y = 0{,}0064.X^{3{,}0555}$, $Y = 0{,}008.X^{2{,}9449}$, $Y = 0{,}0067.X^{3{,}039}$, respectivamente. Com r = 0,9691 para os pares ordenados, r = 0,9681 para os machos e r = 0,9678 para as fêmeas. Confrontando o valor tabelado do coeficiente de correlação de Pearson, $r_{crt} = 0{,}195$, para todas as análises dos valores calculados neste estudo, verificamos a existência de correlação direta, com elevada significância estatística para as regressões. Caracterizado para o período estudado uma alometria do tipo positiva. A proporção sexual obtida na análise da amostra estudada foi de 1:1,25 (machos e fêmeas), não tendo uma relevante significância estatisticamente. A utilização do teste t para as amostras estimadas indicou diferenças significativas a 5% (GL = 606), p < 0,001, pois t_{cal}= 17,78 >t_{crt} = 1,96. Concluindo que *Farfantepenaeussubtilis* possui dimorfismo sexual quando se relaciona peso total e comprimento total.

ICTIOFAUNA ESTUARINA DE BARRA NOVA, SÃO MATEUS, ES, BRASIL

João Victor Silva[1]; Laiane Rodrigues[2]; Thais R. Sciarretta[3]; Francielle F. Andrade[4]; Maurício Hostim Silva[5]

[1] jvictordasilva@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo).
[2] lai.rodrig@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo).
[3] thais.biologicas@gmail.com(Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo).
[4] franciellef.andrade@hotmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo).
[5] mhostim@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo).

Os estuários são corpos de água restritos onde ocorre a diluição mensurável da água marinha pela água doce proveniente da drenagem continental, tendo uma livre conexão com o mar aberto. A cobertura vegetal de manguezal, característica nos estuários brasileiros, interfere de forma significativamente na produtividade do sistema, sendo um importante provedor de matéria orgânica para as cadeias tróficas de animais marinhos. Estes organismos são influenciados com alterações abruptas em alguns parâmetros ambientais. A bacia do rio São Mateus localizada ao norte do Espírito Santo, abrange uma área aproximada de 13.500 km^2. Formada pelos rios Cotaxé e Cricaré, ambos com suas nascentes situadas em Minas Gerais. As amostras foram coletadas por redes de arrasto de fundo com portas (2,80m x 3,90m de comprimento e a malha com distância entre os nós de 3,9 cm no corpo e 2,2 no saco da rede) em quatro pontos na área de estudo. Os indivíduos capturados foram acondicionados sob refrigeração e levados para o Laboratório de Zoologia do CEUNES/UFES para identificação e realização de biometria que consiste na mensuração de comprimento total (CT) e determinação do peso (PT). As coletas foram feitas durante o período de agosto de 2010 a junho de 2012, totalizando 23 meses de coleta. Durante todo o período estudado foi capturado um total de 5018 indivíduos os quais foram identificados em 47 espécies e 25 famílias. O maior número de capturas foi no mês de dezembro de 2011 com 459 indivíduos capturados e o menor número de capturas com 11 indivíduos durante o mês de setembro de 2010. As espécies que mais se destacaram em número de exemplares para a área amostrada foram *Stelliferspn*, *Diapterusrhombeus*, e *Micropogoniasfurnieri* querepresentam 2026, 771 e 325 exemplares ou 40,37%, 15,36% e 6,47% respectivamente, somando 62,2% do total dos exemplares capturados. Somente a família Sciaenidae representa 52,65%, com 2642 do total de indivíduos coletados durante todo o período de estudo. As coletas demonstraram a existência, na área de estudo, de várias espécies de peixes de valor comercial, tais como pescadas, robalos, corvinas e linguados. Esta informação torna-se relevante para comprovar a importância sócio-econômica da área como local de atividade pesqueira para as comunidades ribeirinhas.

Palavras-chave: Recursos Pesqueiros, Pesca Artesanal, Peixes Marinhos

ANÁLISE DO GRAU DE ARTIFICIALIZAÇÃO DA ORLA DO MUNICÍPIO DE GOVERNADOR CELSO RAMOS- SC

Marcela de A. Mascarello[1]; Marcus Polette[2]; Helia Farias Espinoza[2]

[1] mascarellomarcela@gmail.com (Mestranda Universidad de La República, Maldonado -Uruguay)
[2] mpolette@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)
[2] helia@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)

ABSTRACT

Artificialization is a new concept that came with the need to conceptualize the fast process of change in the natural environment by human activities. This has been intensely adopted in coastal zones, bearing in mind that this is one of the most complex and dynamic environments nowadays. The coastline is characterized as a transitional environment between land and sea, and is of great ecological importance, economic interest, and beauty. The coast of Santa Catarina is in a phase of economic development opportunity and if it is not adopted an appropriate model that takes into account the real needs of the area it is doomed to decline. Therefore, this study came as a subsidy for the management of these areas, and a survey was carried out about the degree of shoreline artificialization in a coastal city of Santa Catarina state. Land cover maps were prepared by using GIS techniques, which aggregated to a matrix with different weights, enabling the generation of artificialization maps of the area. Among the 14 pieces presented, 8 were presented artificially, highlighting the need to adopt public policies focused on decentralized management of this space, in order to minimize conflicts of usage and develop sustainable development without compromising environmental quality and life quality of local residents.

Keywords: Coastal Management; Human Activities; Conflicts of Interest.

INTRODUÇÃO

A zona costeira é hoje o ambiente mais cobiçado tanto para moradia como para o desenvolvimento de diversas atividades econômicas. Deste modo, a maior parte da população mundial bem como as principais megalópoles concentram-se na zona costeira. No Brasil, estes ambientes possuem uma densidade populacional de 108,3 habitantes por km² (MMA, 2011).

Em Santa Catarina, o processo histórico de litoralização é gerado não apenas por questão de natureza política, mas também pelos setores chaves da economia litorânea, tais como: atividade portuária e a tríade: turismo, construção civil e setor imobiliário, além da pesca e da maricultura. Isto implica, portanto, no maior índice de concentração populacional nesta parte do território. Segundo dados do Censo IBGE (2010), a população concentrada na zona costeira de Santa Catarina (9,56 % da área do Estado), corresponde a 37,79% da população do Estado.

O município de Governador Celso Ramos possui diversas peculiaridades. Situa-se na região da Grande Florianópolis e apresenta uma economia baseada na pesca, maricultura e recentemente no turismo de alto padrão, portanto altamente dependente da orla marítima. Na última década, a pavimentação do acesso principal desencadeou uma forte mudança na paisagem. Ao mesmo tempo, que possui um potencial de expansão econômica e de aplicação do modelo vigente, apresenta ecossistemas fundamentais para o equilíbrio ambiental e socioeconômico local. Evidenciando esta importância três Unidades de Conservação foram implementadas na região (Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim e Estação Ecológica de Carijós). Portanto, a fragmentação destes ecossistemas torna-se um elemento importante de análise territorial a fim de entender a realidade atual e buscar soluções de curto, médio e longo prazo.

O conceito de artificialização empregado para o uso e cobertura do solo, surge a partir da necessidade de se entender o rápido processo de alteração do ambiente natural pela ação antrópica. Neste trabalho ele é assumido como qualquer alteração do ambiente natural pela ação do homem,

incluindo agricultura, pastagem, silvicultura, retirada de vegetação e a urbanização em si. Torna-se portanto um conceito de grande valia para uma das áreas mais dinâmicas do país, o litoral.

Desta forma, a contribuição desta pesquisa está em iniciar o entendimento do processo de artificialização no litoral Central de Santa Catarina, buscando auxiliar na gestão de espaços de grande interesse socioambiental e econômico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O Município de Governador Celso Ramos está localizado no litoral central de Santa Catarina (Figura 1), à noroeste da Ilha de Florianópolis, faz divisa à oeste com Biguaçu, à noroeste com Tijucas e com o Oceano Atlântico à Norte, Sul e Leste. Situa-se entre os paralelos 27º17'49'' e 27º26'01'' de Latitude Sul e entre os meridianos 48º31'19'' e 48º37'58'' de Longitude Oeste. Possui unidade territorial de 116,668km² e população de 12.999 habitantes segundo censo IBGE (2010).

Método

Com o objetivo de dimensionar a artificialização da orla no município incidente, foi empregada a metodologia desenvolvida no Laboratório de Gerenciamento Costeiro da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) e adotada anteriormente por Lacasa (2009) e Piatto (2009). O mesmo consiste na geração de mapas de uso e cobertura do Solo para a Orla Marítima (definida aqui como de 300 metros) baseado-se nas categorias definidas pelo Programa *CORINE Land Cover (EEA, 1999)*, e posteriormente classificar em graus de artificialização de acordo com matriz determinada por um grupo de especialistas. Para isto, o município foi dividido em setores e posteriormente em trechos, buscando a predominância de unidade de paisagem, tendo como subsídio a metodologia aplicada no Projeto Orla.

A aquisição de imagens foi realizada através do *Software Google Earth Pro (Digital Globe) com resolução Prime* (4.800 x 4191) e com 1,22km de altitude. Totalizando 48 imagens do satélite QUICKBIRD datadas de 2007. As 48 imagens foram georreferenciadas a partir do programa de SIG (Sistema de Informações Geográficas) ArcGIS 9.2 utilizando a base cartográfica da Secretaria de Patrimônio da União (SPU) na escala de 1:2.000 do litoral do estado de Santa Catarina.

Mapas de Artificialização

A determinação do grau de artificialização da orla terrestre foi definida por duas etapas: 1- nível de artificialização por tipo de classe; 2- grau de artificialização por unidade de paisagem. Ambas geraram mapas com escala 1:80.000 e as respectivas porcentagens de artificialização.

Nas duas etapas foi aplicado o modelo *Delphi*, com os seguintes objetivos: 1-definir o grau de artificialização para cada tipo de classe e 2- atribuir limite de valores (máximo e mínimo) para as áreas naturais e artificiais que resultaram na classificação final por trecho. O trabalho aqui desenvolvido, está referendado na matriz gerada no ano de 2009 com o grupo de especialistas.

A Determinação do nível de artificialização da orla por unidade de paisagem foi obtido mediante a porcentagem de: 1- Áreas Naturais e 2-Ocupação com classes de Alta Artificialização. Nesta classificação, resulta em quatro diferentes Graus de Artificialização: Natural, Semi-natural, Semi-Artificial e Artificial (Quadro1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O município apresentou-se essencialmente natural, com 57,32% de cobertura natural, composto principalmente por Floresta Ombrófila Densa (46,28%), as demais classes naturais (duna, praia, costão rochoso, formação pioneira de influência marinha, formação pioneira de influência

fluvio-marinha, formação pioneira de influência fluvio-lacustre e cursos d'água) totalizaram 11,04% da área de estudo.

No Quadro 2 é possível verificar as classes de uso e cobertura do solo adotadas neste trabalho, suas respectivas porcentagens e o grau de artificialização correspondente para a orla do município.

A partir dos mapas gerados de uso e cobertura do solo e do grau de artificialização das classes, definido na aplicação do modelo delphi, foi gerado o mapa do nível de artificialização da orla do município de Governador Celso Ramos por tipo de classe (Figura 2).

Grau de artificialização por unidade de paisagem

O trecho 3 apresentou-se mais natural, com 91,50% de áreas naturais e alta artificialização correspondente à apenas 3,71% do território, caracterizado exclusivamente por ambientes semi-naturais (ambientes naturais fortemente modificados). Como é possível observar na figura 3, os trechos 2, 7, 9 e 13 caracterizaram-se como semi-naturais com áreas naturais equivalentes à 85,73%, 68,53%, 80,30% e 67,10% respectivamente e áreas de alta artificialização de: 6,72%, 7,35%, 10,55 e 6,95% . Já o trecho 4 entrou na categoria semi-artificial com valores de classes naturais: 71,85%, e de alta artificialização correspondente à 17,73%.

A orla do município pode ser caracterizada/enquadrada como Semi-artificial com 57,32% de espaços naturais e 24,49% de espaços de alta artificialização.

CONCLUSÃO

O levantamento dos diferentes usos e coberturas do solo e a posterior classificação da orla de Governador Celso Ramos quanto aos diferentes graus de artificialização foi de grande valia para entender a dinâmica de ocupação da Orla e os cenários de tendências a que vêm se encaminhando.

A metodologia aplicada para obtenção do grau de artificialização em diferentes escalas evidencia a necessidade de entender cada vez mais as peculiaridades locais com objetivo de se compreender o todo, a artificialização por trechos apresenta alta variabilidade de graus de artificialização, enquanto que se aplicarmos apenas para o município, tudo se homogeiniza de acordo com o aspecto mais relevante ou com maior peso.

Quanto aos resultados obtidos, são alarmantes. Ao analisar altos graus de artificialização (24,5%), voltados principalmente para mudanças de espaços naturais por espaços naturais fortemente alterados com muitas áreas de solo exposto e extração de saibro, em uma orla com um potencial cultural, turístico e econômico tão elevado, devemos questionar: Qual tipo de desenvolvimento queremos para a região? De que forma está sendo gerido este espaço? Quais são as alternativas que podem ser assumidas para encontrar um modelo econômico sustentável que reduza ao máximo os prejuízos socioambientais à curto, médio e longo prazo?

REFERENCIAS

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades Censo (2010). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat> Acesso em: 19 set. 2011.

LACASA, M. R. **Methodological approach to assessing and classifying artificialization process in the seashore áreas:** A case study on the porto belo peninsula, southern Brazil. 2009. Tese (Mestrado em Gestão da Água e da Costa)- Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, Faro, 2009.

MMA- Ministério do Meio Ambiente**. Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro. Disponível em**: <http://www.mma.gov.br> Acesso em: 30 nov. 2010.

PIATTO, L. **Análise do grau de artificialização da orla dos municípios de Itapema e Balneário Camboriú-SC.** Monografia (Trabalho de Conclusão de curso)- Faculdade de Oceanografia, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2009.

EEA- Agência Européia do Ambiente. **CORINE Land Cover techinical guide.** Copenhagen, EEA: 1999.

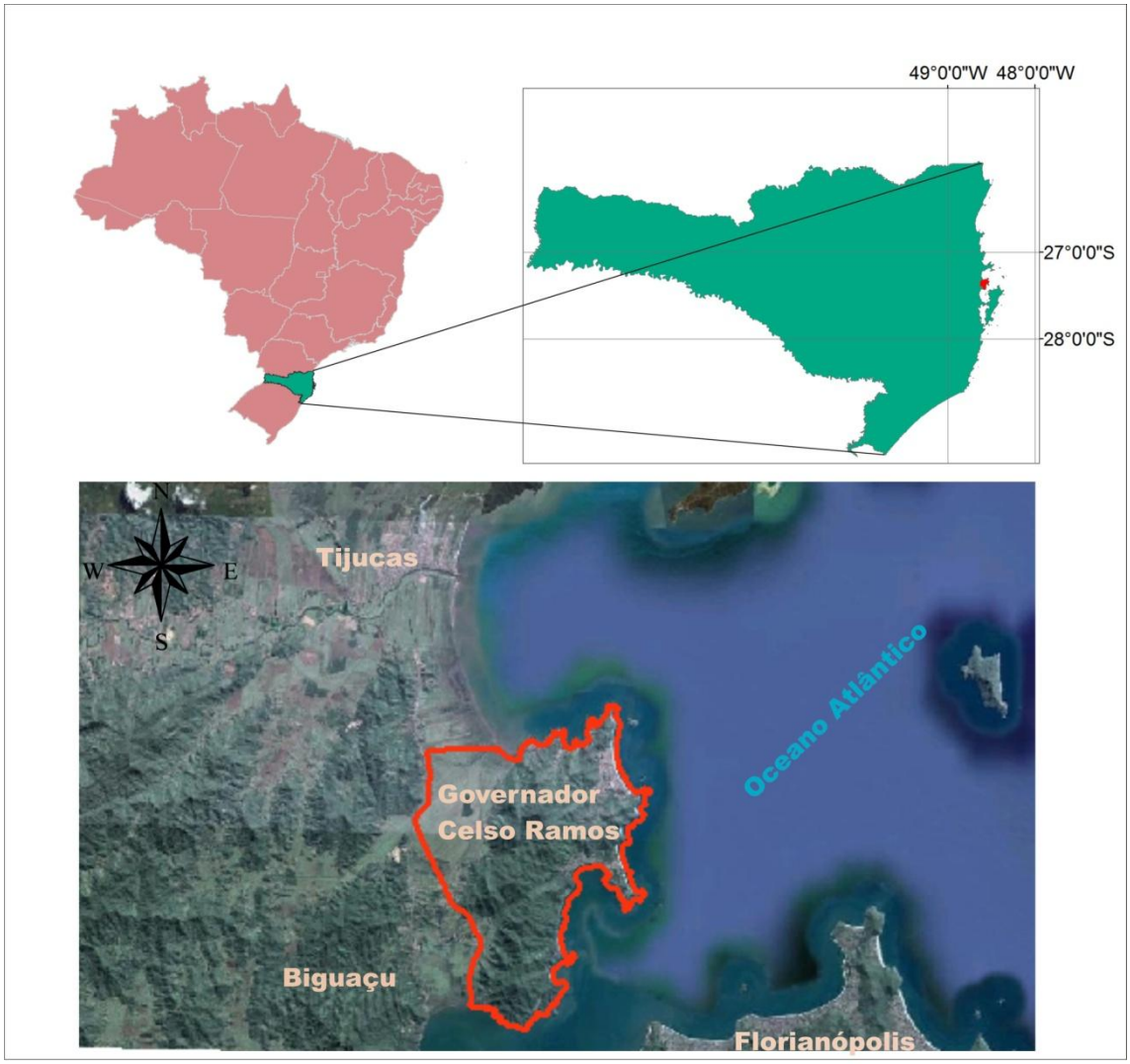


Figura 1: Localização do município de Governador Celso Ramos/SC.

Quadro 1: Classes e valores de artificialização segundo média obtida a partir da avaliação dos especialistas.

% OCUPAÇÃO NATURAL	% ALTO NÍVEL ARTIFICIALIZAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
X >91	X < 5	Natural
91 ≥ X > 67	5 ≤ X < 12	Semi-natural
67 ≥ X > 30	12 ≤ X < 25	Semi-artificial
X ≤ 30	X ≥ 25	Artificial

Quadro 2: Cobertura do Solo de Governador Celso Ramos em toda a extensão da orla

Cobertura do Solo de Governador Celso Ramos			
Categorias cobertura do Solo	**Área (m²)**	**Porcentagem (%)**	**Grau de Artificialização**
Espaços Naturais	6.579.338,388	57,32	NATURAL
Duna	1.896,675875	0,02	NATURAL
Praia	400.684,2606	3,49	NATURAL
Costão Rochoso	321.794,7843	2,80	NATURAL
Floresta Ombrófila densa	5.312.355,446	46,28	NATURAL
Formação Pioneira de Influência Marinha	321.199,3989	2,80	NATURAL
Formação Pioneira de Influência Fluvio-Marinha	105.026,243	0,91	NATURAL
Formação Pioneira de Influência Fluvio-Lacustre	38.749,73423	0,34	NATURAL
Cursos d'água	77.631,84553	0,68	NATURAL
Espaços Semi-Naturais	3.213.109,845	27,99	-
Espaços Naturais alterados	544.604,7141	4,74	BAIXO
Espaços Naturais fortemente alterados	2.668.505,131	23,25	ALTO
Áreas Residenciais	844.192,9641	7,35	-
Área Residencial unifamiliar	633.923,4363	5,52	MÉDIO
Área Residenciais multifamiliar	76.185,68053	0,66	ALTO
Tecido Urbano Descontínuo	134.083,8473	1,17	MÉDIO
Infra-estruturas, equipamentos e unidades comerciais	530.444,0758	4,62	-
Unidade Industrial ou comercial	42.563,39336	0,37	ALTO
Estradas Asfaltadas e terrenos associados	184.794,2699	1,61	MÉDIO
Caminhos e estradas sem asfaltar	274.706,7382	2,39	MÉDIO
Instalações Públicas	21.252,70271	0,19	ALTO
Área Urbana Verde	7.126,971649	0,06	MÉDIO
Minas, Depósitos de Lixo e Áreas em Construção	3.111,212189	0,03	ALTO
Áreas em Construção	3.111,212189	0,03	ALTO
Áreas de Agricultura e Silvicultura	308.447,3499	2,69	MÉDIO
Agricultura	46.593,79897	0,41	MÉDIO
Pasto e Pecuária	49.058,01588	0,43	MÉDIO
Silvicultura	212.795,535	1,85	MÉDIO

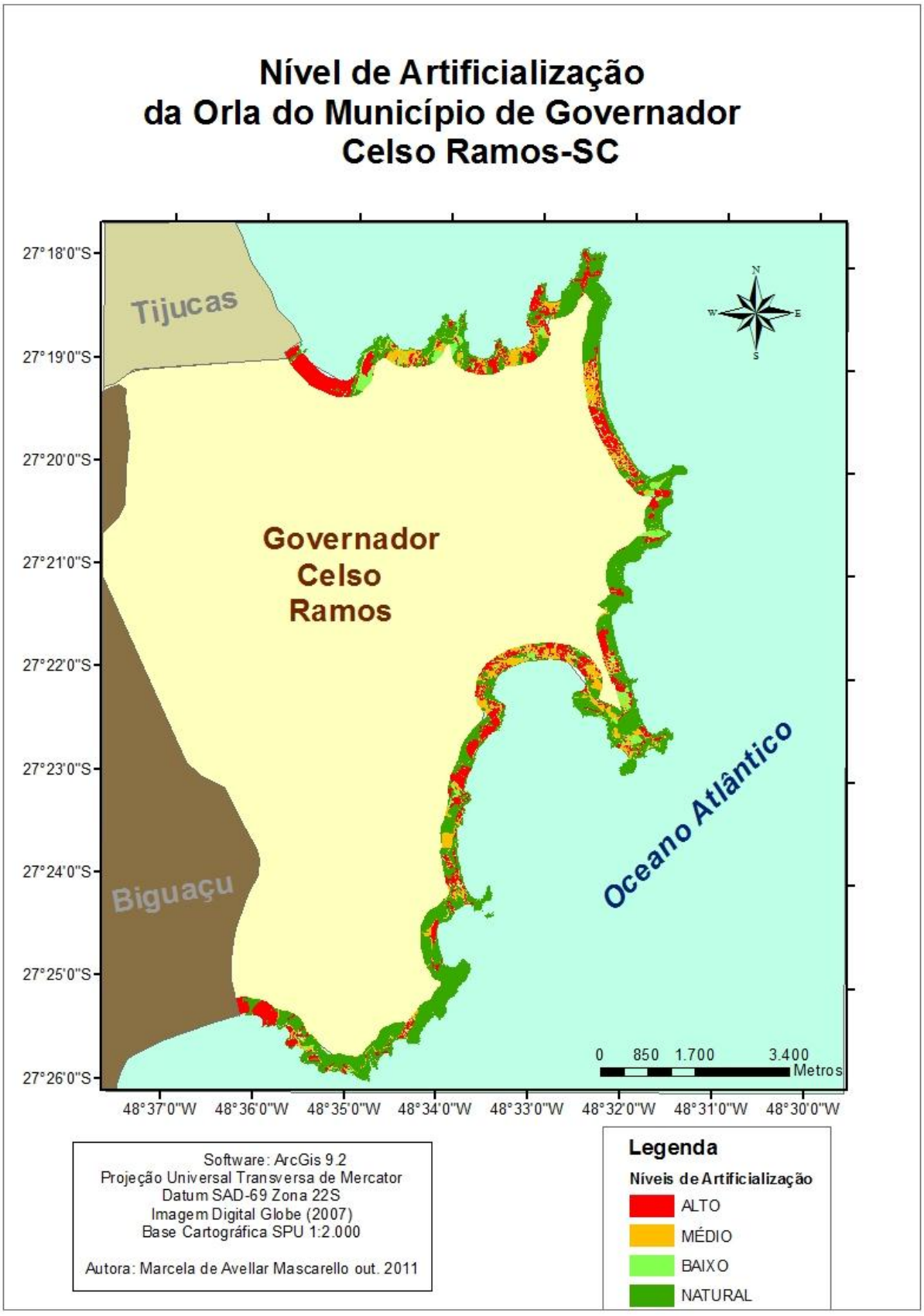


Figura 1: Grau de Artificialização da Orla de Governador Celso Ramos-SC por tipo de classe

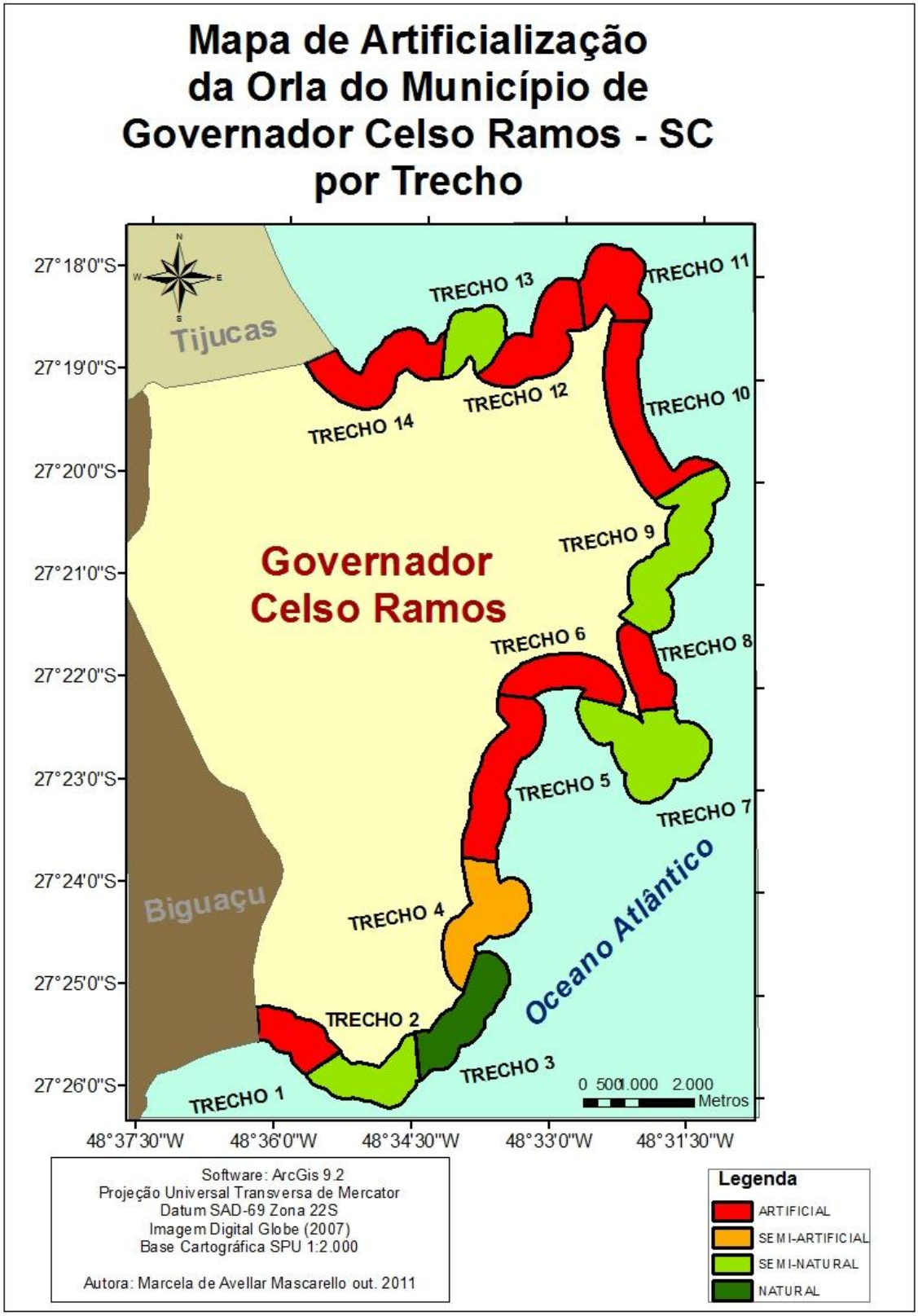


Figura 3: Mapa de Artificialização por trechos no município de Governador Celso Ramos-SC

HIDROGEOQUÍMICA EM ZONAS ESTUARINAS DO SUL DO ESTADO DA BAHIA, BRASIL

Narayana Flora Costa Escobar[1]; Joil José Celino[1]; Carine Santana Silva[1]; Rodrigo Azevedo Nascimento[1]

[1] nara.flora@gmail.com (Universidade Federal da Bahia)
[1] joil@ufba.br (Universidade Federal da Bahia)
[1] rodrigonascimento16@hotmail.com (Universidade Federal da Bahia)
[1] santanacarine@ufba.br (Universidade Federal da Bahia)

Nas últimas décadas a poluição de sistemas aquáticos continentais tem preocupado a comunidade científica e com isso, motivado a pesquisa a fim de entender os processos que envolvem a dinâmica destes ambientes, bem como a avaliação da contaminação ocasionada por atividades antrópicas. Os inúmeros impactos causados decorrentes do desenvolvimento urbano tais como lançamentos de efluentes domésticos, agrícolas e indústrias, tem aumentado substancialmente o aporte de cargas poluentes para estes ecossistemas, causando alterações na qualidade da água, que podem assim, restringir o seu uso. A análise dos parâmetros físico-químicos são comumente utilizados para detectar possíveis alterações na qualidade das águas, visto que, podem fornecer informações a cerca de vários processos hidrogeoquímicos capazes de controlar a influência destes sobre os processos biológicos e geoquímicos. A área da pesquisa compreende o trecho costeiro composto pelos municípios de Una, Canavieiras e Belmonte, onde se localizam os rios Una, Pardo e Jequitinhonha, respectivamente. A amostragem foi realizada em 10 pontos ao longo do baixo curso destes rios até a sua desembocadura, no período de novembro/2011 e maio/2012. As amostras de água foram coletadas subsuperficialmente, durante a baixa-mar, utilizando garrafas de polietileno, para posterior análise dos fosfatos e para determinação do MPS (Material Particulado em Suspensão). Os parâmetros físico-químicos: temperatura, potencial hidrogeniônico (pH), oxigênio dissolvido (OD), salinidade, potencial redox (Eh), condutividade, turbidez e sólidos totais dissolvidos (STD), foram medidos *in situ* com auxílio de uma sonda multiparâmetros (Marca HORIBA-U50). A determinação do MPS consistiu na filtragem à vácuo de toda a água coletada, para separação da fração dissolvida do Material Particulado em Suspensão (MPS), pela método gravimétrico. Os fosfatos foram determinados na fração dissolvida utilizando o método do "fósforo assimilável". Através dos resultados observados pode-se perceber que as varáveis apresentaram alterações em função do período de coleta, bem como, entre os rios coletados. O pH variou significativamente entre as campanhas, conferindo características ácidas em nov/2011 e básicas durante a campanha de abril/2012. De maneira geral, foi verificado que as condições físico-químicas da água encontram-se satisfatórias quando comparadas aos limites definidos pela legislação CONAMA para águas salobras Classe 1.

Palavras-chave: Hidrogeoquímica; contaminação; CONAMA.

REABILITAÇÃO E SOLTURA DE TARTARUGA-DE-PENTE (*Eretmochelys imbricata*), RESGATADA NA PRAIA DE GALINHOS-RN

Marcia A. Bergamini[1]; Ana Paula Brito[1]; Francisco C. P. Nascimento[1]; Ana Bernadete L. Fragoso[2]; Flavio José de Lima Silva[2]

[1] marcia.tortuga@gmail.com(Projeto Cetáceos da Costa Branca, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[1] anapaulitadb@gmail.com(Projeto Cetáceos da Costa Branca, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[1] fcpnascimento@yahoo.com.br(Projeto Cetáceos da Costa Branca, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[2] bernafragoso@gmail.com (Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[2] flaviogolfinho@yahoo.com.br(Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte)

A costa litorânea do Rio Grande do Norte é uma importante área de reprodução de Tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata).* Atualmente a espécie encontra–se ameaçada de extinção no Brasil e está na lista de fauna ameaçada de acordo com a CITES. No dia 09 de outubro de 2010, uma tartaruga-de-pente de 32 centímetros de comprimento curvilíneo de carapaça foi resgatada no litoral oeste do Rio Grande do Norte, na Praia de Galinhos (05º05'27.2"S; 36º16'36.8"O). A tartaruga marinha foi encaminhada para a base do Projeto Cetáceos da Costa Branca da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, situada no município de Areia Branca-RN e atendida por equipe técnica capacitada para realizar resgate e reabilitação da fauna marinha. O animal encontrava-se magro, pesando 2,5 Kg e com uma suave inclinação para o lado direito. O tratamento foi realizado à base de sonda oral com emulsão nutritiva, anti-gases e complexos vitamínicos, enquanto o enema consistiu de gel lubrificante e solução fisiológica. Através de via parenteral intra-muscular foram administrados antibiótico, estimulantes intestinais e antitóxicos. No laudo radiográfico foi possível identificar a presença de gases nas alças intestinais, embora não tenha sido observado nenhum corpo estranho. O exame hematológico indicou apenas uma leve desidratação. Diante da avaliação dos exames e da rápida recuperação do animal, que demonstrou interesse por alimento, defecação normal e ausência de distúrbios de flutuabilidade, ao final do tratamento de onze dias foi realizada a soltura em ambiente natural. O animal foi solto na praia de Morro Pintado (04°56'27.0"S; 37°01'25.7"O), município de Areia Branca - RN. Quanto aos parâmetros oceanográficos, o mar apresentava-se em estado de calmaria e o vento sudeste moderado. Com o auxílio de uma embarcação à vela de 5 metros de comprimento, a equipe composta por três membros se dirigiu até uma área situada a aproximadamente 400 metros de distância da costa, com 4 metros de profundidade e substrato composto por recife com formações coralíneas. Esta área foi escolhida por se tratar de uma região rica em alimentação para a espécie e, segundo os pescadores locais, ser área de ocorrência e forrageio de diversas tartarugas marinhas. Apesar da tartaruga não ter sido reintroduzida no mesmo local onde encalhou, a espécie frequentemente se utiliza de correntes marinhas que podem ser corredores migratórios para se deslocar entre áreas de alimentação na zona costeira. Projeto de Condicionante Ambiental – Petrobrás RN/CE.

Palavras-chave: Tartaruga-marinha, *Eretmochelys imbricatta*, soltura.

FLUXOS DE CO_2 MAR-ATMOSFERA NA REGIÃO DO PRÉ-SAL (BRASIL)

Leticia Cotrim da Cunha[1,2]

[1,2] lcotrim@uerj.br (GLOMAR/MARUM, Universität Bremen, Bremen, Alemanha / UERJ, FAOC, Dept. Oceanografia Química, Rio de Janeiro, Brasil)

Os fluxos naturais de CO_2 mar-atmosfera na margem continental da região sudeste do Brasil (incluindo a área dos depósitos de óleo do Pré-sal) mostram uma grande variabilidade espacial e temporal. As águas superficiais de plataforma continental mostram-se em grande parte supersaturadas em relação ao CO_2 atmosférico, enquanto as áreas oceânicas adjacentes comportam-se como fontes ou sumidouros de CO_2 atmosférico, dependendo da estação do ano. Os objetivos deste estudo são: ***i)*** Calcular e descrever os fluxos de CO_2 mar-atmosfera na margem continental brasileira entre 10°S-30°S e 50°W-35°W usando o banco de dados global de CO_2 oceânico SOCAT. Os resultados são comparados com estimativas prévias de fluxos de CO_2 para plataformas continentais e de oceano aberto, tropicais e subtropicais, e ***ii)*** comparar os fluxos anuais de CO_2 mar-atmosfera com o CO_2 potencialmente estocado nos depósitos do Pré-sal. Os parâmetros do sistema CO_2 (SOCAT) usados neste estudo foram obtidos durante cruzeiros científicos realizados entre os anos de 1988 e 2006, em diferentes estações do ano. A distribuição dos dados é heterogênea, tanto temporal- como espacialmente. As medidas foram realizadas com sistemas de sensores infravermelho que determinam a concentração de CO_2 num fluxo contínuo de água do mar. Os valores superficiais de pCO_2 na água do mar obtidos são muito variáveis. Entre 25°S e 30°S as medidas mostram quase sempre subsaturação em CO_2, enquanto áreas com produção primária mais elevada como a ressurgência de Cabo Frio e áreas costeiras do litoral nordeste são supersaturadas em relação ao CO_2 atmosférico. Os resultados sugerem ainda que nas áreas costeiras a atividade biológica tem efeito maior sobre as concentrações de CO_2 em águas superficiais, enquanto na região oceânica a temperatura da água exerce o controle da concentração de CO_2 em superfície. Dados de produção primária derivados de satélite confirmam estes resultados. O fluxo anual integrado para a área considerada é de $-1{,}9\ 10^{12}$ g C a^{-1} (sumidouro). Este valor é de 1 a 2 ordens de grandeza menor que CO_2 potencial estocado nos depósitos do Pré-sal. As estimativas deste estudo mostram a relevância da implantação de um esforço de observação contínua dos fluxos de CO_2 mar-atmosfera na margem continental brasileira. Fontes adicionais de CO_2 em escala regional podem mudar o equilíbrio do sistema mar-atmosfera de maneira imprevisível. O conhecimento dos processos biogeoquímicos nos ecossistemas marinhos costeiros e oceânicos brasileiros é um fator-chave para avaliar os impactos derivados de atividades industriais e mudanças climáticas globais.

Palavras-chave: fluxos de CO_2 mar-atmosfera, margem continental brasileira

ECOLOGIA TRÓFICA DA ICTIOFAUNA DA LAGOA DE ARARUAMA, RJ

Daniele S.Pereira[1]; Camila R. C. de Brito[1]; Alejandra F. G. N. Santos[1]; Luciano N. Santos[2]; Ana Paula C. Rodrigues[1]

[1] danisperduto@yahoo.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] camilarcb@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] afilippo@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[2] luciano.lep@gmail.com (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] tantufaz17@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)

O objetivo deste trabalho é estudar a ecologia trófica da ictiofauna da Lagoa de Araruama, RJ. Foram feitas coletas trimestrais em 2011, num período de 12hs utilizando redes de espera entre 15-45 mm nós adjacentes. Os peixes coletados foram identificados, medidos e pesados e seus estômagos analisados. Para comparações temporais, os peixes foram agrupados por estações do ano; e espaciais por zonas da lagoa: Zona 2, que sofre maior influência dos aportes oceânicos pelo Canal de Itajurú; e Zona 3, localizada no município de Iguaba Grande, sob maior efeito das elevadas taxas de evaporação. A estrutura trófica da ictiofauna da Lagoa como um todo foi constituída, predominantemente por planctófagos (31,85%) e invertívoros (28,57%), seguidos de detritívoros (15,77%) e piscívoros (14,24%) e onívoros (9,58%). Tal tendência, em geral se manteve na zona 2, à exceção dos detritívoros que aumentaram sua participação (20%) e dos piscívoros, cujas contribuições se reduziram para 5%. Na zona 3 foi observado um aumento de piscívoros (30%), em decorrência da diminuição (3%) na contribuição das demais guildas tróficas, exceto dos detritívoros que reduziu cerca de 10%. Ao longo das estações do ano, na zona 2, os planctófagos apresentaram maior participação em biomassa. Piscívoros e detritívoros apresentaram reduzidas participações apenas no inverno e outono respectivamente. Os onívoros e invertívoros foram pouco freqüentes ao longo do ano. Na zona 3 os invertívoros foram mais representativos seguidos planctófagos e piscívoros ao longo das estações do ano. Os onívoros e detritívoros tiveram reduzidas participações, exceto no verão e no inverno, respectivamente. A Lagoa de Araruama apresenta uma cadeia alimentar peculiar não sendo constituída por microalgas e microcrustáceos planctônicos, mas sim por organismos diminutos que vivem junto ao substrato. Sua cadeia também é mais curta do que a de outros sistemas costeiros similares, por isso, os impactos ambientais são rapidamente transferidos aos organismos, porém o retorno às condições naturais é mais rápido, pois a maioria das espécies é do tipo oportunista, de ciclo de vida curto e alta capacidade de recolonizar o ambiente. A produção biológica total da Lagoa constitui um processo também muito peculiar devido aos efeitos da salinidade. A baixa presença de fósforo decorre de diversos mecanismos de remoção típicos de ecossistemas hipersalinos. Neste contexto, estudos sobre a dieta dos peixes da Lagoa de Araruama apresentam potenciais interessantes para serem utilizados como indicadores das variações espaciais e temporais da estruturas tróficas deste ecossistema, e, conseqüentemente, como sensores de alterações ambientais.

Palavras-chave: dieta; ecossistema hipersalino; peixes

Apoio: FAPERJ; PROPPI-UFF; CNPq

ANÁLISE MULTIVARIADA EM AMOSTRA BIOLÓGICA PARA AVALIAÇÃO DA BIOCONCENTRAÇÃO DE ELEMENTOS QUÍMICOS E DADOS BIOMÉTRICOS

Edevaldo Silva[1]; Fernanda C. Bressy[2]; Thaís L. Souza[2]; Ícaro T. A. Moreira[2]; Zenira C. V. Viana[2]; Maria G. A. Korn[2]; Vera L. C. S. Santos[2]

[1] edevaldos@yahoo.com.br (Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba)
[2] fernandan.costa@hotmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[2] tls2605@gmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[2] icarotam@gmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[2] zcvboas@yahoo.com.br (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[2] mgkorn23@gmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[2] veracancio@yahoo.com.br (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)

Os elementos químicos estão presentes nos ecossistemas ao redor do mundo [1,2]. Pesquisas de biomonitoramento de elementos químicos em ambientes aquáticos geram uma grande quantidade e variedade de dados, especialmente quando se realiza análises multielementares. Esses elementos interagem no organismo do animal e com fatores fisiológicos e ambientais. A análise do Componente Principal (PCA) é um projeto multidimensional que retém a maioria das informações dos dados originais substituindo as variáveis originais por combinações lineares [3]. O objetivo deste trabalho é demonstrar a aplicação da Análise do Componente Principal (PCA) na avaliação da bioconcentração de elementos químicos e biometria em amostras de tecidos de *Bagre marinus*, coletados na região costeira da Baia de Todos os Santos (BTS), em Salvador – Bahia. Os tecidos das amostras foram separados, liofilizados, homogeneizados e mineralizados em bloco digestor, usando HNO_3 (6 mL) e H_2O_2 30% (3 mL) à temperatura de 180ºC por 2h. A determinação dos elementos foi feita por ICP OES simultâneo com visão axial. A exatidão do método foi avaliada pelo material de referência NIST SRM 1566b – Oyster Tissue, obtendo recuperação entre 88 a 102%. Na análise estatística, utilizou-se o programa Statistica 9.0, aplicando-se aos autovalores, rotação Varimax com normalização Kaiser. A média das concentrações encontradas (µg g^{-1} ± desvio padrão) nos tecidos de músculo, guelra e gônada, para cada elemento foram respectivamente: Ca (1,04 ± 0,04; 55,57 ± 5,22; 0,32 ± 0,01); Mg (0,62 ± 0,06; 1,02 ± 0,01; 0,73 ± 0,02); Sr (2,09 ± 0,02; 494,92 ± 3,91; 14,06 ± 0,24); P (17,87 ± 0,85; 65,97 ± 3,23; 11,67 ± 0,61); K (20,32 ± 0,71; 5,00 ± 0,39; 11,74 ± 0,40); Fe (12,57 ± 1,14; 125,27 ± 18,79; 46,84 ± 0,70); Cr (0,98 ± 0,011; 10,68 ± 0,581; 1,45 ± 0,021). As medidas biométricas tiveram as seguintes médias: tamanho total do corpo: (45,3 ± 2,1); Peso total (793,3 ± 32,1). A Análise do Componente Principal (PCA) explicou, com os dois principais fatores, 79,17% da variância total dos dados. O primeiro fator explicou 66,63% onde esteve positivamente relacionado com os elementos Ca, Mg, Sr, P, Fe, Cr e, negativamente, com o K. Entre esses elementos, foi observada correlação significativa entre seus pares envolvendo todos os elementos, exceto o magnésio. O segundo fator explicou 12,54% da variância total dos dados e esteve positivamente relacionado com as medidas biométricas. Não houve interações significativas entre as concentrações dos elementos químicos e os dados biométricos.

Palavras-chave: peixe, Análise do Componente Principal, biomonitoramento.

Apoio: FAPESB, CNPq, CAPES

[1] Malik, N.; Biswas, A. K.; Quereshi, T.A.; Borana, K. & Virha, R. 2010. Bioaccumulation of heavy metals in fish tissues of a freshwater lake of Bhopal. Environ. Monit. Assess.160: 267-276.

[2] Kojadinovic, J.; Potier, M.; Corre, M.; Cosson, R. P. & Butamante, P. 2007. Bioaccumulation of trace elements in pelagic fish from the Western Indian Ocean. Environ. Pollut. 146: 548-566.

[3] Zitko, V. 1994. Principal Component Analysis in the Evaluation of Environmental Data. Mar. Poll. Bull. 28: 718-722.

INTERAÇÃO Cd - Ca EM TECIDOS DE *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758)

Edevaldo Silva[1]; Fernanda C. Bressy[2]; Thaís L. Souza[2]; Ícaro T. A. Moreira[2]; Zenira C. V. Viana[2]; Maria G. A. Korn[2]; Vera L. C. S. Santos[2]

[1] edevaldos@yahoo.com.br (Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba)
[2] fernandan.costa@hotmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[2] tls2605@gmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[2] icarotam@gmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[2] zcvboas@yahoo.com.br (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[2] mgkorn23@gmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[2] veracancio@yahoo.com.br (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)

Os peixes atuam como um importante mecanismo do ecossistema aquático [1]. O cádmio não é essencial para nenhum organismo conhecido [2] e os organismos aquáticos são bioacumuladores em potencial desse elemento tóxico. O cálcio é essencial e suas concentrações iônicas têm efeitos diretos em numerosas funções fisiológicas do animal [3]. A toxicidade crônica por cadmio no organismo do animal pode levar a lesões ósseas devido à competição do cádmio com o cálcio. Nesse trabalho foi analisada a interação das concentrações de cádmio e cálcio em diversos tecidos (guelra, estômago, fígado, rim) da espécie de peixe *L. lutjanus*, coletados na Baia de Todos os Santos (Salvador - Bahia). Os tecidos das amostras foram separados, liofilizados, homogeneizados, separadamente, e digerido em bloco digestor, usando HNO_3 (6 mL) e H_2O_2 30% (3 mL) à temperatura de 180ºC por 2h. Na determinação dos elementos foram utilizados: um ICP OES simultâneo com visão axial com nebulizador concêntrico, para determinação de cálcio e, um ICP-MS XSeriesII (Thermo Electron Corporation) com câmara de nebulização Peltier com pérola de impacto, para determinação de cádmio. A exatidão do método foi avaliada pelo material de referência NIST SRM 1566b – Oyster Tissue, obetendo as seguintes recuperações: Ca (88%) e ^{111}Cd (95%). Os limites de detecção foram (µg g^{-1}): Ca (0,488) e ^{111}Cd (0,004). A média e seus desvios padrões as concentrações encontradas (µg g^{-1}) para o cádmio (µg g^{-1}) e o cálcio (mg g^{-1}), respectivamente, foram: Guelra (74,40 ± 1,01; 0,525 ± 0,033); Estômago (45,79 ± 2,08; 0,423 ± 0,024); Fígado (2,87 ± 0,04; 0,401 ± 0,010); Rim (1,75 ± 0,03; 0,081 ± 0,006). Pela análise de variância, verificou-se que o valor de *F*-rátio encontrado (4,906) foi significativo para $p<0,05$ (P = 0,037), demonstrando que há variação significativa entre as concentrações de cádmio e cálcio. A análise de correlação e de regressão linear confirmou a interação de Cd-Ca, reportando valores altamente significativos na comparação de suas concentrações, onde apresentou altos coeficientes de determinação (r) = 0,91 e R^2(ajustado) = 0,82, com a equação da reta y = 0,3034x - 0,0403. Dessa forma, houve uma forte interação entre cádmio e cálcio no organismo do peixe, sugerindo que a contaminação do peixe por cádmio pode ter efeitos na dinâmica do cálcio no organismo do animal.

Palavras-chave: peixe, interação química, contaminação.

[1] Mages, M.; Bandow, N.; Küster, E.; Brack, W. & Tümpling, W. 2008. Zinc and cadmium accumulation in single zebrafish (Danio rerio) embryos — A total reflection X-ray fluorescence spectrometry application. Spectroch. Acta Part B. 63: 1443–1449.

[2] Burger, J.; Gochfeld, M.; Jeitner, C.; Burger, S. & Stamm, T. 2007. Metal levels in flathead sole (*Hippoglossoides elassodon*) and great sculpin (*Myoxocephalus polyacanthocephalus*) from Adak Island, Alaska: Potential risk to predators and fishermen. Environ. Res. 103: 62–69.

[3] Allen, P. J.; Webb, M. A. H.; Cureton, E., Bruch; R. M., Barth; C. C., Peake; S. J. & Anderson, W. G. Calcium regulation in wild populations of a freshwater cartilaginous fish, the lake sturgeon *Acipenser fulvescens*. Comparative Biochemistry and Physiology, Part A. 2009, 154, 437–450.

PRESENÇA DE ENTEROPATÓGENOS NAS PRAIAS DE SÃO LUÍS (MARANHÃO) E SUA RELAÇÃO COM OS PROBLEMAS DE SANEAMENTO

Nathalia C. Almeida[1]; Patricia de M. S. Figueiredo[2]

[1] natasca01@hotmail.com (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] figueiredo.patricia@gmail.com (Ceuma Universidade, São Luís, Maranhão)

O ambiente marinho se constitui de grande importância para a sociedade devido os usos que este ecossistema a proporciona. Assim, a qualidade da água desse ambiente é fundamental para que os seus usos não sejam prejudiciais à saúde da população. A cidade de São Luís, capital do Estado do Maranhão, possui tratamento ineficaz dos seus efluentes, sendo estes lançados "*in natura*" nos recursos hídricos. Isto é uma forte evidência de que no ambiente costeiro podem existir organismos patogênicos, principalmente pelo fato deste município estar localizado numa ilha onde toda carga de escoamento (rios, esgotos e drenagem pluvial) flui para o mar. Amostras com coliformes termotolerantes provenientes de estudos feitos por Barros et al.(2010) das praias da Ponta d'Areia (2 pontos de coleta – P01 e P02), de São Marcos (P03), do Calhau (P04) e do Olho d'Água (P05 e P06) foram analisadas com o objetivo de detectar enterobactérias e linhagens de *Escherichia coli* que abrigam genes de virulência. O isolamento e a identificação de enterobactérias das amostras foram realizados através de meios de enriquecimento, seletivos e testes bioquímicos; já a identificação das linhagens diarreiogênicas de *E. coli* foi realizada via Reação em Cadeia de Polimerase (PCR). Em todos os pontos de coleta foram identificadas espécies de *E. coli, Serratia liquefaciens, Hafnia alvei, Salmonella spp., Serratia sp*. No P01 foi identificada uma cepa de *E. coli* enteroagregativa (EAEC); no P02 foram detectadas duas cepas de *E. coli* enterotoxigênica (ETEC); noP04 detectaram-se três cepas de ETEC; e no P05 foram identificadas quatro cepas de ETEC e uma cepa de *E. coli* enterohemorrágica (EHEC). Somente nos pontos P03 e P06 não foram detectadas cepas de *E. coli* diarreiogênicas. Motivo pelo qual os pontos P01, P04 e P05 apresentaram estes organismos pode ser explicado por estar próximo a deságue de rios com evidente carga de poluição; já o P02 não está próximo a rios, mas possui três pontos de esgoto e dois de drenagem pluvial em suas proximidades; já os pontos P03 e P06, apesar de estarem próximos de alguns pontos de drenagem pluvial e de esgoto, não possuem rios em suas proximidades, o que pode explicar o fato de não terem sido encontradas cepas de *E. coli* diarreiogênicas.Verifica-se que as praias de São Luís, devido os problemas de saneamento local, estão contaminadas por microrganismos que representam riscos a saúde pública, o que compromete o uso pela população desses ambientes para atividades de recreação.

Palavras-chave: *Enterobacteriaceae. Escherichia coli*. Saúde Pública.

ECOLOGIA DA REPRODUÇÃO DE PEIXES LAGOA DE ARARUAMA, RJ

Camila R. C. de Brito[1]; Daniele S. Pereira[1]; Alejandra F. G. N. Santos[1]; Luciano N. Santos[2]; Ana Paula C. Rodrigues[1]

[1] camilarcb@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] danisperduto@yahoo.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] afilippo@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[2] luciano.lep@gmail.com (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] tantufaz17@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)

O presente trabalho visou estudar a ecologia reprodutiva da ictiofauna da Lagoa de Araruama, RJ. Foram feitas coletas trimestrais em 2011, num período de 12hs utilizando redes de espera entre 15-45 mm nós adjacentes. Os peixes coletados foram identificados, medidos e pesados. Foram analisados o sexo e o grau de maturidade sexual de 370 gônadas de acordo com Vazzoler (1996), Saad (2003) e Souza et al. (2007). Foi aplicado ANOVA para densidade relativa da espécie sobre os diferentes estágios gonadais e o teste Tukey ao nível de 95% de confiança. *M. furnieri* ($F = 3,73$; $p = 0,003$) apresentou maiores participações dos estágios maduro (36%) sobre o estágio desovado ($p<0,02$) e o de recuperação ($p<0,02$). As fêmeas de *M. furnieri* foram mais abundantes que os machos durante o inverno e primavera. *B. pictinata*, revelou diferenças significativas entre os estágios gonadais ($F = 2,94$; $p = 0,0018$), onde os estágios imaturo, de maturação inicial, final e maduro apresentaram participações intermediárias, diferindo apenas do estagio em repouso ($p=0,0015$). As fêmeas de *B. pictinata* foram mais abundantes durante o outono e inverno, enquanto os machos foram durante a primavera e o verão. Não houve diferença significativa entre os estágios gonadais de *M. americanus* ($F = 2,34$; $p = 0,05$). *M. americanus* apresentou maiores incidências de machos durante o outono, inverno e primavera e de fêmeas durante o verão. *E. saurus* também não apresentou diferença significativa entre estágios gonadais ($F = 0,95$; $p = 0,05$), apresentando maiores incidências de fêmeas no verão e no outono, enquanto os machos foram no inverno e primavera. Houve diferenças significativas entre estágios de maturidade gonadal de *M. curema* ($F = 3,16$; $p = 0,013$), com maiores participações dos estágios imaturo, maturação inicial e final ($p<0,05$). Esta espécie exibiu maiores percentagens de fêmeas durante verão e outono, enquanto os machos foram no inverno e na primavera. *O. oglinum* ($F = 5,48$; $p <0,001$) exibiu estágios imaturo, de maturação inicial, final e maduro com participações intermediárias, diferindo dos estágios desovado e em repouso ($p<0,01$). A proporção sexual se manteve durante o ano todo com exceção da primavera que teve pico de fêmeas. Os resultados, em geral, revelaram que a Lagoa de Araruama constitui uma importante área de reprodução e berçário da ictiofauna, como indicado pela elevada participação de peixes principalmente nos estágios maduro e imaturo.

Palavras-chave: reprodução; ecossistema hipersalino; peixes

Apoio: FAPERJ; PROPPI-UFF

LEVANTAMENTO DA ICTIOFAUNA NOS CURRAIS DA ILHA DE ITAMARACÁ PERNAMBUCO

Ricardo Gama Soares[1]; Sirlei da Costa Queiroz[2]; Danielle da Silva Viana[2]

[1] prof.ricardogama@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] sirlei_queiroz09@hotmail.com (Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, Pernambuco)
[2] danielle_458@hotmail.com (Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, Pernambuco)

Foi realizado um estudo inicial, por meio de entrevistas,que teve como finalidade levantar as espécies capturadas pelos currais, uma arte de pesca, situados na Ilha de Itamaracá Pernambuco, no período de Agosto de2011 a Abril de 2012. Os currais são estruturas fixas localizadas a cerca de 1.500 a 2.000 metros da preamar, formadas por partes denominadas chiqueiro de matar, chiqueiro do meio, sala, barbatana e espia, onde a espia é a parte responsável por conduzir os peixes até as demais partes nas quais eles ficarão encurralados. Os pescadores vão, normalmente, todos os dias para os currais e quando despescam, ou seja, coletam as espécies, selecionam as quais têm valor comercial, que são trazidas para o continente e as demais são devolvidas ao ambiente, pelo fato de serem espécies ameaçadas de extinção, como o Mero (*Epinephelusitajara*)e otubarão-lixa (*Ginglymostomacirratum*) e espécies sem valor para mercado como as tartarugas cabeçudas (*Carettacaretta*), dentre outras. Logo, os currais são vantajosos por capturarem peixes em grande volume, gerando renda, além de ser um ambiente que dispõe de recursos e abrigo agregando, assim,algas, pequenos peixes, microorganismos e crustáceos, tornando-o um habitat favorável. As espécies comumente mais capturadas em sequencia são: Xaréu (*Caranxhippos*) que corresponde a 75% do pescado , Xarelete (*Caranxruber*), Camurupim (*Megalopsatlanticus*), Robalo (*Centropomusimdecimalis*), Pampo (*Trachinotuscarolinus*), Chicharro (*Caranxcarangidae*), Galo (*Selene spixii*) e Sardinha (*Opithosnemaoglinum*). Juntamente com peixes ósseos são capturados peixes cartilaginosos, nesse período foram capturadas 147 arrais, distribuídos em três gêneros sendo 80, 95% composto por arraia-manteiga (*Dasyatis* spp.), 18,36% por arraia- pintada (*Aetobatus* spp.) e 0,69% por arraia-mobula (*Mobulidae* spp.) e foram pegos 42 tubarões distribuídos em dois gêneros sendo 88,10% tubarão-lixa (*Ginglymostoma*spp.), 11,9% cabeça-chata e galha-preta (*Carcharinus* spp.).

Palavra-chave: curral, peixes, captura.

VARIABILIDADE DO SISTEMA CORRENTE DO BRASIL ASSOCIADA AOS CENÁRIOS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS A1FI E B1

Carina S. Böck[1,2]; Luiz Paulo de F. Assad[1]; Luiz Landau[1]

[1,2] carina@coc.ufrj.br (Laboratório de Métodos Computacionais em Engenharia, Programa de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro)

ABSTRACT

The aim of this work is to investigate the behavior of volume transport and heat flux patterns which are related to the Brazil Current System according to the climate change scenarios suggested by the Intergovernmental Panel on Climate Changes (IPCC). The results which were generated by the global model Climate Model version 2.1 (CM2.1) for scenarios A1F1 and B1 and for the scenario that represents the climate in the Twentieth Century (20C3M) have been used in this work. Using these data the volume transport and heat flux integrated for the whole Brazil Current System and for each water mass which constitutes the system have been calculated. Estimates were made for the three zonal sections and then were used in the Wavelet Analysis. The performed analysis showed the occurrence of interannual variability for the estimated properties in the regions which are connected with the climate scenarios A1F1 and B1.

Keywords: South Atlantic Ocean, IPCC, CM2.1.

INTRODUÇÃO

Desde a sua criação, o *Intergovernmental Panel on Climate Changes* (IPCC) se tornou a principal referência em produção de estudos sobre as mudanças climáticas globais, tema este que têm sido o centro de debates científicos durante o século XXI, despertando grande interesse da sociedade.

Uma das principais metodologias usadas pelo IPCC para entender o sistema climático e as causas e os efeitos das mudanças climáticas inclui simulações através de modelos numéricos forçados por cenários futuros de emissão, que seriam resposta às alterações nas concentrações de gases de efeito estufa e aerossóis. Por isso, desde sua publicação pelo IPCC, os cenários de emissão SRES (*Special Report on Emissions Scenarios*) tornaram-se parte crucial nas pesquisas sobre mudanças do clima (IPCC, 2000).

Considerando o acoplamento oceano-atmosfera, é de se esperar que mudanças climáticas de grande escala, resultantes da mudança nas concentrações dos gases do efeito estufa, tenham profundo impacto nos padrões de circulação oceânica (Marengo, 2007). Assim, estudos sobre parâmetros oceanográficos e climáticos regionais podem revelar tendências que são fundamentais para estudos de mudanças climáticas globais, já que as interações entre o oceano e a atmosfera são a chave para conhecer e prognosticar o clima e suas variações (Kushnir *et al*., 2002).

A dinâmica e a variabilidade de parâmetros oceanográficos em escalas interanuais no Oceano Atlântico Sul ainda não são bem compreendidas e muito sobre o comportamento de suas feições permanece desconhecido, em particular referente à sensibilidade do Atlântico Sul e de suas correntes aos cenários de mudanças climáticas (Wainer & Venegas, 2002).

Sendo assim, o objetivo do trabalho é investigar o comportamento dos padrões dos transportes de volume e fluxos de calor associados ao Sistema Corrente do Brasil frente aos cenários de mudanças climáticas SRES A1FI e B1 propostos pelo IPCC.

MATERIAL E MÉTODOS

Em função da complexidade da dinâmica de escoamento associado à Corrente do Brasil (CB), na literatura também é empregado o termo "Sistema Corrente do Brasil" (Sistema CB), utilizado no presente trabalho (Godói, 2005). Este termo engloba a CB, que transporta Água Tropical (AT) e Água

Central do Atlântico Sul (ACAS), seus meandros e vórtices e a Corrente de Contorno Intermediária (CCI), que em níveis picnoclínicos flui em sentido oposto à CB e transporta Água Intermediária Antártica (AIA) (Figura 1).

Devido a sua extensão, foram escolhidas três seções zonais a partir das quais foram feitas as análises propostas no trabalho. A primeira seção é localizada em 23º S, a segunda em 25º S e a terceira em 30º S (Figura 1). As seções são limitadas à oeste pela linha de costa e à leste pela longitude 40º W.

Considerando que AT, ACAS e AIA são transportadas pelo Sistema CB, os valores considerados no presente trabalho das superfícies isopicnais que representam as interfaces entre as massas de água do Oceano Atlântico Sul, na região do Giro Subtropical, foram extraídos de Mémery *et al*. (2000).

Para as três seções, foram obtidos valores médios mensais de velocidade zonal, velocidade meridional, temperatura do mar e salinidade gerados pelo modelo *Climate Model version 2.1* (CM2.1), desenvolvido pelo *Geophysical Fluid Dynamics Laboratory* do *National Oceanic and Atmospheric Administration*. Esse foi um dos modelos utilizados para realizar uma série de simulações climáticas para o relatório de 2007 do IPCC. A componente oceânica (OM3.1) possui resolução horizontal de 1º de latitude e longitude, diminuindo meridionalmente em direção aos trópicos e 50 níveis verticais com 22 níveis equi-espaçados (10 m) nos primeiros 220 m de coluna d´água. Informações sobre suas componentes e o sistema de acoplamento, podem ser obtidos em Delworth *et al*. (2006).

Para caracterizar a circulação do Sistema CB no clima presente e sob a influência de cenários futuros de mudanças climáticas, os dados oceânicos obtidos do CM2.1 foram provenientes das simulações dos cenários SRES A1FI e B1 e do cenário 20C3M. O cenário A1FI é um cenário "pessimista" que assume elevadas emissões de gases de efeito estufa, em função do intensivo uso de combustível fóssil e o B1 é um cenário "otimista" caracterizado pela estabilização de CO_2 em 550 ppm (IPCC, 2000). A1FI e B1 simulam o período compreendido entre os anos de 2001 e 2100. O cenário 20C3M simula o clima no século XX, entre os anos de 1901 e 2000 (IPCC, 2000).

Com estes resultados, para analisar a variabilidade do Sistema CB, foram calculados, para cada seção, o transporte de volume e o fluxo de calor médios mensais do Sistema CB como um todo e individualmente para as camadas referentes às massas d'água citadas, respectivamente segundo as equações: $Hv = \int_0^L \int_{-h(x)}^0 v(x,z,t)\, dz\, dx$, onde Hv é o transporte de volume, v é a componente meridional da velocidade, L é a largura do Sistema CB e $-h(x)$ é a profundidade e corresponde aos níveis isopicnais pré definidos e relativos à AT, ACAS e AIA e $Q = \rho\, C_p \int_0^L \int_{-h(x)}^0 v\, \theta\, dz\, dx$, onde Q é o fluxo de calor, ρ é a densidade da água do mar, C_p é o calor específico da água do mar, θ é a temperatura potencial, v é a componente meridional da velocidade, x é a dimensão horizontal e z é a dimensão vertical.

As séries de transporte de volume e de fluxo de calor foram utilizadas para identificar a variabilidade temporal interanual das propriedades estimadas, através da Análise de Ondaletas (Torrence & Compo, 1998).

A partir dos resultados da Análise de Ondaletas, foi identificado o ano correspondente à maior energia da série do transporte de volume integrado nos cenários A1FI e B1. Em cada um destes anos foram calculados o transporte de volume integrado total médio e os transportes integrados das camadas correspondentes à AT, ACAS e AIA médios. Tais valores foram comparados aos transportes médios do cenário 20C3M no período entre 1901 e 2000.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises comparativas entre os resultados da técnica de Ondaleta para o transporte de volume e para o fluxo de calor totais integrados por seção revelam que, para um mesmo cenário, a variabilidade temporal das séries é muito similar (Tabela I).

Os períodos de onda entre 3 e 6 anos são dominantes nas seções 23º S e 25º S nos três cenários e ocorrem ao longo de todas as séries temporais, porém com magnitude variável. É importante notar que em todos os cenários, a seção 30º S exibe uma variabilidade completamente distinta das variabilidades apresentadas pelas seções 23º S e 25º S. A variabilidade da seção 30º S é predominantemente maior que 8 anos nos três cenários (Tabela I).

Considerando os períodos de maior energia, em todas as seções, a periodicidade da série de transporte de volume integrado apresentou uma diminuição nos cenários A1FI e B1 quando comparados ao cenário 20C3M. O mesmo pode ser dito em relação ao fluxo de calor integrado. Por exemplo, na seção 25º S a principal periodicidade da série do transporte de volume no cenário 20C3M é 6 anos, enquanto nos cenários A1FI e B1 apresentam periodicidade reduzida no valor de 4 anos (Tabela I).

A partir dos resultados da Análise de Ondaletas, na banda interanual de 2 à 8 anos, foi identificado que em A1FI o ano de maior energia associada é 2017 e em B1, o ano 2064. O transporte de volume integrado total médio e os transportes integrados das camadas correspondentes à AT, ACAS e AIA médios nestes anos foram comparados aos transportes médios em 20C3M (Figuras 2, 3, 4 e 5).

Os transportes de volume médios em A1FI em 2017, bem como em B1 em 2064, seguem o mesmo padrão dos transportes de volume médios em 20C3M. Nas três seções, o transporte de volume integrado total médio e os transportes de volume médios da AT e da ACAS de A1FI, B1 e 20C3M são em sentido sul (valores negativos). Já o transporte de volume médio da AIA, nos três cenários, é para norte em 23º S e 25º S. Já na seção 30º S o transporte médio da AIA assume valores negativos, indicando inversão de sentido.

Em A1FI, o transporte total do Sistema CB médio é maior que o transporte médio em 20C3M em 23º S e 25º S, porém em 30º S o transporte em A1FI exibe uma diminuição em relação ao valor de 20C3M. O mesmo é observado em relação ao transporte médio da AT. Em relação à 20C3M, o transporte médio da ACAS é maior em A1FI em todas as seções enquanto o transporte médio da AIA é menor em A1FI em todas as seções.

No cenário B1, o transporte total do Sistema CB médio é maior que o transporte médio em 20C3M nas três seções. O transporte médio da AIA é menor em A1FI em todas as seções quando comparado aos valores médios de 20C3M. Já os transportes médios da AT e da ACAS são menores que os transportes médios de 20C3M nas seções 23º S e 25º S, enquanto na seção 30º S os transportes médios de ambas as massas são maiores do que os correspondentes à mesma seção em 20C3M.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos através da análise comparativa entre os dados gerados para o IPCC pelo modelo global CM2.1, é possível observar que de fato o Sistema CB, nas seções avaliadas, exibe alterações nos valores de fluxo de calor e transporte de volume, bem como na variabilidade destes parâmetros, quando submetidos aos cenários de emissão A1FI e B1.

Cabe ressaltar que é importante que a circulação atmosférica e sua variabilidade nos cenários 20C3M, A1FI e B1 seja compreendida e comparada aos padrões encontrados nas seções analisadas. Tal análise deve ser conduzida já que os resultados encontrados apontam para distribuições espectrais não homogêneas nas seções estudadas, o que despertou interesse em obter respostas sobre os possíveis processos atmosféricos ou oceânicos remotos, que resultariam neste tipo de comportamento.

REFERÊNCIAS

Delworth, T.L.; Broccoli, A.J.; Rosati, A.; Stouffer, R.J.; Balaji, V.; Beesley, J.T.; Cooke, W.F. *et al.* 2006. GFDL's CM2 Global Coupled Climate Models. Part I: Formulation and Simulation Characteristics. J. Climate 19 (1): 643–674.

Godói, S.S. 2005. Dinâmica quase-geostrófica do sistema corrente do Brasil no embaiamento de São Paulo (23,5º - 27º S). Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo – IOUSP.133 p.

Intergovernmental Panel On Climate Change (IPCC). 2000. Special Report Emissions Scenarios - Summary for Policymakers. IPCC, 21 p.

Kushnir, Y.; Robinson, W.A.; Blade, I.; Hall, N.M.J; Peng, S. & Sutton, R. 2002. Atmospheric GCM response to extratropical SST anomalies: Synthesis and evaluation. J. Climate 15 (1): 2233 – 2256.

Marengo, J.A. 2007. Caracterização do clima no Século XX e Cenários Climáticos no Brasil e na América do Sul para o Século XXI derivados dos Modelos Globais do IPCC. Ministério do Meio Ambiente, São Paulo, 181 p.

Mémery, L.; Arhan, M.; Alvarez-Salgado, X.A.; Messias, M.J.; Mercier, H.; Castro, C.G. & Rios, A.F. 2000, The water masses along the western boundary of the south and equatorial Atlantic. Prog. Oceanogr. 47(1): 69–98.

Soutelino, R.G. 2008. A origem da Corrente do Brasil. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo-IOUSP.101 p.

Torrence, C. & Compo, G.P. 1998. A Practical Guide to Wavelet Analysis. B. Am. Meteorol. Soc. 79 (1): 61-78.

Wainer, I. & Venegas, S.A. 2002. South Atlantic Multidecadal Variability in the Climate System Model. J. Climate 15 (1): 1408-1420.

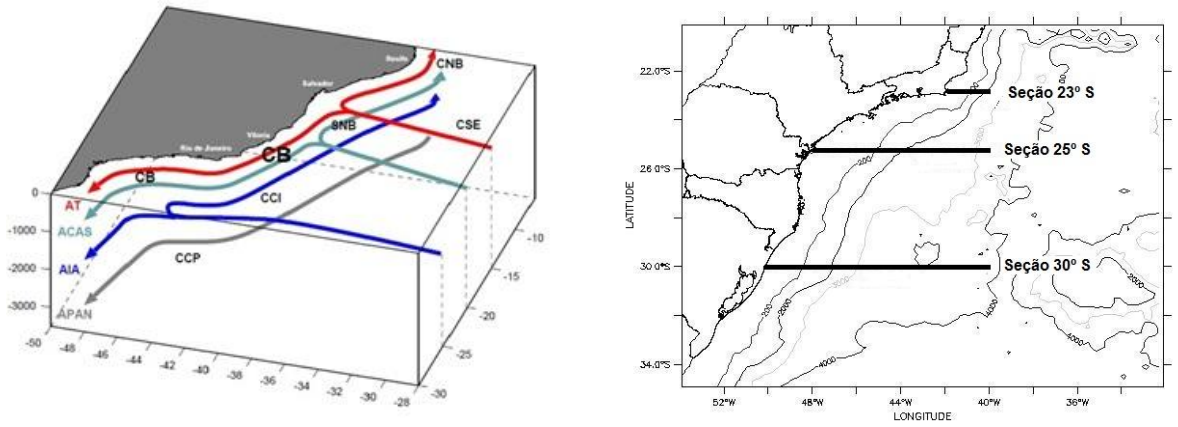


Figura 1. Em *A)* esquematização do escoamento do sistema de correntes de contorno oeste do Oceano Atlântico Sul (Soutelino, 2008), onde se destaca o Sistema CB, composto pela CB, que transporta AT e ACAS, e pela CCI, que transporta AIA. Em *B)* posicionamento das seções analisadas.

Tabela I. Picos dominantes do Espectro Global de Ondaleta referentes às análises sobre o transporte de volume integrado e fluxo de calor integrado.

1º e 2º Períodos (em anos) de Maior Energia		**23º S**			**25º S**			**30º S**		
		20C3M	A1FI	B1	20C3M	A1FI	B1	20C3M	A1FI	B1
Transporte de Volume	*1º*	5	3	4	6	4	4	15	9	12
	2º	3	4	12	4	3	11	6	4	6
Fluxo de Calor	*1º*	5	3	4	6	4	4	15	8	12
	2º	3	5	12	4	3	9	7	4	6

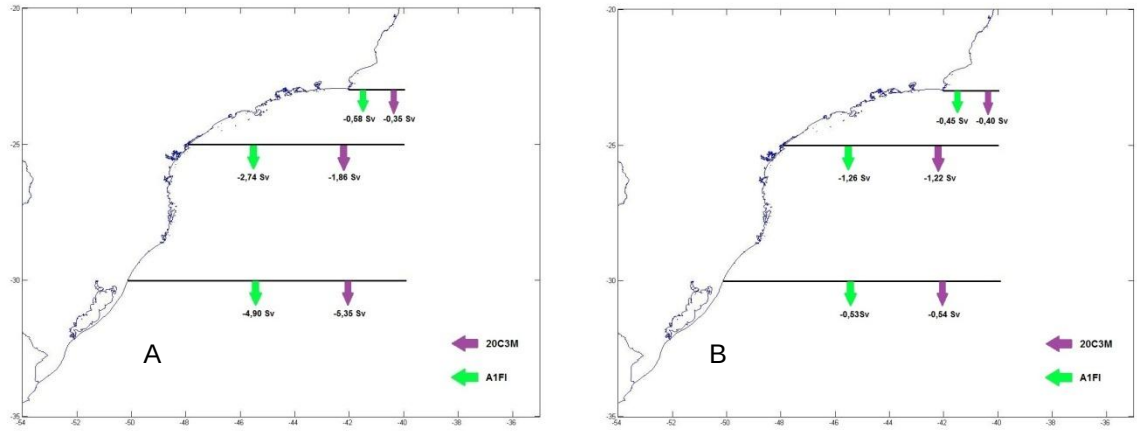


Figura 2. Transportes de volume integrados médios *A)* total e *B)* da AT no ano de 2017 em A1FI e entre 1901 e 2000 em 20C3M.

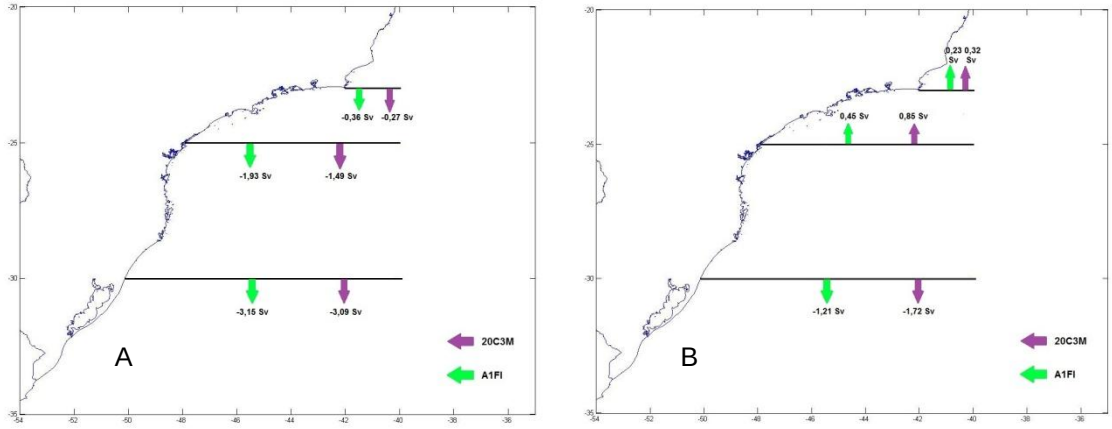


Figura 3. Transportes de volume integrados médios *A)* da ACAS e *B)* da AIA no ano de 2017 em A1FI e entre 1901 e 2000 em 20C3M.

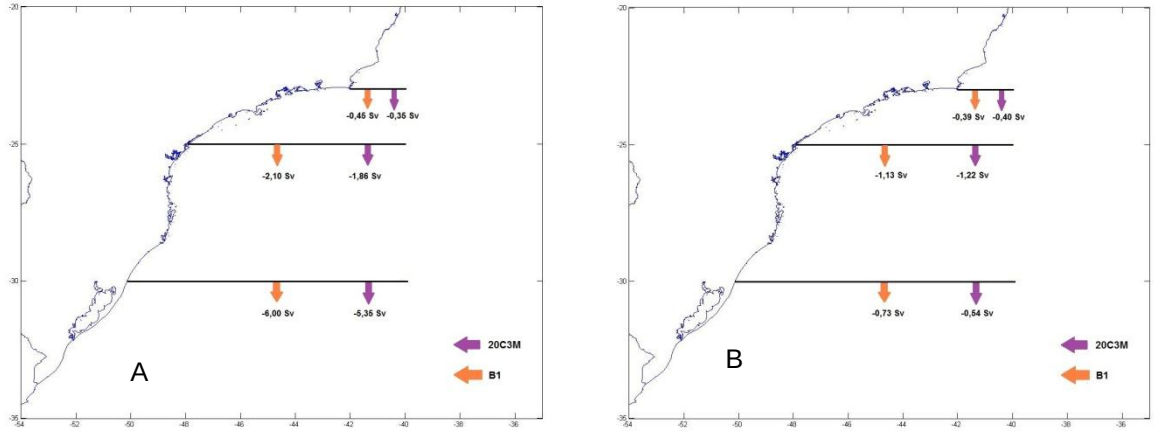


Figura 4. Transportes de volume integrados médios *A)* total e *B)* da AT no ano de 2064 em B1 e entre 1901 e 2000 em 20C3M.

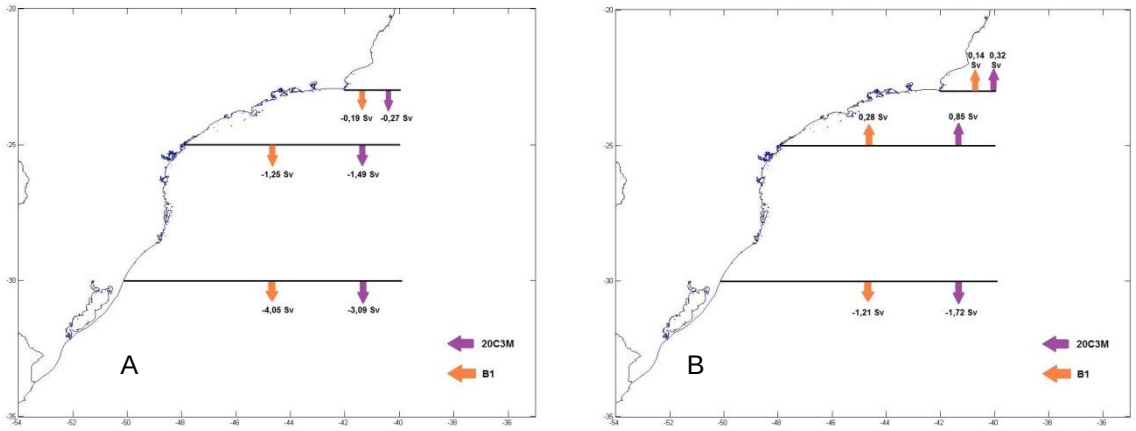


Figura 5. Transportes de volume integrados médios *A)* da ACAS e *B)* da AIA no ano de 2064 em B1 e entre 1901 e 2000 em 20C3M.

DADOS PRELIMINARES DA INFLUÊNCIA DE PASSIVOS AMBIENTAIS DE LIXÕES DESATIVADOS NA QUALIDADE DE ÁGUA DE UM SISTEMA ESTUARINO CONTAMINADO (BAIXADA SANTISTA, SP) ATRAVÉS DE ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS E TOXICOLÓGICOS

Juliana Paiva[1]; Simone dos Santos[1]; Rodrigo L. Ribeiro[2]; Letícia G. Luz[1]

[1] julianapaiva@unimonte.br (Universidade Monte Serrat - Unimonte, Santos, SP)
[1] simonesantos@unimonte.br (Universidade Monte Serrat - Unimonte, Santos, SP)
[2] rodrigo.lribeiro@sp.senac.br (Senac - SP, Santos, SP)
[1] leticiagluz@gmail.com (Universidade Monte Serrat - Unimonte, Santos, SP)

ABSTRACT

The Santos estuarine system, as an urban estuary, it receives domestic and industrial effluents and solid waste. Few works have assessed the changing in water quality caused by leachate from urban landfills off. The present study evaluated the water quality around the urban landfills located in Santos estuary (SP) using physical-chemistries analyses (temperature, dissolved oxygen, turbidity, nutrients and chlorophyll-a) and acute and chronic toxicity with *Mysidopsis juniae* and *Lytechinus variegatus* embryo-larval, respectively. The superficial water in all the 6 stations present toxicit effect (*M. juniae* imobility of 17,5% to 45%; *L. variegatus* embryo effect of 32,7% to 49,3%). Dissolved and total phosphorus inorganic, ammonia and Caorophyll-a results exhibited contents above the limits of the Brazilian environmental legislation.

Keywords: Santos estuarine system, water quality monitoring, chronic and acute toxicity, urban solid waste.

INTRODUÇÃO

Por definição, lixão é uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos de diversas procedências (construção civil, hospitalar, doméstico, industrial, etc.), que se caracteriza pela simples descarga do lixo sobre o solo, depositando *in natura* sem qualquer estudo geotécnico ou preocupação à saúde pública (Waldman, 2011). Apesar do conhecimento dos danos à saúde e meio ambiente que a destinação inadequada de resíduos gera (Braga, 2005; Bio, 2012), ainda há locais onde ocorre esse tipo de descarte. Além disso, passivos de lixões desativados podem continuamente alterar a qualidade ambiental, como é o caso de 2 lixões desativados (doméstico e industrial localizados na Alemoa) no Sistema Estuarino de Santos, SP (*Figura 1*).

Este estuário é um dos mais importantes do Brasil sob o ponto de vista socioeconômico e dentre os principais problemas dos recursos hídricos destacam-se juntamente com a geração de resíduos domésticos e industriais em grande escala, a alta demanda de água dos rios para uso industrial e para abastecimento urbano, a expansão urbana irregular, e a alteração na qualidade das águas (Aguiar & Braga, 2006; CETESB, 2011). A manutenção da qualidade das águas é imprescindível para garantir o lazer da população e para a preservação da vida aquática (fauna e flora importantes no ecossistema marinho) e na manutenção das atividades produtivas (CETESB, 2010).

Os padrões da qualidade da água são utilizados para que se possam regulamentar as classes de qualidade da água, dependendo do uso a que ela está destinada, de modo que os efluentes lançados não alterem as características do curso d'água pelos padrões que regulamentam a classificação dos corpos d'água superficiais Resolução CONAMA 357/05 que são utilizados para proteger a qualidade e assegurar os usos previstos (SILVA, 2008). Para avaliação ambiental, ensaios ecotoxicológicos passaram a ser cada vez mais empregados na identificação de problemas, sem desconsiderar as análises físico-químicas de substâncias contaminantes (Rand & Petrocelli, 1985; Branco, 1989; USEPA, 1995; Higa, 2008). Atualmente tem-se recomendado (CONAMA 430, 2011) que o efeito tóxico de uma amostra seja avaliado para mais de uma espécie representativa da biota aquática, devido às diferenças de sensibilidade dos organismos de diferentes espécies frente às substâncias. No presente

estudo, duas espécies de organismos (*L. variegatus* e *M. juniae*) são utilizadas para avaliar a toxicidade (crônica e aguda, respectivamente) das águas superficiais.

Este trabalho tem o objetivo de avaliar a qualidade das águas superficiais através de análises de nutrientes, ecotoxicológicas e parâmetros físico-químicos e é parte integrante do "Estudo da influência dos passivos ambientais dos lixões de Santos na qualidade ambiental do Sistema Estuarino de Santos".

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta e Processamento das Amostras: Foi amostrada água superficial de 6 (seis) pontos no estuário de Santos (*Figura 1* e *Tabela 1*), delimitado na porção noroeste pelo rio Santana/Casqueiro e na porção nordeste pelo Canal de Piaçaguera/Canal Porto. No dia 19 de maio de 2012 entre 14h30 e 17h00 foi realizada a campanha, em maré de sizígia, com variação diária de 0,2 à 1,4 metros (DHN, 2012). As amostras foram coletadas utilizando balde de aço-inoxidável inerte, sendo imediatamente transferidas para frascos de polipropileno e acondicionadas sob refrigeração até a chegada no laboratório. Em laboratório, as amostras permaneceram a 4 ^{o}C por até 24 h antes do início dos testes.

Ensaios de Toxicidade, Hidroquímicos, Nutrientes e Clorofila-a: Os parâmetros de temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido foram determinados *in situ* com sonda multiparâmetro. Ensaios de toxicidade estão apresentados na *Tabela 2*. Parâmetros físico-químicos foram determinados por métodos padronizados (SMEWWW): Nitritos (4500 B); N Amoniacal Total (4500 F), Polifosfatos (4500 E); Material Particulado em Suspensão - MPS (5310A e 5310B), Turbidez (2130 B), pH (4500H B) e Clorofila-*a* (Jeffrey e Humphrey, 1975). As frações dissolvidas dos nutrientes foram determinadas através de filtração (0,45 µm) prévia de 0,5 L de água e a fração total sem filtração.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O impacto antropogênico pode ser observado a partir dos parâmetros de natureza como Nitrogênio Amoniacal e Fósforo, indicadores típicos do grau de degradação e/ou eutrofização do ambiente. O impacto antropogênico é evidenciado pela ocupação urbana desordenada na região, destacam-se assoreamentos, aterros e ocupações irregulares. Dentre os parâmetros *in situ* (*Tabela 3*) houve uma homogeneidade entre os pontos. Altos valores de MPS (#P3 a P6) podem esboçar a forte influência da maré na hidrodinâmica local, (Harari & Camargo, 1998), observado no gradiente de salinidade.

No intuito de analisar a qualidade ambiental, variáveis foram comparadas com os critérios estabelecidos nas Resoluções CONAMA 357/05 e 430/11 para Águas Salobras (*Tabela 3*). Quanto às análises químicas, o #P2 teve uma concentração de amônia e clorofila-*a* maior em relação aos outros pontos no entorno da área da Alemoa. A elevada concentração de amônia (considerada um indicador de aporte de natureza orgânica) está relacionada com o lançamento de efluentes domésticos (ex. residências irregulares (palafitas) no entorno) (CETESB, 2011). Além disso, a alta concentração de clorofila-*a* pode indicar uma alta concentração de produtores conseqüência da maior disponibilidade de nutrientes carreados pelo lixão ou por outras fontes pontuais (Tchobanoglous et al., 1993). Ao correlacionar os dados (Person), foi observada uma relação negativa significativa ($p < 0,05$) entre e entre salinidade e amônia ($R = -0,88$), que revela também a relação de indicadores de esgotos domésticos com os aportes continentais (menores salinidades).

O estado trófico de um corpo hídrico está relacionado à influência de aportes continentais (CETESB, 2011). Como esperado, o #P1 (menor influência oceânica) apresentou um IET mais alto, com níveis de amônia e clorofila-*a* altos (ambiente supereutrófico). Além disso, ele se encontra a jusante de áreas de lançamento de esgoto (bairros Vila Verde e Vila Esperança). Ao analisar o fósforo total e dissolvido, os 6 pontos encontram-se com níveis acima do limite aceitável para classe 1 (CONAMA 357/05). Este dado corrobora que lançamentos de esgotos sanitários sem tratamento e possivelmente o escoamento de chorume do lixão ainda remanescente na Alemoa podem estar

alterando a qualidade ambiental. Altas concentrações de fósforo foram observadas por Aguiar & Braga (2007) na mesma região.

No Brasil, a utilização de ensaios ecotoxicológicos no monitoramento e avaliação da qualidade de águas está determinada junto às Resoluções CONAMA 357/2005 e 430/2011. Todas as estações deste estudo apresentaram toxicidade crônica e aguda (efeitos tóxicos com *L. variegatus* e *M. juniae)*. Os resultados estão na *Figura 2*, em que os coeficientes de variação (CV) variaram entre 6,5 e 15,8 %. Os maiores efeitos no desenvolvimento embrio-larval foram observados no #P5 e na sobrevivência no #P2. O #P1, apesar de tóxico, apresentou menor efeito aos organismos. O quadro observado neste estudo é concordante com o observado na mesma região por Abessa (2002) e Pusceddu et al. (2007) em amostras de água intersticial e CETESB (2011) em amostras de água superficial.

Ressalta-se que maiores efeitos tóxicos estão nos pontos mais próximos aos passivos ambientais dos lixões desativados (#P2 e #P5) e a elevada toxicidade aguda no #P4, associado a outras atividades industriais (*Tabela 1*). É importante salientar que a qualidade de água do estuário é fortemente influenciada pela maré, que distribui águas contaminadas de esgotos domésticos e industriais para áreas adjacentes em situação de maré vazante. A contaminação do ambiente foi verificada em estudos que determinaram valores elevados de HPAs, metais e outros contaminantes encontrados em sedimentos da região do rio Casqueiro (Umbuzeiro et al., 2006; Martins et al., 2011). Em relação aos organismos expostos, um estudo realizado por Resgalla & Laitano (2002) verificou uma faixa de sensibilidade próxima para microcrustáceos (CL50 de 2300 µgDSS.L^{-1}) e ouriços-do-mar (CL50 de µgDSS.L^{-1}) o que foi observado nos resultados deste estudo. Assim, os resultados mostram que a biota presente no ambiente aquático estudado sofre efeitos de longo e curto prazo, que podem estar relacionados tanto a aportes recentes (contaminação aguda) quanto ao estado do ambiente (contaminação crônica).

CONCLUSÕES

Os ensaios físico-químicos e de toxicidade crônica indicaram alterações na qualidade ambiental e efeitos tóxicos em toda a malha amostral avaliada, relacionado aos conflitos de uso de águas entre atividades residencial, industrial e portuária.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi parcialmente financiado pela empresa H_2O-Oceanografia e é parte integrante (dados preliminares) do "Estudo da influência dos passivos ambientais dos lixões de Santos – Alemoa (doméstico) e do Porto (industrial) na qualidade ambiental do Sistema Estuarino de Santos".

REFERÊNCIAS

Abessa, D. M. S., 2002. Avaliação da qualidade de sedimentos do Sistema Estuarino de Santos, SP, Brasil. Tese de doutorado, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.

Aguiar, V. M. C & Braga, E. S., 2007. Seasonal and tidal variability of phosphorus along a salinity gradient in the heavily polluted estuarine system of Santos/São Vicente – São Paulo, Brazil. Marine Pollution Bulletin 54, 464–488.

Braga, B.;Ivanildo Hespanhol, I; Conejo, J. G. L. 2005. Introdução à engenharia ambiental - o desafio do desenvolvimento sustentável (2a. Edição). São Paulo: Pearson Prentice Hall.

Branco, S. M. 1989. Considerações sobre a Nova Legislação Brasileira de Qualidade de Águas. Revista DAE, 49 (157): 185-187.

BIO, "O fim dos lixões" - Revista brasileira de saneamento e meio ambiente. Janeiro/Março 2012. v. 19, n. 62 Rio de Janeiro.

CETESB. 2010. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO.

CETESB. 2011. Relatório de qualidade das águas Interiores do Estado de São Paulo. S. Paulo.

CONAMA. Resolução No. 357/05 dated 18/03/05. http://www.mma.gov.br/port/conama.

CONAMA. Resolução No. 430/11 dated 16/05/11. http://www.mma.gov.br/port/conama.

DHN. Tábua de Maré: Porto de Santos – Torre Grande. Maio de 2012. Disponível em: <http://www.mar.mil.br/dhn/chm/tabuas/50225Mai2012.htm>. Acesso em: 20 mai. 2012.

Harari, J. & Camargo, R. 1998. Modelagem numérica da região costeira de Santos (SP): Circulação de maré. Rev. bras. oceanogr., 46(2):135-156.

HIGA, M. C., Aplicação de ensaios de toxicidade na avaliação da eficiência da radiação ionizante e da absorção em zeolitas para o tratamento de efluentes coloridos. Dissertação (Mestrado em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear – Aplicações). Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), São Paulo, 2008.

Jeffrey, S.W. and Humphrey, G. F. 1975. New Spectrophotometric equations for determining chlorophylls a, b, c1 and c2 in higher plants, algae, and natural phytoplankton. Biochem. Physiol. Pflanz. 167: 191-194.

Martins, C. C., Bicego, M. C., Mahiques, M. M., Figueira, R.C. L., Tessler, M. G. & Montone, R. C., 2011. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in a large South American industrial coastal area (Santos Estuary, Southeastern Brazil): Sources and depositional history. Marine Pollution Bulletin 63, 452–458.

Pusceddu, F. H., Alegre G. F., Pereira, C. D. S & Cesar, A., 2007. Avaliação da toxicidade do sedimento do Complexo Estuarino de Santos empregando ouriços-do-mar *Lytechinus variegatus* (Echinoidea: Echinodermata). J. Braz. Soc. Ecotoxicol., v. 2, n. 3.

Rand, G.M. & Petrocelli, S.R., 1985. Fundamentals of aquatic toxicology. Washington. 665p.

Resgalla, Jr., C. & Laitano, K. S., 2002. Sensibilidade dos organismos marinhos utilizados em testes de toxicidade no Brasil. NOTAS TÉC. FACIMAR, 6: 153-163.

Silva, I. M. 2008. Comparação dos índices de qualidade da água e usos do fator de contaminação e índice de geoacumulação para os sedimentos da microbacia do arroio João Corrêa, São Leopoldo. USP - Dissertação de Mestrado.

Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S.A., Integrated Solid Wast Management - Engineering Principles and Management Issues. McGraw-Hill International Editions. ISBN 0-07-063237-5. 978p. 1993.

Umbuzeiro, G. A., Kummrow, F., Roubicek, D. A., Tominaga, M. Y., 2006. Evaluation of the water genotoxicity from Santos Estuary (Brazil) in relation to the sediment contamination and effluent discharges. Environment International 32, 359 – 364.

USEPA, 1995. Short-term methods for estimating the chronic toxicity of effluents and receiving waters to west coast marine and estuarine organisms. 1º edition (EPA/600/R-95-136).

Waldman, M. Lixo Domiciliar Brasileiro: Modelos de Gestão e Impactos Ambientais. Paper de subsídio para a palestra Resíduos Sólidos, proferida em 10-09-2011 no Salão da Faculdade de Itanhaém (FAITA). Atividade Integrante do I Aniversário de Fundação do Instituto Ernesto Zwarg (SP). 2011.

Tabela 1. Descrição dos pontos de coleta (Datum WGS84).

Ponto	Descrição da área	Latitude (S)	Longitude (E)
#1	Jusante da área do lixão	23°56'29"	46°26'40"
#2	Lançamento do chorume do lixão doméstico	23°55'29"	46°23'48"
#3	Jusante (maré vazante) bairro Vila dos Pescadores	23°55'08"	46°23'35"
#4	Área de carregamento e descarregamento dos terminais e parques de tanques	23°54'59"	46°21'56"
#5	Área do lixão industrial, aterrado	23°55'15"	46°21'29"
#6	Término da área do lixão aterrado, canal navegação	23°55'14"	46°20'55"

Tabela 2. Procedimentos de Ensaios de Toxicidade.

Ensaio Toxicidade	***Procedimento***
Crônica *Larvas de Ouriço-do-mar (Lytechinus variegatus)*	Ensaios de toxicidade crônica de curta duração com *Lythechinus variegatus* foram realizados de acordo com procedimento descrito na Norma ABNT 15350:2006, em que foram expostos embriões de ouriço. Após o período de exposição, o número de embriões que apresentaram desenvolvimento normal ou anômalo foi verificado. Todas as amostras, antes da execução dos testes tiveram as salinidades ajustadas para 34 ± 2 pela adição de sal marinho. Os tubos contiveram 10 mL de solução-teste e em cada tratamento foram utilizados 4 réplicas em que foram introduzidos cerca de 300 ovos. O ensaio ocorreu sob temperatura (25 ± 2 ^{o}C) e iluminação (fotoperíodo 12/12h) controladas.
Aguda *Microcrustáceo (Mysidopsis juniae)*	Os ensaios foram realizados com juvenis de misidáceos (aproximadamente 7 dias) que foram obtidos de cultivo em laboratório. O teste foi realizado de acordo com o procedimento ABNT 15308:2005. As câmaras-teste foram preparadas em béqueres contendo 300 mL de amostra, incluindo água de diluição. Em cada uma das 4 réplicas do sistema, 10 indivíduos juvenis foram expostos e mantidos sob as condições de temperatura (24 ^{o}C) e fotoperíodo (12 h luz/ 12 h escuro) controladas. A duração do ensaio foi de 96 h. Ao final do período o número de organismos imóveis foi registrado nas amostras e no controle. A sensibilidade dos organismos ao sulfato de zinco foi verificada através da elaboração de uma carta-controle.
Qualidade dos Ensaios	Parâmetros físico-químicos de temperatura, pH, OD, salinidade e amônia livre no início e no término do teste encontraram-se dentro das faixas de variação aceitáveis para as 2 espécies analisadas.
Tratamento Estatístico	O tratamento estatístico foi análise de variância ANOVA, $p < 0,05$, com comparações pareadas das amostras em relação ao controle, após a verificação da normalidade (método Shapiro-Wilk) e homogeneidade (método Fisher) dos dados. Os resultados das amostras e controle foram comparados através do teste-t de Student para *L. variegatus* e teste-t por bioequivalência para *M. juniae*. As análises foram feitas utilizado o software TOXSTAT.

Tabela 3. Resultados dos parâmetros físico-químicos e ensaios ecotoxicológicos dos pontos amostrais de água, e níveis de classificação conforme CONAMA 357/05.

	UNID.	357/05 - AS - C1	357/05 - AS-C2	357/05 - AS-C3	#P1	#P2	#P3	#P4	#P5	#P6
Parâmetros										
Salinidade	na	-	-	-	18	15	22	22	27	28
Turbidez	NTU	V. A.	V. A.	V. A.	3,81	9,21	11,9	10,4	11,1	11,3
Material em Suspensão	mg/L	-	-	-	2,3	27,9	73,6	47,8	61,7	61,4
Transparência	m	-	-	-	1,9	1,3	1,5	1,5	2	1,5
pH	na	6,5 a	-	5 a 9	6,87	7,12	7,19	6,76	7,29	7,34
Temperatura	^{o}C	-	-	-	23,4	24	23,7	23,6	23,5	23,4
O.D.	mg/L	> 5	> 4	> 3	***4,4***	6,2	5,9	6,3	5,2	5,6
Materiais Flutuantes	na	a	a	a	a	***p***	***p***	a	a	a
Clorofila-*a*	mg/L	-	-	-	4,80	2,08	1,07	0,68	0,48	< LD
Nutrientes										
Nitrito Total	mg/L	0,07	0,2	-	0,06	0,07	***0,08***	0,04	0,07	0,06
N-Amoniacal Total	mg/L	0,4	0,7	-	***0,50***	***0,59***	0,31	0,27	0,26	0,28
P-Inorgânico Total	mg/L	0,062	0,093	-	***0,09***	***0,18***	***0,20***	***0,21***	***0,18***	***0,16***
P-Inorgânico Dissolv.	mg/L	-	-	-	***0,09***	***0,13***	***0,15***	***0,18***	***0,16***	***0,16***
Parâmetros										
Crônico	na	não	-	-	***tóxico***	***tóxico***	***tóxico***	***tóxico***	***tóxico***	***tóxico***
Agudo	na	-	não	-	***tóxico***	***tóxico***	***tóxico***	***tóxico***	***tóxico***	***tóxico***

Legenda: LD = limite de detecção da metodologia utilizada; a = ausente; p = presente. Segundo CONAMA 357/05: AS – C1: para águas salobras/classe 1, AS – C2: para águas salobras/classe 2, AS – C3: para águas salobras/classe 3.

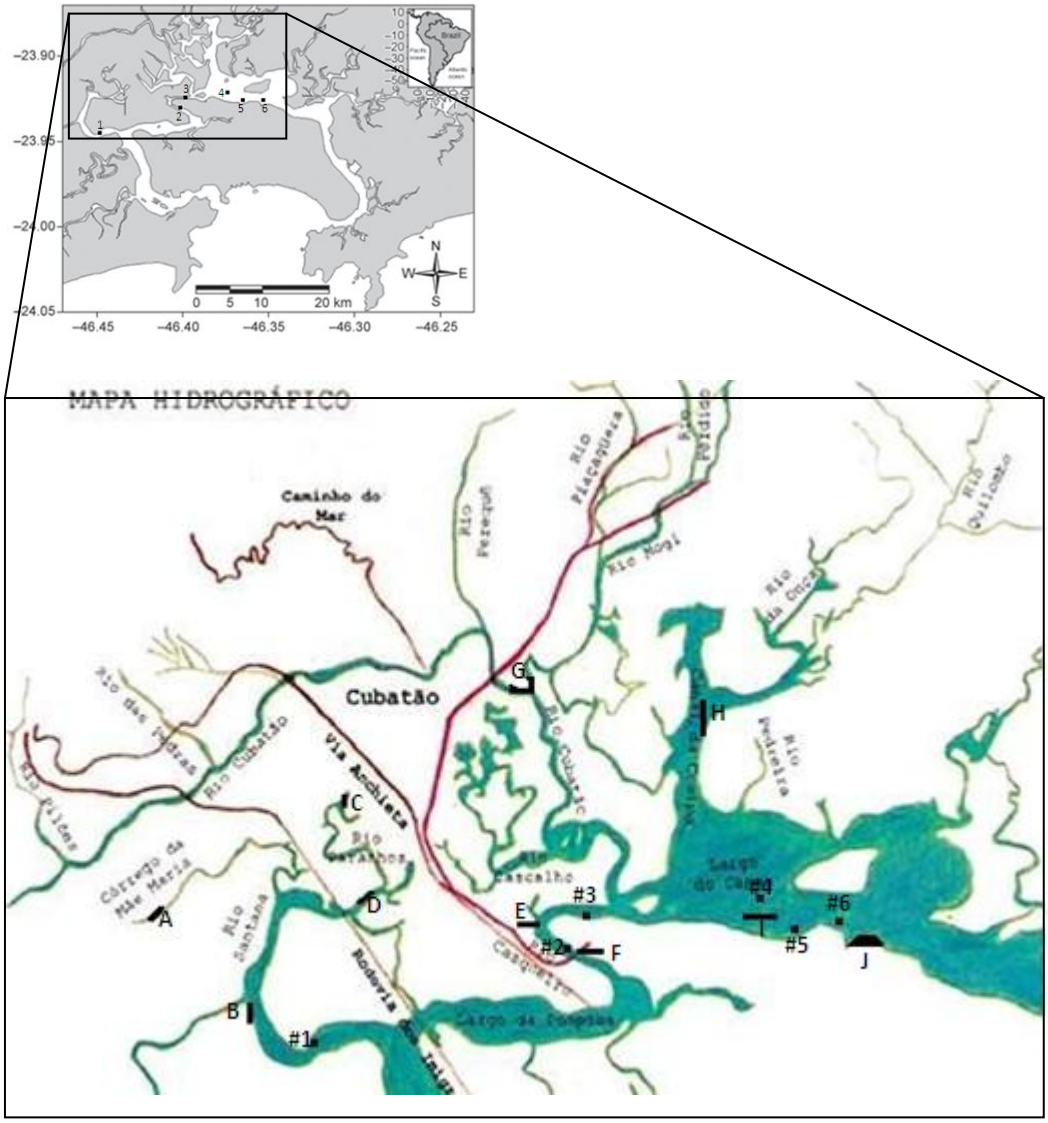


Figura 1. Área de Estudo. (A-B-C-D-E-G: Esgoto Sanitário; F: Chorume; Terminal hidrocarbonetos e solventes; J: Lixão Industrial).

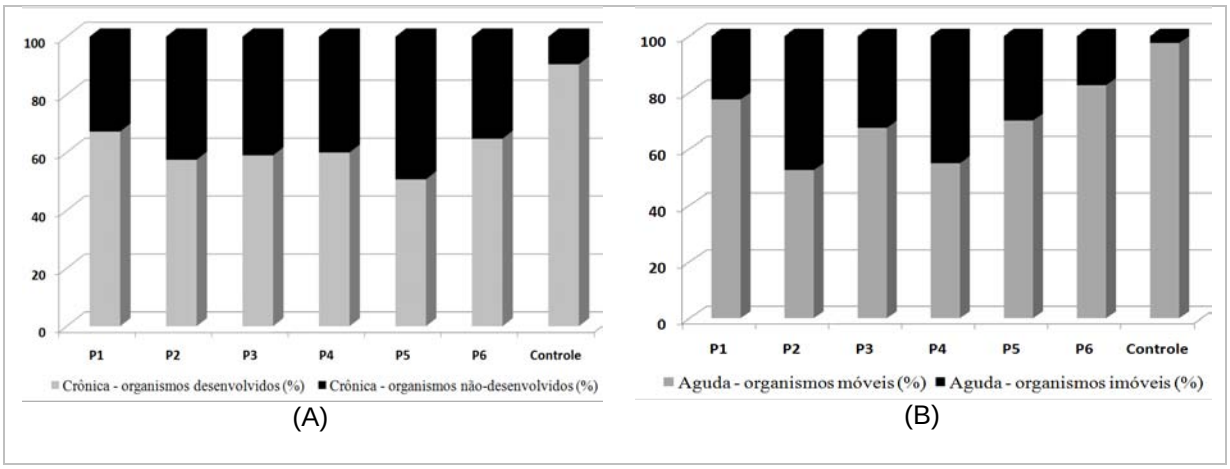


Figura 2. Resultados (média) dos ensaios de toxicidade: crônica utilizando *L. variegatus* (A) e aguda utilizando *M. juniae* (B) como organismos-teste.

ASPECTOS DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DO XARÉU PRETO, C*aranx lugubris* (POEY, 1860) NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO – BRASIL

Vanessa Basante de Melo; Danielle L. Viana; Ilka S. L. Branco; Fábio H. V. Hazin

vanessa.basante@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
vianadl@yahoo.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
iilkabranco@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco)
fhvhazin@terra.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco)

A família Carangidae, pertencente à ordem Perciformes e à classe Actinopterygii, é representada por cerca de 140 espécies, distribuídas em 32 gêneros, presentes nos Oceanos Atlântico, Índico e Pacífico. O gênero *Caranx* é constituído por 13 espécies, entre as quais o *Caranx lugubris*, conhecido popularmente por xaréu preto. O *C. lugubris* é uma espécie pelágica oceânica que vive associado a ilhas, com distribuição circumtropical, sendo encontrado geralmente em profundidades entre 24 e 65 m. No Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP), o xaréu preto é uma das espécies mais abundantes. Os exemplares analisados no presente trabalho foram capturados pelos barcos de pesca da frota atuneira sediada em Natal-RN, que atuam na circunvizinhança do ASPSP. A pesca do xaréu preto é realizada com linha de mão, principalmente a oeste do arquipélago, onde as embarcações permanecem fundeadas. Durante o período de fevereiro de 2006 até junho de 2011, foram examinados 1.147 espécimes, dos quais 667 eram machos e 480 fêmeas. A proporção sexual total foi de 0,71 fêmeas para um macho, observando-se uma predominância de machos em praticamente todos os meses, com exceção de janeiro, maio e dezembro, com valores estatisticamente significativos nos meses de junho, agosto e setembro. Os espécimes do sexo masculino variaram de 27,0 a 76,5 cm de comprimento total, com uma moda mais expressiva na classe de 42,0 a 47,0 cm. Já as fêmeas, tiveram o comprimento total variando de 27,0 a 86,5 cm, com uma moda na classe de 32,0 a 37,0 cm. O IG médio mensal das fêmeas apresentou valores mais elevados no período de dezembro a março. Esses dados de variação mensal do IG sugerem uma maior atividade reprodutiva para fêmeas da espécie, no primeiro trimestre do ano. As estimativas de fecundidade média do presente estudo foram de 608.326 ovócitos, variando entre 140.478 e 1.512.776 ovócitos hidratados com o comprimento das fêmeas variando de 50,0 a 70,0 cm, respectivamente.

Palavras- chave: Fecundidade; Índice gonadal

IMPACTOS CAUSADOS PELA INGESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA AMEAÇA PARA A TARTARUGA-VERDE (*Chelonia mydas*), NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Camila T. Rigon[1]; Priscila M. da Silva[1]; Cariane C. Trigo[2,3]

[1] cacapf@msn.com (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Imbé, Rio Grande do Sul)
[1] priscilamoraes.ds@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Imbé, Rio Grande do Sul)
[2,3] carianect@gmail.com (Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos / Instituto de Biociências / Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Imbé, Rio Grande do Sul / Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos do Rio Grande do Sul, Imbé, Rio Grande do Sul)

Atividades antrópicas estão causando o declínio das populações de tartarugas marinhas, principalmente pela pesca incidental e poluição. Há diversos relatos de ingestão de resíduos sólidos por tartarugas marinhas, porém poucos estudos descrevem os efeitos causados pela mesma. Estes podem ser classificados de duas formas: letais ou subletais. Os efeitos letais ocasionam a morte direta, através da obstrução do trato gastrointestinal (TGI) ou rompimento das vísceras. Os efeitos subletais estão relacionados principalmente a danos nas paredes do TGI. Estes podem ser mais prejudiciais às populações de tartarugas marinhas, do que a mortalidade direta, pois agem sobre a produtividade da população, através da redução nas taxas de crescimento e no investimento reprodutivo. O objetivo do estudo foi verificar os impactos gerados pela ingestão de resíduos sólidos em tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) juvenis no litoral norte do RS. Durante os meses de janeiro a setembro de 2011 foram analisados 15 indivíduos provenientes do Centro de Reabilitação de Animais Silvestres e Marinhos do CECLIMAR, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Os TGI foram coletados inteiros, do esôfago até o reto, seccionados longitudinalmente e lavados com água corrente. Cada compartimento do TGI foi analisado separadamente (esôfago, estômago e intestino), sendo a parte interna dos órgãos analisada macroscopicamente à procura de possíveis alterações do tecido, juntamente com a verificação da ingestão de resíduos antropogênicos associados a estas alterações. Os 15 TGI continham resíduos sólidos, sendo que 12 deles apresentaram alguma alteração nos tecidos dos órgãos. Os tipos de alterações encontradas foram úlceras e necroses. Verificou-se que a necrose estava associada ao local onde havia grande concentração de resíduos, e ocorreu apenas no intestino de um indivíduo. As ulcerações estavam presentes na parede do estômago e do intestino, variando de tamanho e quantidade em cada espécime. Os indivíduos que não apresentaram evidência de alteração no TGI tiveram uma ingestão pequena de resíduos sólidos. Os demais apresentaram relação entre a ingestão de resíduos e alterações do tecido, podendo ser elas classificadas como subletais. A partir dos resultados obtidos pode-se observar que a ingestão de resíduos pode ocasionar impactos à espécie e, como visto em outros estudos, estes podem levar à morte do indivíduo, o que torna a situação preocupante. Assim, pretende-se aumentar o esforço de investigação a fim de serem obtidos subsídios para a implementação de medidas mitigatórias ao problema de contaminação por resíduos, visando a conservação, não só desta espécie, quanto a de diversos organismos marinhos.

Palavras-chave: poluição, impactos, resíduos antropogênicos.

ESTUDO DAS MARCAS ONDULADAS NA FOZ DO RIO GOIANA (PERNAMBUCO/PARAÍBA - BRASIL)

Diogo Durand[1]; Pedro de Souza Pereira[2]

[1] diogodurand@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco – Laboratório de Oceanografia Geológica, Recife, Pernambuco)
[2] pspppraias@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco – Laboratório de Oceanografia Geológica, Recife, Pernambuco)

O ambiente praial é considerado um ambiente altamente dinâmico por nele esta presente agentes como correntes, marés, ventos e ondas. A medida que essas variáveis interagem com os sedimentos de fundo, imprimem sua forma sobre o mesmo, um dos resultados dessa interação são as marcas onduladas que podem ser simétricas ou assimétricas, apresentando cristas paralelas ou anastomosadas de forma aguda, arredondada ou achatada. Quando são formadas por correntes paralelas à costa, as marcas onduladas têm como características diversas cristas paralelas, assimétricas, longas e estreitas apresentando cristas perpendiculares à direção da corrente. Com base nesses conceitos, objetivamos estudar as marcas onduladas que por vezes são encontradas ao norte da foz do rio Goiana, divisa entre os estados de Pernambuco e da Paraíba, verificando com isso a sua origem. Através de imagens de satélites disponíveis no software Google Earth foram realizadas análises para definição de séries, distância da costa e comprimento de onda. Na imagem do dia 23 de Março de 2009, foram observadas 7 interfaces de marcas onduladas todas com cristas perpendiculares à linha de costa, apresentando 9 a 19 cristas por série, distantes da linha de deixa da praia cerca de 8m a 343m e comprimento de onda variando de 4,5m até 12m. Diante dessa configuração, verificou-se que a corrente litorânea é o principal agente que transporta o sedimento e modela o fundo.

Palavras-chave: marcas onduladas; marcas de fundo; corrente

DISTRIBUIÇÃO DE HIDROCARBONETOS SATURADOS EM SEDIMENTOS DA ZONA INTERMAREAL NO NORTE E NORDESTE DA BAÍA DE TODOS SANTOS – BAHIA

Carine S. Silva[1]; Ícaro T. A. Moreira[1]; Narayana F. C. Escobar[1]; Antônio F. S. Queiroz[1]

[1] carinesantana@ufba.br (Universidade Federal da Bahia, Laboratório de Estudos do Petróleo, Salvador, Bahia)
[1] icarotam@gmail.com (Universidade Federal da Bahia, Laboratório de Estudos do Petróleo, Salvador, Bahia)
[1] nara_flora@hotmail.com (Universidade Federal da Bahia, Laboratório de Estudos do Petróleo, Salvador, Bahia)
[1] queiroz@ufba.br (Universidade Federal da Bahia, Laboratório de Estudos do Petróleo, Salvador, Bahia)

A determinação da fonte, transporte e destino de matéria orgânica em ambientes aquáticos frequentemente tem sido vinculada a parâmetros de correlação geoquímica que comparam a abundância relativa de compostos que podem ser associados a fontes naturais ou antrópicas. A existência de diversos sistemas estuarinos na Baía de Todos os Santos (BTS) com regimes hidrológicos e sedimentares próprios, a variabilidade de ecossistemas encontrados e a série de empreendimentos que envolvem a BTS determinam uma possibilidade múltipla de fontes de matéria orgânica. Assim, o objetivo deste estudo foi utilizar hidrocarbonetos saturados alifáticos (alcanos normais e isoprenóides) para identificar e avaliar a distribuição da contaminação de origem petrolífera na zona intermareal da BTS, caracterizando do ponto de vista sedimentológico e físico-químico a área de estudo e, com base nesses aspectos, promover a discussão dos fatores que contribuem para modificação da distribuição e concentração desses compostos. Foram coletadas ao longo de estações (SFC, MA, MD, FA, CA e IG), 32 amostras de sedimento superficial na zona intermareal da BTS, sendo Iguape (IG) considerada como a estação controle. A identificação e quantificação dos hidrocarbonetos saturados foi feita por cromatógrafo a gás acoplado a um detector de ionização de chama (GC-FID). A análise granulométrica mostrou a predominância de sedimentos finos em Iguape (IG) associada também aos maiores percentuais de carbono e nitrogênio orgânico. Embora tenha sido detectada a presença de n-alcanos de fontes antrópicas, a introdução biogênica, representados pelas cadeias de carbono ímpares n-C27, n-C29, n-C31 e n-C33 e, em alguns casos, por n-C17 (algas), permanece como um importante componente nas concentrações de n-alcanos totais na área de estudo. Essas contribuições estão associadas à presença de manguezais e a contribuição difusa de diversos rios e canais. Foi possível também com base em uma série de parâmetros geoquímicos identificar áreas pontuais nas estações MD, MA, SFC, FA e CA com presença de aporte de hidrocarbonetos associados a fontes petrogênicas, por vezes associada a uma degradação significativa desses compostos. A estação controle IG foi a área mais preservada, onde os aportes de hidrocarbonetos naturais, sobretudo de origem continental, são mais significativos.

Palavras-chave: Petróleo, hidrocarbonetos,alcanos normais.

RELAÇÃO PESO TOTAL/COMPRIMENTO TOTAL DO CAMARÃO *Farfantepenaeus subtilis* (PÉREZ-FARFANTE, 1967) CAPTURADO NA AMAZÔNIA OCIDENTAL, RIO GUAJARÁ MIRIM, VIGIA DE NAZARÉ, PARÁ, BRASIL

Soraya Monteiro Amaral[1]; Maíra de Matos Pinheiro[1]; Rebeca Rodrigues da Silva[1]; Aline da Rocha Neves[1]; Laudemir Roberto Ferreira Araújo[2]

[1] solayaros@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] maira_matos4@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] rebecasilvaa@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] alinerocha_neves@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] leilaudemir@globomail.com (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Belém, Pará)

A pesca na costa amazônica, localizada na região norte brasileira, apresenta uma geomorfologia com planície costeira extremamente irregular e cortada por vários estuários que sofrem influência da descarga de um elevado volume de água dulcícola proveniente dos rios e da drenagem continental, e da ação do regime de macromarés. O objetivo do estudo consiste na análise da relação peso/comprimento do camarão-rosa *F. subtilis* no rio Guajará Mirim, no Município de Vigia de Nazaré-PA, no período de 02/03/2012. Para captura dos indivíduos utilizou-se puçá de arrasto, possuindo 3 m de comprimento, 0,65 m de largura, 2,20 m de abertura, malha de 20 mm entre nós opostos. Deu-se choque anafilático nos mesmos e o transporte em isopor até o Laboratório 03 do Instituto Federal do Pará, Campus Belém. Para realização de identificação, usou-se chaves de identificação e medições morfométricas com auxílio de paquímetro de 0,01mm e balança de precisão de 0,01 g. Realizou-se a biometria; a sexagem dos exemplares coletados para o período amostrado foi calculado a relação peso total/comprimento total, plotando-se em um sistema cartesiano, onde $Wt = a.Ct^b$, sendo "a" e "b" de acordo com o método mínimos dos quadrados. A existência de correlação foi determinada pelo coeficiente de correlação de Pearson (r), admitindo-se que $r > 0$ indica relação direta; $r < 0$ indica relação inversa e $r = 0$ indica total ausência de correlação. A alometria foi determinada em função do coeficiente angular "b", classificando o crescimento em alométrico positivo, isométrico ou alométrico negativo se $b > 1$, $b < 1$ ou $b = 1$. Foram capturados 330 exemplares, com média de 4,86 cm e 1,0 g. O maior indivíduo capturado teve o máximo comprimento total de 8,02 cm e peso total 3,88 g e o menor exemplar teve 2,88 cm e 0,15 g. A plotagem da amostragem gerou a equação $Wt=0,007C_t^{2,949}$ com r = 0,9830. Para as análises os valores calculados neste estudo verificaram uma correlação direta, com elevada significância estatísticas para as regressões, sendo possível estimar o peso total de um indivíduo a partir de um determinado comprimento total. A espécie apresenta um crescimento alométrico positivo, com peso total menor do que o comprimento. A utilização do teste t para as amostras estimadas indicou diferenças significativas a 5% (GL = 329), pois $t_{cal} = 7,22 > t_{crt} = 1,96$. Concluindo que *F. subtilis* possui dimorfismo sexual quando se relaciona o comprimento total e o peso total.

Palavras-chave: peso-comprimento; *Farfantepenaeus subtilis*; Amazônia Ocidental.

ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA ÁREA OCUPADA POR FLORESTAS DE MANGUE E PADRÃO DE PRECIPITAÇÃO EM CARAVELAS, BAHIA

Maíra M. da Rocha[1]; Paula M. M. Almeida[2]; Mario L. G. Soares[2]; Filipe de O. Chaves[2]

[1] maira.mr@globo.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] almeida.pmm@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] mariolgs@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] fochaves@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Manguezal é um ecossistema costeiro distribuído em regiões tropicais e subtropicais, estando submetido diariamente a inundações causadas pela variação de marés, possuindo vegetação típica adaptada ao substrato lamoso e anóxico, e às condições de salinidade. Planícies hipersalinas (apicuns) são feições que compõem o ecossistema manguezal, localizadas nas porções mais elevadas das regiões entre marés. São caracterizadas por uma reduzida frequência de inundação pelas marés, que associada a altas taxas de evaporação induzidas pelas altas temperaturas e a radiação solar e um reduzido aporte de água doce, favorecem o estabelecimento de condições hipersalinas. O objetivo do estudo foi analisar a variação da área de vegetação típica de florestas de mangue em Caravelas, BA, entre 1991 e 2011 e relacionar um possível comportamento de supressão/expansão dessas florestas com o padrão de precipitação da região. Foram utilizadas três imagens LandSat 5 TM (1991/2001/2011) que foram georeferenciadas, segmentadas (crescimento de regiões) e classificadas (Bhattacharya, 95%) no *software* Spring, editadas e analisadas no ArcGis. Foram somadas as precipitações mensal e anual, calculadas média e desvio padrão, para verificação de padrões de precipitação. Apesar de o período analisado não ser extenso, pode-se observar a existência de um comportamento de ciclos, onde há um pico na precipitação anual e uma posterior redução, ocorrendo aproximadamente a cada cinco anos. Durante o período analisado, a área de manguezal sofreu pouco acréscimo, passando de pouco mais e 111,82 Km² para 114,86 Km², significando um crescimento de apenas 1,02% em um período de 20 anos. A área de apicum basicamente permanece constante, tendo aumentando apenas 1 km², o que está relacionado à dinâmica do local e não ao avanço dessa fisionomia. Enquanto isso a restinga teve sua área reduzida em 0,96%, totalizando uma área de mais de 10 km² perdida quase integralmente na última década. Analisando a dinâmica entre manguezal, apicum e restinga, percebe-se que há diferença no sucesso da colonização de novas áreas de acordo com o local observado, porém o saldo entre esses avanços/supressões é quase nulo, indicando que quando as condições climáticas favorecem há colonização do apicum por manguezal e do manguezal por restinga. O avanço urbano sobre a área de restinga é notável e preocupante, visto que este é o ecossistema responsável pela manutenção dos rios da região. Esses rios estão diretamente relacionados à existência dos manguezais.

Palavras-chave: manguezal, sensoriamento remoto em manguezal, mudança de uso do solo

RELAÇÃO COMPRIMENTO DO ABDÔMEN /COMPRIMENTO TOTAL DO CAMARÃO *Farfantepenaeus subtilis* (PÉREZ-FARFANTE, 1967) CAPTURADO NA AMAZÔNIA OCIDENTAL, RIO GUAJARÁ MIRIM, VIGIA DE NAZARÉ, PARÁ, BRASIL

Maíra de Matos Pinheiro[1]; Soraya Monteiro Amaral[1]; Rebeca Rodrigues da Silva; Aline da Rocha Neves[1]; Laudemir Roberto Ferreira Araújo[2]

[1] maira_matos4@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] solayaros@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] rebecasilvaa@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] alinerocha_neves@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] leilaudemir@globomail.com (Instituto Federal de Educação , Ciência e Tecnologia do Pará, Belém, Pará)

Por meio da relação comprimento do abdômen/ comprimento total, é possível determinar indiretamente os comprimentos, respectivamente, a indicação da condição do animal em relação ao desenvolvimento gonadal e ainda os subsídios para análise indireta do ritmo de crescimento, detectando-se mudanças na forma ao longo do desenvolvimento ontogenético. O objetivo deste estudo tem por examinar o crescimento do camarão-rosa *F. subtilis* através da relação comprimento do abdômen/ comprimento total. A amostragem foi realizada no rio Guajará Mirim, no Município de Vigia de Nazaré-PA, no período de 02/03/2012. Para captura dos indivíduos utilizou-se puçá de arrasto, possuindo 3 m de comprimento, 0,65 m de altura, 2,20 m de abertura, malha de 20 mm entre nós opostos. De forma que foi dado choque térmico e transportado em isopor até o Laboratório 03 do Instituto Federal do Pará, Campus Belém, para medições morfométricas utilizou-se paquímetro de 0,01mm. Para todo o período amostrado foi calculada a relação comprimento do abdômen/ comprimento total, plotando-se os valores dos pares ordenados em um sistema linear, em um plano cartesiano, onde y é a variável dependente e x é a variável independente conforme o modelo geométrico $C_a = a.C_t + b$, sendo "a" e "b" calculados de acordo com o método dos mínimos quadrados. A existência de correlação foi determinada pelo coeficiente de correlação de Pearson (r) admitindo-se que $r > 0$ indica uma relação direta; $r<0$ indica uma relação inversa e $r=0$ indica total ausência de correlação. A alometria foi determinada em função do coeficiente angular "b", classificando o crescimento do camarão-rosa positivo isométrico ou alométrico negativo se "b">1, "b" = 1ou "b"< 1, respectivamente. Além disso, os valores de "b" foram comparados por meio do teste t, para verificar a existência de diferença estatística entre os comprimentos. A plotagem dos dados resultou na equação $C_a = 0{,}596.C_t + 0{,}055$ com r = 0,9828. Com média de 4,85 cm e 2,93 cm de comprimento total e comprimento do abdômen. Para os valores calculados verificou uma correlação indireta, com elevada significância estatísticas para a regressão, estimando o comprimento do abdômen de um indivíduo a partir de um determinado comprimento total. A espécie apresenta um crescimento alométrico negativo. A utilização do teste t para as amostras estimadas indicou diferenças significativas a 5% (GL = 329), pois $t_{cal} = 7{,}22 > t_{crt} = 1{,}96$ e $p < 0{,}001$. Concluindo que *F. subtilis* possui dimorfismo sexual quando se relaciona comprimento do abdômen e comprimento total.

Palavras-chave: comprimento do abdômen; *Farfantepenaeus subtilis*; Amazônia Ocidental.

ANÁLISE DA SEXAGEM DO CAMARÃO-ROSA *Farfantepenaeus subtilis* (PÉREZ-FARFANTE, 1967) CAPTURADO NA AMAZÔNIA OCIDENTAL, RIO GUAJARÁ MIRIM, VIGIA DE NAZARÉ, PARÁ, BRASIL

Rebeca Rodrigues da Silva[1]; Soraya Monteiro Amaral[1]; Maíra de Matos Pinheiro[1]; Aline da Rocha Neves[1]; Laudemir Roberto Ferreira Araújo[2]

[1] rebecasilvaa@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] solayaros@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] maira_matos4@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] alinerocha_neves@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[2] leilaudemir@globomail.com (Instituto Federal de Educação , Ciência e Tecnologia do Pará, Belém, Pará)

A captura dos camarões da família Penaeidae é uma atividade altamente difundida nas regiões tropicais e sub tropicais do mundo além de proporcionar altos rendimentos econômicos aos países exploradores. O camarão-rosa *Farfantepenaeus subtilis* (Pérez-Farfante, 1967) é um constituinte da família Penaeidae, pertencendo a ordem Decapoda e a infraordem Dendrobranchiata. Na costa Norte do Brasil, a pesca de camarões peneídeos, notadamente o camarão-rosa representa mais de 95% das capturas, contribuindo em larga escala no comércio de exportação para os Estados Unidos e Japão. O camarão-rosa quando na fase juvenil, assim como os adultos, preferem substratos de lama-areia ou lamoso, temperaturas relativamente altas, vivendo em locais com grande variação de salinidade e em profundidade inferiores a 75m. O referido trabalho tem por objetivo descrever a proporção sexual do camarão-rosa, *F. subtilis*, no rio Guajará Mirim, no Município de Vigia de Nazaré-PA, no período de 02 de março de 2012. Para captura dos indivíduos utilizou-se puçá de arrasto, possuindo 3 m de comprimento, 0,65 m de largura, 2,20 m de abertura, malha de 20 mm entre nós opostos. De forma que foi dado choque anafilático e transportado em caixa térmica (isopor) até o Laboratório 03 do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Campus Belém, para realização de identificação usou-se chaves de identificação e medições morfométricas com auxílio de paquímetro de 0,01mm e balança de precisão de 0,01 g. Foi utilizado o teste X^2 para o nível de significância a 5%. Tabelado (3,84). Os camarões pertencentes à espécie são dióicos e apresentam dimorfismo sexual, os machos apresentaram petasma no primeiro par de pleópodes, quando adultos, e as fêmeas apresentaram o télico entre a base da coxa do quinto e quarto par de pereiópodes, tal diferenciação foi feita com auxilio de microscópio estereoscópico. Dos 330 indivíduos capturados, 57% foram do sexo feminino e 43% machos. A proporção sexual é 1:1,32 para machos e fêmeas para o período amostral, foi aplicado o teste X^2, sendo insignificante a 5%, com o valor de 0,2788.

Palavras-chave: Sexagem; *Farfantepenaeus subtilis*; Amazônia Ocidental.

FAUNA ASSOCIADA A ESPONJAS DO LITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Ravena Sthefany Alves Nogueira[1]; Vinício Heidy da Silva Teixeira de Souza[2]; Emanuelle Fontenele Rabelo[3]

[1] ravena.y@hotmail.com (Laboratório de Zoologia Experimental, Universidade Federal Rural do Semiárido)
[2]viniciohеidyy@gmail.com (Laboratório de Ecologia Comportamental, Universidade Federal Rural do Semiárido)
[3] rabelo.ef@ufersa.edu.br (Laboratório de Zoologia Experimental, Universidade Federal Rural do Semiárido)

Muitas espécies de esponjas constituem um local favorável à colonização por diversos organismos, fornecendo um micro-habitat importante para uma grande diversidade de espécies. Devido à ausência de estudos sobre as interações ecológicas entre poríferos e outros invertebrados marinhos no Estado do RN, este trabalho objetivou o conhecimento sobre a fauna associada a três espécies esponjas (*Tedania ignis; Haliclona* sp. e *Cinachyrella* sp.), gerando dados acerca da fauna marinha, ainda pouco conhecida, do litoral Potiguar. Para tal, dez amostras de cada espécie de esponja foram coletadas nos recifes de arenito na praia de Baixa Grande, litoral Oeste do RN, acondicionadas em frascos devidamente etiquetados e levados ao laboratório onde foi medido o volume de cada amostra bem como o diâmetro dos canais internos. As amostras foram fragmentadas e coradas com Rosa Bengala. Posteriormente, os animais associados foram triados e identificados. Os resultados revelaram uma grande riqueza de indivíduos associados às esponjas analisadas. *Haliclona* sp., apresentou a maior riqueza de indivíduos associados com 45% correspondendo ao táxon Crustacea, seguido de Polychaeta, Mollusca, Ophiuroidea, Sipuncula, Hydrozoa, Ascidiacea e Nemertinea. *Tedania ignis* apresentou maior abundância de indivíduos da classe Polychaeta (38%) seguido de Crustacea e Nematoda, Mollusca, Ascidiaceae, e Anthozoa. Dentre os indivíduos associados à esponja *Cinachyrella* sp., 53% corresponderam ao táxon Crustacea, seguido de Mollusca, Polychaeta e Anthozoa. A maior riqueza de indivíduos associados à *Haliclona* sp. provavelmente está relacionada ao maior número de canais internos em relação às outras esponjas, além disso, os canais também apresentaram o maior diâmetro, fornecendo espaço para a colonização por diversos organismos. Por outro lado, a menor riqueza relacionada à *Cinachyrella* sp. pode estar relacionada a grande abundância de espículas, o que poderia inibir a colonização por organismos mais sensíveis, hipótese suportada pela predominância de animais com algum tipo de proteção externa, como concha e exoesqueleto, no caso dos moluscos e crustáceos, respectivamente. *Tedania ignis* é conhecida por possuir uma toxina de defesa e a presença de animais associados a essa espécie indica que esses organismos desenvolveram resistência à toxina, tornando essa esponja um local seguro contra predadores. A presença bivalves juvenis e adultos associados à *T. ignis* e *Haliclona* sp., indica que essas esponjas constituem um local importante para o ciclo de vida desses animais. Esses dados constituem subsídios importantes do ponto de vista da conservação, indicando a importância dessas espécies de poríferos para manutenção da biodiversidade de invertebrados marinhos brasileiros.

Palavras-chave: Porifera, fauna associada, Rio Grande do Norte.

MORFODINÂMICA INTERANUAL DA PRAIA DA MARIETA-NE DO PARÁ-LITORAL AMAZÔNICO

Juliana de Sá Guerreiro[1]; Maâmar El-Robrini[2]; Leilanhe Almeida Ranieri[2]

[1] julianaguerreiro_@hotmail.com (Grupo de Estudos Marinhos e Costeiros - GEMC)
[2]robrini@ufpa.br (Grupo de Estudos Marinhos e Costeiros – GEMC/Universidade Federal do Pará. Belém, Pará)
[1] leilanhe_ranieiri@yahoo.com.br (Grupo de Estudos Marinhos e Costeiros – GEMC/ Universidade Federal do Pará. Belém, Pará)

ABSTRACT

This study aims the investigation of the morphological variations occurred on the beach profiles at Marieta Beach- Marco Island (NE of Pará) during the rainy season (March) and rainless season (November) of 2007. The Marieta beach has 3 km long, with NW-SE direction, and is supported by the sediments of the Barreiras Group, Post-Barreiras and the recent sediments that provide much of the sediment at the mouth of the Urindeua estuary. Topographic profiles were conducted in the following subdivisions Marieta Beach: Sandy spit sector with the profiles I and II (tgβ = 0.0015); central section with the profiles III, IV (tgβ = 0.0017) and NW sector with profiles VI and V (tgβ = 0.005). We applied the following morphological beach models: The *Surf scalling parameter*, where in Sandy Spit ε = 1 6 in the rainy season ε = 2 in the rainless period, in Central Sector ε = 12 in the rainy season ε = 3 2 during rainless season and NW sector ε = 40 in the rainy season and ε = 70 in the rainless season. These results showed a strong reflection with some dissipation, characterized as Intermediate Bar and Longitudinal and in the NW sector indicated a Dissipative behavior during the two periods studied; According to the *Omega parameter* Ω the whole beach had a Dissipative behavior during the two periods studied Ω = 8 , 7 5 in the rainy season Ω = 7 , 1 4 in the rainless period and following to the *Tide range parameter* the results showed the profiles are modified by tides, with dissipative bars RTR = 4 in the rainy season and RTR= 3.6 in the rainless season.

Keywords: Morfodinâmica; macromarés; norte do Brasil.

INTRODUÇÃO

As praias variam as suas características granulométricas e morfológicas principalmente em função de alguns condicionantes geológico-geomorfológico e oceanográfico. Dentre as condicionantes geológico-geomorfológicos, predominam as características fisiográficas da planície costeira, da plataforma continental adjacente a praia e o suprimento de sedimentos (tipo e quantidade). Entretanto as condicionantes oceanográficas, de certa forma também dependem da fisiografia costeira, determinam as características do clima de ondas, que por sua vez, condicionam os processos sedimentares, incluindo suprimento, remoção e transporte dos sedimentos costeiros (Silva *et al.*, 2004).

As praias respondem rapidamente a essas mudanças nas condições dos regimes de tempestades, ondas e marés através da redistribuição de seus sedimentos pelas correntes oscilatórias, resultando em um padrão de erosão (divergência dos sedimentos) e de acreção (convergência dos sedimentos). Com o tempo, estas mudanças no "*bed level"* modificam a forma da praia com a formação, destruição e/ou migração de feições morfológicas secundárias como o sistema de Crista e Calha (Masselink *et al.*, 2007).

O litoral de "rias" amazônico é caracterizado por extensas planícies de maré, dominadas por um regime de macromarés com amplitudes máximas de 5.5 m semi-diurnas. A área de estudo compreende 3 km de praia arenosas localizada na foz do estuário de Urindeua. A praia da Marieta, na Ilha do Marco, está situada no Nordeste do estado do Pará, pertencendo ao Município de Maracanã, limitada pelas Baías de Maracanã (á oeste) e Urindeua (á leste) situando-se entre as coordenadas geográficas 00 ^{0} 41' 0,16 N e 00 ^{0} 33' 59,88 S de latitude e 47 ^{0} 29' 59,84 W e 47 ^{0} 24' 0, 36 E de

longitude. Possui diversas baías, onde segundo Faria Jr. *et al*., (1992) se individualizam como sendo foz dos rios, as quais sofrem um assoreamento quase que completo por depósitos arenosos.

A posição geográfica do NE do Pará (0^0-1^0), aliada aos seus embasamentos costeiros e a grande extensão da Plataforma Continental do Pará proporciona o desenvolvimento de um ambiente de alta energia dominado por macro-marés (El- Robrini & Souza Filho, 1996).

A praia da Marieta é recortada por falésias ativas, sustentada pelos sedimentos do Grupo Barreiras, Pós-Barreiras e pelos sedimentos arenosos recentes que derivam principalmente dos depósitos retrabalhados dos bancos localizados na foz dos estuários, da plataforma continental adjacente e das falésias posicionadas a leste da ilha (Guerreiro, 2010).

A área está submetida a um clima tropical chuvoso do tipo AW1 da classificação de KÖPPEN (Martorano, 1992), com precipitação acumulada de 1.736,6 mm no período chuvoso e 2,4 mm no período menos chuvoso (Agência Nacional das Águas), A velocidade dos ventos foi mais fraca durante o período chuvoso com média de 6,7 nós enquanto que no período menos chuvoso a velocidade média foi de 11,3 nós sendo os de direção norte e nordeste os mais frequentes (Banco Nacional de Dados Oceanográficos). Tais características climáticas ocorrem pela influência do deslocamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) (Souza *et al*, 2002; Marengo, 2006).

No período chuvoso (março de 2007), a amplitude mais notável durante as marés de sizígia foi de 5.5 m, e no período menos chuvoso (novembro de 2007) foi de 5.2 m (Diretoria de Hidrografia e Navegação).

A altura significativa da arrebentação na praia da Marieta mostra que durante a estação chuvosa, as ondas apresentaram uma altura média de 1,3 m. Já na estação menos chuvoso observou-se que o período das ondas não foi tão diferente da estação chuvosa com altura média de 1,2 m. O período das ondas (T) correspondeu a 8 s nos dois períodos estudados (Guerreiro, *op cit*).

METODOLOGIA

Para a realização do trabalho, todo o procedimento esteve relacionado às variações morfológicas sazonais (período chuvoso e menos chuvoso).

Foram realizados 6 perfis praiais perpendiculares a linha de praia ao longo de 3 km de extensão com 500m de distância entre eles, a partir de pontos georeferenciados pelo GPS e localizados por um marco de levantamento permanente (Casa dos pescadores - Figura 1). A morfologia do perfil praial foi determinada através do levantamento topográfico utilizando-se uma estação total TOPCOM GTS.

Neste método de nivelamento topográfico, utiliza-se o mesmo procedimento de um teodolito, onde envolverá um teodolito eletrônico, um distanciômetro (prisma), um walk-talk para a comunicação do operador da estação e entre a pessoa que está correndo com o prisma. Assim, a Estação Total assume as funções de um teodolito comum, a diferença é que a estação tem capacidade de medir ângulos verticais e horizontais, além de distâncias horizontais, verticais e inclinadas, informando ao operador, através de seu *display*, as coordenadas cartesianas de cada ponto coletado.

Os dados da estação total como foram extraídos para a planilha do Programa *Topoevn* na versão 6.0, para verificar as alterações métricas no perfil praial, foram extraídos os dados da planilha do *Topoevn* para o programa *Grapher*.

RESULTADOS E DISCUSSÔES

A morfologia praial é controlada pelo clima de ondas, maré e características dos sedimentos. Portanto, o perfil praial e sua variabilidade são resultantes do clima de ondas e da sua granulometria.

A praia da Marieta, em função dos diferentes níveis de energia foi, subdividida em três setores: Setor SE (Esporão Arenoso), com os perfis 1 e 2, Setor Central com os perfis 3 e 4 e o Setor NW com os perfis 5 e 6.

Cada perfil foi visualmente classificado dentro dos vários estágios morfodinâmicos disponíveis para praias de micromarés. Para cada perfil foi calculado o parâmetro de Dean e o RTR

para cada período e usado para obter o estágio praial. Os estados ou estágios observados e obtidos forma comparados para poder empregar em praia de macromarés.

Masselink & Short, (1993) sugeriram que para o estudo de praia a amplitude relativa de maré é melhor que absoluta. Apontando que a morfologia da praia é a resposta da interação da altura de onda com a amplitude de maré. **RTR=Tr/H.**

A caracterização do estado morfodinâmico da Praia da Marieta foi obtida segundo os modelos de Dean, (1973), Ω = Hb/WsT, onde Wright & Short (1984) relacionam as variáveis envolvidas no condicionamento morfodinâmico, **Hb** é a altura da onda de arrebentação, **Ws** é a velocidade de queda das partículas e **T** corresponde ao período da onda incidente. Assim os diferentes valores de Ω caracterizam as praias.

Para a praia da Marieta foi observado:

Tabela 1.-Classificação dos perfis segundo os modelos de Wright & Short, (1984) e Masselink & Short, (1993)

Modelos	Período Chuvoso (Março)	Período Menos Chuvoso (Novembro)	Classificação
Wright & Short (1984)	8,57	7,14	Dissipativas
Masselink & Short (1993) RTR	4	3,6	Dominadas por marés

Guza & Inman (1975) introduziram o parâmetro de escala de surf (*Surf scalling parameter*), para representar as condições da zona de surf e estabelecer as relações existentes entre as diversas condicionantes da morfologia praial.

$$e=05H\ s^{2}/\tan^{2} b$$

Na praia da Marieta este parâmetro de escala de surf teve valores diferentes de acordo com a inclinação da praia. Nos perfis 1,2 3 tiveram valores entre 5 e 12 nos dois períodos, caracterizado como um estado de Barra Longitudinal e Calha. Já os perfis 4, 5 e 6 tiveram valores entre 32 e 50 em ambos os períodos, sendo caracterizados como estado Dissipativo.

Tabela 2-Classificação dos perfis segundo o parâmetro dimensionador de surf.

Parâmetro Dimensionador de Surf ε			
Perfil	Período Chuvoso	Período Seco	Classificação
1	22	12	Barra e Calha Longitudinal
2	16	2	Barra e Calha Longitudinal
3	12	5	Barra e Calha Longitudinal
4	12	32	Barra e Calha Longitudinal/Dissipativo
5	36	51	Dissipativo
6	45	90	Dissipativo

A declividade média de um perfil é um importante parâmetro na caracterização morfológica de uma praia juntamente com a granulometria dos sedimentos e com o nível de energia (Alves, 2004). A praia da Marieta mostra uma baixa declividade em toda a sua extensão com valores entre tgβ 0,017 a 0,004 e tgβ 0,043 e 0,007 no período menos chuvoso.

A praia da Marieta se desenvolve ao longo de um traçado curvilíneo, orientado segundo a direção NW-SE apresentando em uma da sua extremidade um esporão arenoso. Ao longo deste segmento praial que possui 3 km de extensão, a largura média no Esporão arenoso é de 332,91 m e no

Setor NW mais exposto da Praia a largura média é de 936,24,m onde as únicas irregularidades foram o sistema de crista e calha.

Para o período estudado, o padrão de variabilidade sazonal da morfologia praial típico de praias dissipativas, que mostra a formação de berma e barra arenosa com sistema de crista e calha, a exemplo da Praia de Ajuruteua por Alves, (*op cit*).

O perfil 1 está localizado no esporão arenoso SW da Praia da Marieta sendo marcado durante o período chuvoso pela presença de dunas frontais de pequeno porte, recoberto por uma vegetação rasteira. Possui uma largura média de 340 m com inclinação de tgβ 0,013, com uma zona de intermaré ampla e de leve mergulho. A base da face praial é tipicamente marcada pela "*plunge step*", uma pequena quebra topográfica que é tipicamente o lugar onde os sedimentos mais grosseiros estão localizados.

Os perfis 2 e 3 possuem uma morfologia diferente dos demais perfis por apresentarem um perfil mais íngrime em ambos os períodos, possuem uma menor largura, em torno de 150 a 200 m, sendo limitada pelas dunas frontais de até 3 m de altura. Durante o período chuvoso houve um recuo da linha de costa devido a intensa pluviosidade aliada com as marés altas de sizígia. Seu gradiente médio é de tgβ 0,015 no período chuvoso e de tgβ 0,043 no período seco. Em ambos os períodos foi observada a presença do sistema de crista e calha.

O perfil 3 apresenta uma largura de 250 a 300 m sendo limitada pelas dunas frontais. No período chuvoso apresenta a erosão das dunas e no período seco pelo recuo da linha de maré alta. O ocorre um canal de maré na zona de supramaré por infiltração. Nos dois períodos ocorre a presença do sistema de crista e calha. Apresenta um gradiente de tgβ0, 017 no período chuvoso e de tgβ 0,025 no período menos chuvoso.

O perfil 4 apresenta uma largura de 400 e 440 m de distância. Durante o período chuvoso a linha de maré alta ou linha de "deixa" atingiu a base das dunas removendo a vegetação rasteira na zona de supra maré. Durante o período menos chuvoso, a linha de maré alta ficou muito além da base das dunas e como no perfil 3 ocorreu a formação de um canal de maré. No período chuvoso, o gradiente praial foi de tgβ 0,010 e durante o período menos chuvosos foi tgβ 0,011.

Os perfis praiais 4, 5 3 6 são semelhantes morfologicamente devido a sua extensa largura, com 700 m, em função da confluência das duas barras arenosas diminuírem a energia das ondas incidentes e favorecerem a deposição dos sedimentos arenosos, formando assim uma extensa planície de maré. Possuem diversos sistemas de crista e calha.

CONCLUSÂO

Mudanças sazonais na morfologia das praias são tradicionalmente descritas pela variação de energia das ondas incidentes com condições calmas durante o período seco (novembro) resultando em extensas zonas de intermaré com a formação de dunas embrionárias e em condições energéticas na estação chuvosa causando a diminuição na extensão da praia com a formação de barras arenosas.

A praia da Marieta apresentou um estado morfodinâmico intermediário no período chuvoso, ou seja, mais íngreme, devido ao grande poder erosivo durante as fortes chuvas e pelas marés de sizígia e pelas fortes ondas, onde parte dos sedimentos foram erodidos e depositados na zona de ante praia e formam bancos arenosos.

Durante o período menos chuvoso, esta praia apresentou um estado morfodinâmico dissipativo, perfil plano, devido ao transporte de sedimentos pelos ventos formarem dunas embrionárias e assim a reconstrução da praia que foi erodida durante o período chuvoso. Para a praia da Marieta, de macromaré, as equações desenvolvidas para praias de micromaré mostram ser eficientes para a observação da morfologia praial e seus componentes.

REFERÊNCIAS

Alves M.A.M. S & El-Robrini M. 2004. Morphodynamics of a macrotidal beach: Ajuruteua, Bragança – North Brazil. *Journal of Coastal Research*., Special Issue, 39.

Dean, 1973 R.G. Dean, Heuristic models of sand transport in the surf zone. Engineering dynamics in the surf zone, Proc. First Aust. Conf. Coastal Eng., Inst. Eng., Australia 208–214 p.

DHN. 2007. Tábuas de maré para o Fundeadouro de Salinópolis (Estado do Pará). Disponível em:http://www.dhn.mar.mil.br

Guerreiro. de S.J. 2010. Análise da Dinâmica morfossedimentar pra praia da Marieta- Ilha do Marco-NE do Pará. Dissertação de Mestrado em Geologia e Geoquímica. Instituto de Geociências. Universidade Federal do Pará. 89p

Silva, C. G.; Patchineelam, S. M.; Batista Neto, J. A.; Ponzi, V. R. A. 2004. Ambientes de Sedimentação Costeira e Processos Morfodinâmicos atuantes na linha de costa.. In: Introdução à Geologia Marinha. Cap.8 Ed. Interciência. Rio de Janeiro 175-218 p.

Marengo, J.A. 2004. Interdecadal variability and trends of rainfall across the Amazon basin. Theor. App. Clim., v.78, 79-96p.

Martorano, L. G.; Pereira, L. C.; Cezar. E. G. M.; Pereira, I. C. B. 1993. Estudos climatológicos do Estado do Pará, classificação climática (Köppen) e deficiência hídrica (Thornthwhite, Mather). Belém, SUDAM/EMBRPA, SNLCS, 53 p.

Masselink G., Turner I.L. 1999. The effects of tides on beach morphodynamics. *In:* Short, A.D. (ed.), *Beach and Shoreface Morphodynamics*. Chichester, United Kingdom: John Wiley & Sons, 204–229 p.

Masselink. G. *et al.* 2007. Short term morphological change and sediment dynamics in the intertidal zone of a macrotidal becah. Sedimentology, 54 (1) 39-53p.

Souza *et a*l, 2002. Anomalias de Precipitação nos Setores Norte e Leste do Nordeste Brasileiro em Associacão aos Eventos do Padrão de Dipolo Observados na Bacia Atlantico Tropical, Revista Brasileira de Meteorologia, v.**13** (2):45-55.

Guza, R. T. & Inman, D. L. 1975. Edge waves and beach cusps. Journal of Geophysical Research,v **80** (21): 2997-3012.

Wright, L.D. & Short, A.D.1984. Morphodynamic variability of surf zones and beaches: a synthesis. Marine Geology, v.56: 93-118p.

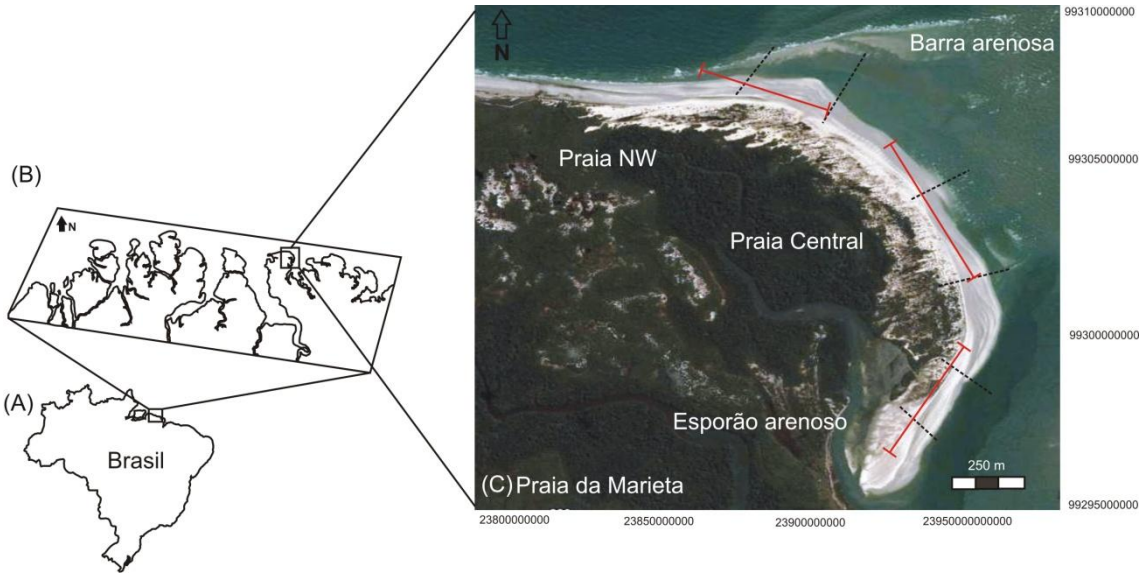


Figura 1- Localização da Praia da Marieta no contexto brasileiro (A) e paraense (B), com a localização dos perfis praias e setores.

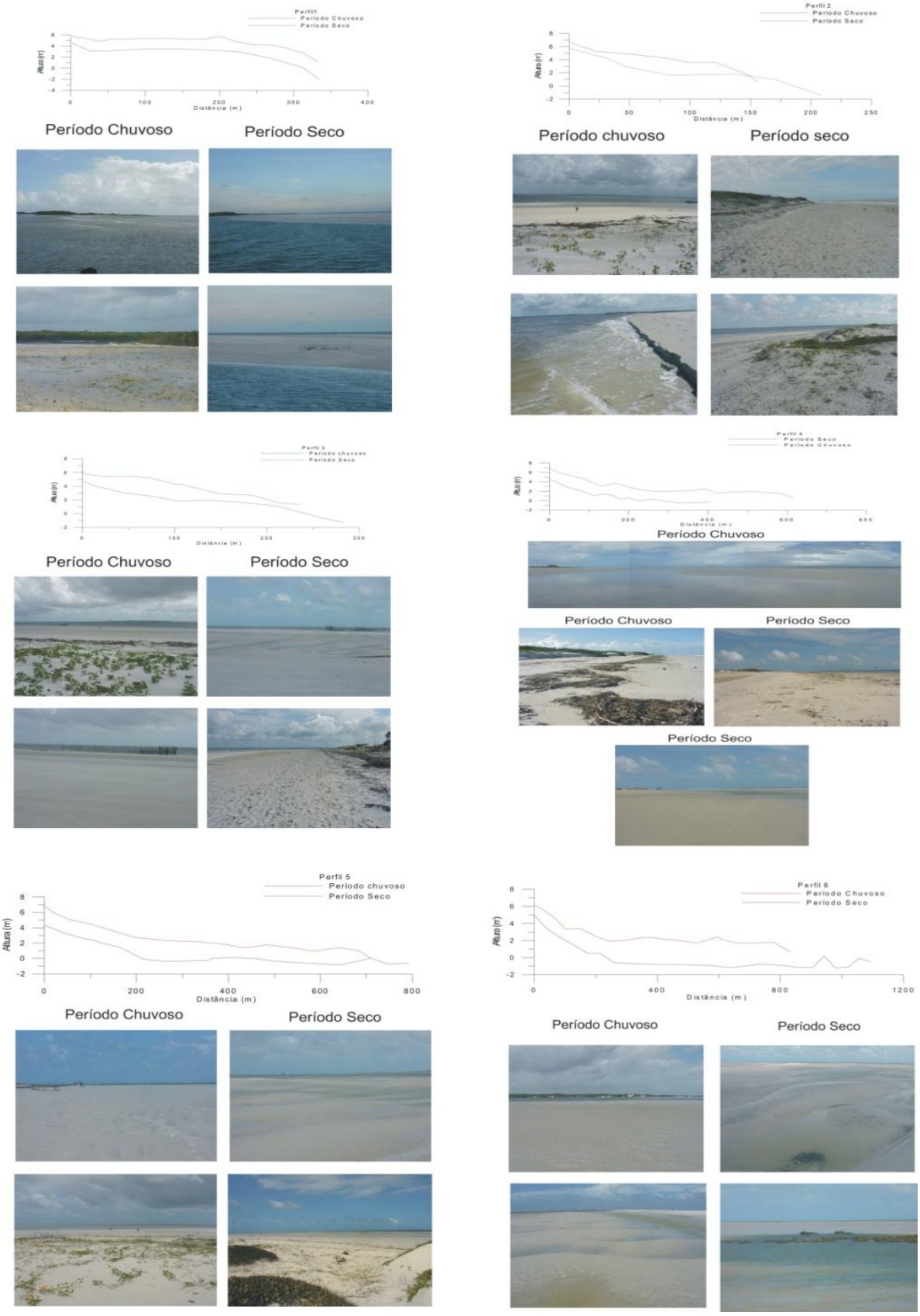


Figura 2- Perfis topográficos na Praia da Marieta.

MAPEAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO DE MANGUE AO LONGO DO ESTUÁRIO DO RIO ITAÚNAS (CONCEIÇÃO DA BARRA, ESPÍRITO SANTO, BRASIL) UTILIZANDO TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO E SIG

Coelho, N.F; Moreira, M.A; Chaves, F.O.; Tognella, M.M.P.; Lima, K.O.O.; Pascoalini, S.S.; Silva, C.A.; Lopes, D.M.S.; Pinto, R.C.O.; Moura, P.M.M.

fochaves@gmail.com (UERJ)

ABSTRACT

Mangroves are very important coastal ecosystems for the maintenance of biodiversity and the economy of coastal communities, however, these ecosystems have been heavily impacted from anthropogenic or natural abiotic factors. At same time, remote sensing have been increasingly used in studies involving the environment, specially with the purpose of monitoring these areas through the observation of orbital or suborbital images over a period determined. To this end, the present study carried out mapping and calculation of a mangrove area at the Itaúnas river, from a ortophotomosaic of 2008, recording the extent of 2.82 km². Areas were identified with evidence of erosion and progradation along the river, represented by large banks of sediments colonized by mangrove species in the river bed. This information is specifically important to stakeholders of protected areas, that associated with management strategies is very relevant to prevent future damage to mangroves of Itaúnas river.

Keywords: field inventory, spatial dynamic, mangrove ecosystem

INTRODUÇÃO

Manguezais são ecossistemas de regiões costeiras tropicais que estão sujeitos à ação periódica de forças que modificam a energia do sistema (Lugo & Snedaker, 1974). Esses tensores, geralmente, são eventos naturais que atuam em várias escalas temporais e espaciais desencadeando uma série de mudanças morfológicas costeiras que podem se apresentar como expansão ou retração das florestas de mangue, desenvolvimento de cordões e bancos arenosos, migração de desembocaduras de canais de maré, dentre outros (França & Souza-Filho, 2003).

Mais recentemente, a atividade antrópica e seus interesses relacionados à exportação, ao mercado imobiliário, ao turismo, tem provocado efeitos indesejados nas regiões costeiras advindos da implantação mal planejada desse tipo de ação (Diop, 2003).

Em paralelo, as técnicas de sensoriamento remoto têm sido cada vez mais utilizadas em estudos relacionados ao ambiente costeiro e os manguezais, auxiliando no reconhecimento e quantificação de áreas, principalmente em regiões onde há carência de estudos. Sendo assim, este estudo visa realizar o mapeamento e quantificação da área de manguezal do rio Itaúnas utilizando técnicas de sensoriamento remoto.

ÁREA DE ESTUDO

A região deste estudo está localizada a norte do estado do Espírito Santo, na cidade de Conceição da Barra, entre os paralelos 18º 34’ 39.96’’ S e 18º 24’ 26.10’’ S e os meridianos 39º 55’ 58.75’’ W e 39º 41’ 12.34’’ W (Figura 1).

De acordo com Dominguez *et al.*(1983) a região é caracterizada pela deriva litorânea de sedimentos no sentido N – S, o que proporciona a deposição destes como bancos arenosos na desembocadura dos principais rios da região. A dinâmica costeira apresenta uma forte influência de mudanças ocasionais na direção das ondas, principalmente ligada a processos atmosféricos como entradas de frente frias. O histórico de alterações antrópicas demonstra que em meados 1982/1983, foi

aberta uma foz artificial situada 3km a norte da foz natural do rio Itaúnas, visando redirecionar o fluxo de saída do rio e assim diminuir a erosão na desembocadura mais ao sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Aquisição de imagem

A imagem utilizada é um registro de 2008 e trata-se de um recorte de um ortofotomosaico que abrange a região norte do Espírito Santo, gentilmente cedida pela administração do Parque Estadual de Itaúnas (PEI) uma unidade de conservação pertencente ao Instituto Estadual do Meio Ambiente do Espírito Santo (IEMA).

Processamento da Imagem

A imagem foi segmentada em ambiente computacional utilizando o *software Definiens Developer* 8.7® e depois exportada para o *software* gratuito QGIS (*Quantum GIS*), no qual a imagem foi classificada visualmente levando em consideração as diferentes tonalidades, padrões de distribuição e texturas presentes na imagem, assim como a linha de preamar (Zimmermann & Loch, 1993) e ao final foi realizado o cálculo de área de mangue.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mapeamento e Quantificação de área de mangue

O manguezal do rio Itaúnas foi representado neste estudo com as classes: **Mangue**, **Colonização** e **Transição** (Figura 2). A área de mangue foi de 2,82km² considerando **Mangue** e **Colonização** (Tabela 1) que representa um aumento de 64,28% em relação ao levantamento de 2004 (CEPEMAR, 2004). No entanto, não podemos considerar unicamente como uma expansão do manguezal no período de 6 anos, visto que existem diferenças metodológicas. Contudo, a análise da imagem de 2008 representa um mapeamento mais preciso da região do estuário do rio Itaúnas e a identificação de importantes fisionomias para a dinâmica do ecossistema.

Fotointerpretação

Foi possível identificar ao longo do rio Itaúnas, locais em estágio inicial de desenvolvimento da floresta, classificados como **Colonização**. Essa classe é composta por bancos de areia no curso do rio com crescimento de *Rhizophora mangle* e *Laguncularia racemosa* acompanhadas de *Spartina alterniflora* na porção mais próxima ao mar. A distribuição da *R. mangle* concentrou-se nos bancos localizados no leito do rio e nas áreas com maior influência do regime de marés, possivelmente devido a sua maior resistência a hidrodinâmica durante o ciclo de maré e a ação de ondas. *L. racemosa* esteve distribuída nos bancos às margens do rio, possivelmente porque neste pontos a dinâmica das marés não influencia diretamente no desenvolvimento da vegetação. Essa diferença na distribuição das espécies nesses bancos é determinada pelo balanço entre a erosão e sedimentação ao longo do rio, que alimentado com sedimentos marinhos e continentais proporciona as espécies de mangue locais com diferentes características físicas de exposição as forças hidrológicas. Pois, considerando que há regular fonte de sementes, o estabelecimento e desenvolvimento ocorre pelas características inerentes a cada espécie e a zonação se estabelece por uma associação entre as características morfológicas da semente e forças hidrológicas locais (Ball, 1980).

Dinâmica do Manguezal

A abertura da foz artificial na década de 80 parece ter gerado uma mudança na dinâmica estuarina ao longo do rio, principalmente, no que se refere ao alcance da cunha salina no estuário

interno, propiciando o avanço das espécies de mangue. Foi possível identificar em alguns pontos erosão nas margens côncavas dos meandros e nas regiões de restinga sobre o cordão arenoso da foz artificial e natural. De acordo com o parecer técnico do INPH realizado em 1993, a modificação no curso do rio afetou a contribuição da vazão do mesmo, no trecho entre as duas desembocaduras, transformando este segmento em um "braço de mar", onde a contribuição do rio é quase nula em vista da quantidade de água que o adentra num ciclo de maré. Essa modificação provocou grande alteração no regime sedimentológico da região, acarretando em grande assoreamento deste trecho e a formação dos bancos arenosos.

As regiões costeiras são extremamente frágeis às variações ambientais (Lélis, 2003). Tais variações podem estar relacionadas à elevação do nível médio do mar, eventos meteorológicos, regime de ondas, entre outros. Quando essas mudanças ocorrem aos poucos, os manguezais conseguem se adaptar à nova condição e reagem de forma a se reorganizar espacialmente protegendo a linha de costa por meio da colonização de novas áreas. No entanto, quando há associação da ocupação territorial desordenada e construções sem estudos preliminares, como os fenômenos ocasionados pelas mudanças climáticas, a ação antrópica pode atuar como um catalisador, acelerando e intensificando os processos modeladores do ambiente. Assim , os manguezais não conseguem se adaptar às mudanças bruscas ocorridas nas condições ecológicas e acabam morrendo e favorecendo os processos erosivos (Blasco *et al.*, 1996; Neves & Muehe, 2008).

Com base nessas observações e em dados obtidos de evolução para regiões costeiras adjacentes ao estuário do rio Itaúnas (Vale & Ross, 2011) e de estuários tão bem estudados quanto os de Bragança-PA (Souza-Filho *et al.*, 2006), Sistema Cananéia-Iguape-SP (Cunha-Lignon, 2001) e de Guaratiba-RJ (Almeida, 2010) podemos comprovar que o ecossistema manguezal do rio Itaúnas reflete as mudanças da costa e que vários fatores, como geomorfologia, topografia, dinâmica de ondas e processos sedimentológicos, além de índices pluviométricos, fluviométricos, uso do solo e ações antrópicas, interagem na configuração do ambiente. Podemos também sugerir que o manguezal do rio Itaúnas está passando por alterações quali-quantitativas, vista as alterações artificiais da linha de costa no passado, e o comportamento observado em estuários próximos.

CONCLUSÃO

A identificação, mapeamento e quantificação das áreas de manguezal são de extrema relevância para o monitoramento das regiões costeiras, no âmbito ecológico, econômico e social. Além de fornecer dados a respeito da morfologia existente nesses locais, os estudos como esse servirão como base de dados para ações estratégicas de gerenciamento costeiro, com o intuito de proteger e conservar tais áreas e direcionar o planejamento urbanístico.

REFERÊNCIAS

Almeida, P.M.M. 2010. Análise espaço-temporal da área ocupada por florestas de mangue em Guaratiba (Rio de Janeiro, RJ) de 1985 até 2006 e sua relação com as variações climáticas. Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 143p.

Ball, M.C. 1980. Patterns of secondary succession in a mangrove forest of southern Florida. *Oeologia*, 44: 226-235.

Blasco, F., Gauquelin, T., Rasolofoharinoro, M., Denis, J., Aizpuru, M., Caldairou, V. 1998. Recent advanced in mangrove studies using remote sensing data. *Mar. Fresh. Res.* 49: 287–96.

CEPEMAR, 2004. Plano de Manejo do Parque Estadual de Itaúnas.

Cunha-Lignon, M. 2001. Dinâmica do manguezal no Sistema de Cananéia-Iguape, estado de São Paulo – Brasil. Dissertação de mestrado em Oceanografia Biológica. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 58p.

Diop, S. 2003. Vulnerability assessments of mangrove to environmental change. *Estu., Coast. Shelf Sci.* 58: 1-2.

Dominguez, J.M.L., Bittencourt, A.C.S.P., Martin, L. 1983.O papel da deriva litorânea de sedimentos arenosos na construção das planícies costeiras associadas às desembocaduras dos rios São Francisco (SE-AL), Jequitinhonha (BA), Doce (ES) e Paraíba do Sul (RJ). *Rev. Bras. Geoc.* 13(2): 98-105.

França, C.F. & Souza-Filho, P.W.M. 2003. Análise das mudanças morfológicas costeiras de médio período na margem leste da Ilha de Marajó (PA) em imagem Landsat. *Rev. Bras. Geoc.* 33(2): 127-136.

INCAPER – Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. 2011. Disponível em: http://hidrometeorologia.incaper.es.gov.br/. Acessado em 10 de outubro de 2011.

INPH – Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias. 1993. *Contenção da erosão junto ao Barramar Praia Hotel: Fixação da embocadura do Rio Itaúnas*. Relatório técnico. 40p.

Lélis, R.J.F. 2003. Variabilidade da linha de costa oceânica adjacente às principais desembocaduras do Rio Grande do Sul. Monografia de Bacharelado em Oceanologia. Universidade Federal do Rio Grande, 79p.

Lugo, A.E., Snedaker, S.C. 1974. The Ecology of Mangroves. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 5: 39-64.

Neves, C.F. & Muehe, D. 2008. Vulnerabilidade, impactos e adaptação a mudanças do clima: a zona costeira. *Parcerias Estratégicas.* 27: 217-295.

Souza-Filho, P.W.M., Martins, E.S.F., Costa, F.R. 2006. Using mangroves as a geological indicators of coastal changes in the Bragança macrotidal flat, Brazilian Amazon: a remote sensing data approach. *Ocean & Coastal Management*. 49: 462-475.

Vale, C.C. & Ross, J.L.S. 2011. As transformações morfológicas e fitogeográficas do estuário do rio São Mateus, litoral norte do estado do Espírito Santo, entre 1970 e 2008. *Revista do Departamento de Geografia – USP*, 21: 3-23.

Zimmermann, C.C. & Loch, C. 1993. Avaliação da ocupação humana irregular em áreas de marinha, utilizando sensoriamento remoto. *In*: SBSR, Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 7, *Anais*, p. 172-179.

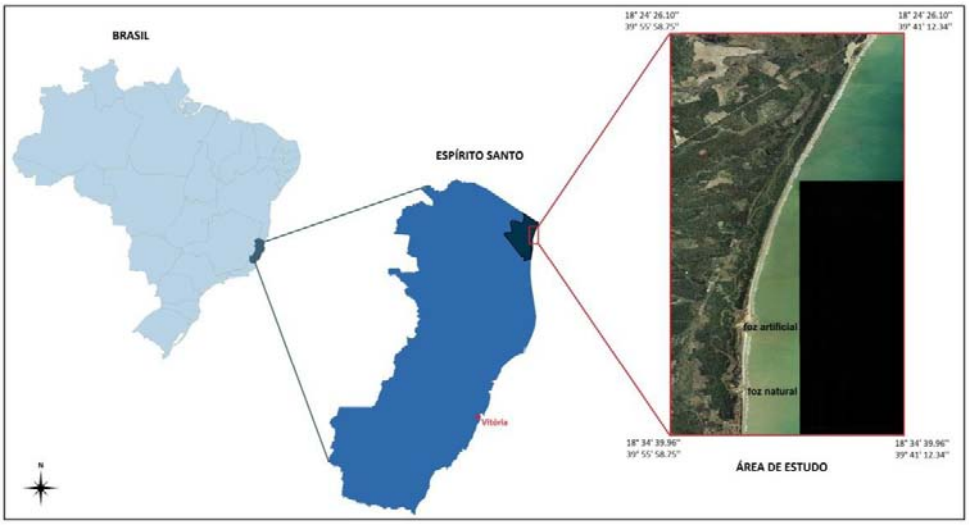


Figura 1. Localização da área de estudo no contexto regional e estadual: Brasil com destaque para o estado do Espírito Santo (esquerda) – Espírito Santo com destaque para a cidade de Conceição da Barra e área de estudo (meio) – Fotografia abrangendo toda área de estudo (direita).

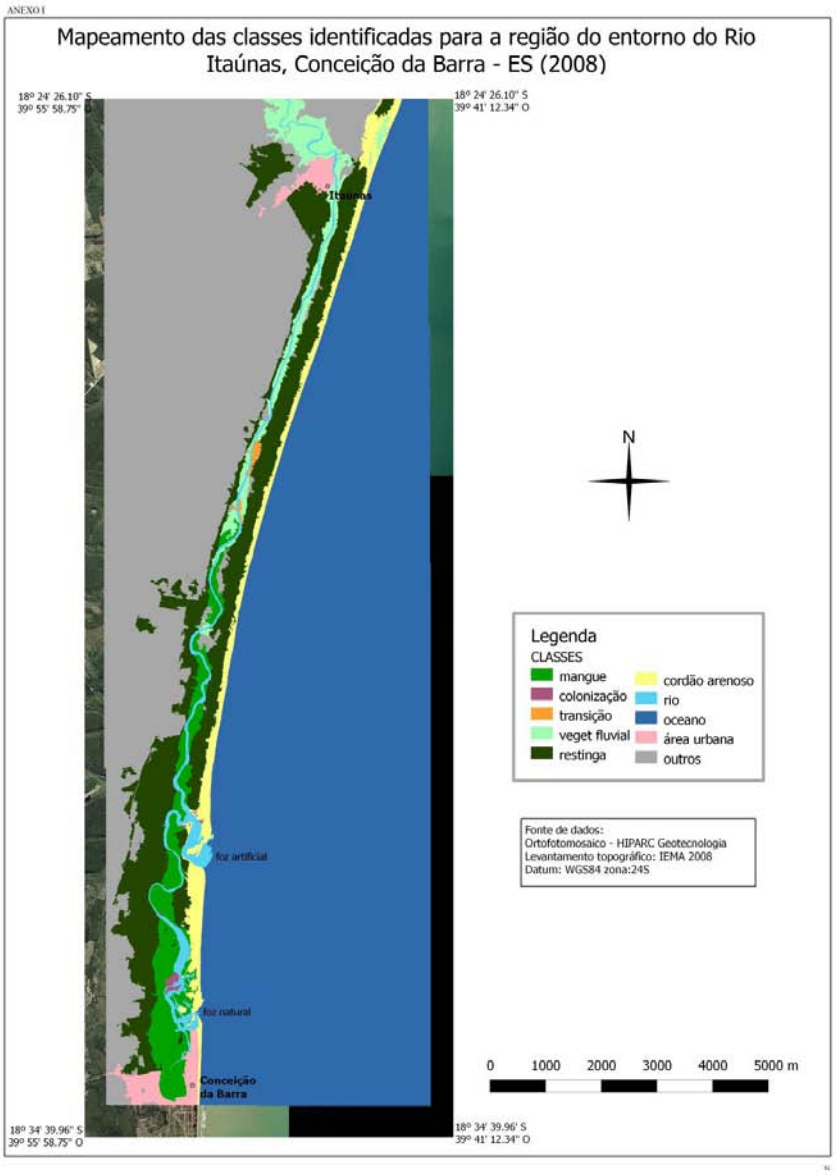


Figura 2. Mapa indicando as classes identificadas no ortofotomosaico de 2008.

Tabela 1. Cálculo da área de manguezal existente no PEI.

Classe	Área (km²)
Mangue	2,76
Colonização	0,06
TOTAL	2,82

FITOPLÂNCTON COSTEIRO DAS PRAIAS DE SÃO MARCOS E ARAÇAGI, SÃO LUÍS–MA

Iolanda Karoline Barros dos Santos Rocha[1]; Liliane dos Santos Rodrigues[1]; Lisana F. Cavalcanti[1]; Andreia Martins dos Santos Andrea[1]; Cleria Lourdes Moreira Pereira[1]; Andrea. C. G. Azevedo-Cutrim[1]

[1] iolanda.rbarros@gmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] lilik.beq@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] lisana.cavalcante@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] andreiamsbio@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1]clermoreira@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão)
[1] andreacgazevedo@uol.com.br(Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)

O crescimento urbano tem sido responsável pelo aumento das atividades antrópicas sobre os recursos naturais, assim os ecossistemas aquáticos têm sido alvo de múltiplos impactos ambientais advindos da urbanização. A biodiversidade aquática, por sua vez, torna-se sensível alterando sua organização e distribuição. Desta forma, o fitoplâncton é composto por fotossintetizantes, que são excelentes bioindicadores da qualidade da água, sendo capazes de responder rapidamente as alterações do meio. Em São Luís – MA encontram-se praias com sinais visíveis de degradação ambiental, dentre elas São Marcos e Araçagi, apresentando em sua orla várias edificações que desembocam seus esgotos *in natura*. Este trabalho objetivou avaliar o fitoplâncton sobre a perspectiva dos indicadores ambientais a fim de definir possíveis influências das atividades antropogênicas nas praias de São Marcos e Araçagi, São Luís – MA. Foram realizadas coletas sub-superficiais da água de 10 minutos com auxílio da rede de plâncton (45µm) em dois pontos, ponto 1 - praia de São Marcos (02°29'06"S e 44°16'00"W) e ponto 2 - praia do Araçagi (02°27'53"S e 44º12'10"W) em maio de 2012. Em seguida as amostras foram acondicionadas e fixadas com formalina à 4% para identificação e classificação das espécies quanto à abundância relativa. Ainda em campo, os parâmetros abióticos foram aferidos. A salinidade caracterizou o ambiente como eurialino, com 24,87 (ponto 1) e 30,72 (ponto 2). Temperatura de 28,41ºC e 30,26ºC, respectivamente, típico de ambiente tropical e favorável ao desenvolvimento de espécies marinhas, pH ligeiramente alcalino com 7,52 (ponto 1) e 8,19 (ponto 2) e oxigênio dissolvido de 2,8 e 6,9 ml.L^{-1}, nas respectivas praias, considerado normal para zonas de arrebentação. Foram contabilizados 60 táxons, todos pertencentes à divisão Bacillariophyta. Com relação à abundância relativa, a espécie mais representativa na praia de São Marcos foi a *Odontella sinensis*, dominante com 87% de representatividade e na praia do Araçagi destaca-se a *Odontella regia* como espécie dominante (85%). Além disso, registrou-se nos dois pontos espécies consideradas bioindicadoras como *Asterionellopsis glaciallis*, que em florações, são potencialmente nocivas podendo causar a mortandade de organismos filtradores, os *Chaetoceros* que também em altas concentrações danificam as brânquias de peixes e de organismos filtradores e espécies de *Pseudo-nitzschia*, produtoras de ácido domóico causador de envenenamento em moluscos. Portanto, o fitoplâncton foi representado pelas diatomáceas ressaltando a presença de espécies nocivas em regiões costeiras, sendo imprescindível para auxiliar na elaboração de planos de manejo, a fim de minimizar os danos sócio-econômicos e ambientais nessas regiões.

Palavras-chave: Fitoplâncton, bioindicadores, praia.

OBSERVAÇÃO DA FRENTE INTERNA DA CORRENTE DO BRASIL A PARTIR DE IMAGENS DE SATÉLITE TERMAIS E DA COR DO OCEANO

Gustavo P. Ortiz[1]; Marcelo F. Oliveira[1]; Milton Kampel[2]

[1] gustavo.ortiz@cptec.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Cachoeira Paulista, São Paulo)
[1] marcelo.franco@cptec.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Cachoeira Paulista, São Paulo)
[2] milton@dsr.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, São Paulo)

Ao longo de 18 meses, entre 01/01/2011 e 30/06/2012, a frente interna da Corrente do Brasil (CB), nas Bacias de Santos, Campos e Espírito Santo, foi extraída de campos diários de temperatura da superfície do mar (TSM), estimados pelos sensores orbitais SEVIRI (*Spinning Enhanced Visible and Infrared Imager*) e AVHRR (*Advanced Very High Resolution Radiometer*), e concentração superficial de clorofila-*a* (CSM), estimado pelo sensor MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*). A vetorização da frente da CB foi realizada manualmente por interpretação visual das imagens de satélite, em um sistema de informações geográficas (SIG). Os contrastes das imagens foram manipulados digitalmente de modo a realçar os gradientes, facilitando a identificação das feições de interesse. As frentes vetorizadas da CB foram, então, dispostas sobre grades diárias com 10 km de resolução, cujos píxeis passaram a possuir valor "1" caso fossem atravessados pela frente da CB e valor "0" no caso negativo. A seguir, as grades diárias foram somadas algebricamente ao longo de cada semestre, o que permitiu estimar o número de dias em que a frente da CB esteve presente sobre cada pixel. Para finalizar, esta somatória foi dividida pelo número de imagens trabalhadas no período, resultando em um grade com a duração relativa da permanência da frente da CB em cada píxel. Ao todo foi possível extrair os vetores associados a presença da frente interna da CB em 379 dias ao longo do período de estudo, visto que no restante dos dias a cobertura de nuvens foi fator limitante da análise. De maneira geral, notou-se que a CB apresentou menor variabilidade espacial nas regiões associadas aos meandros de Cabo Frio e São Tomé, no litoral norte do RJ, permanecendo mais de 20% do tempo sobre alguns píxeis nestas áreas (Figura 1). Já a área com maior variabilidade espacial foi observada sobre a Bacia de Santos, ao largo do litoral norte de São Paulo. De acordo com a presente metodologia, notou-se que a CB foi mais estável espacialmente durante o 1º semestre de 2012 em relação ao 1° semestre de 2011, permanecendo mais afastada da costa durante o 2° semestre de 2011. A continuidade desta análise de forma operacional em base diária irá permitir o desenvolvimento de um estudo mais detalhado sobre o comportamento dinâmico da CB, abrangendo um período mais longo.

Palavras-chave: Corrente do Brasil; Sensoriamento Remoto; Frente Oceanográfica

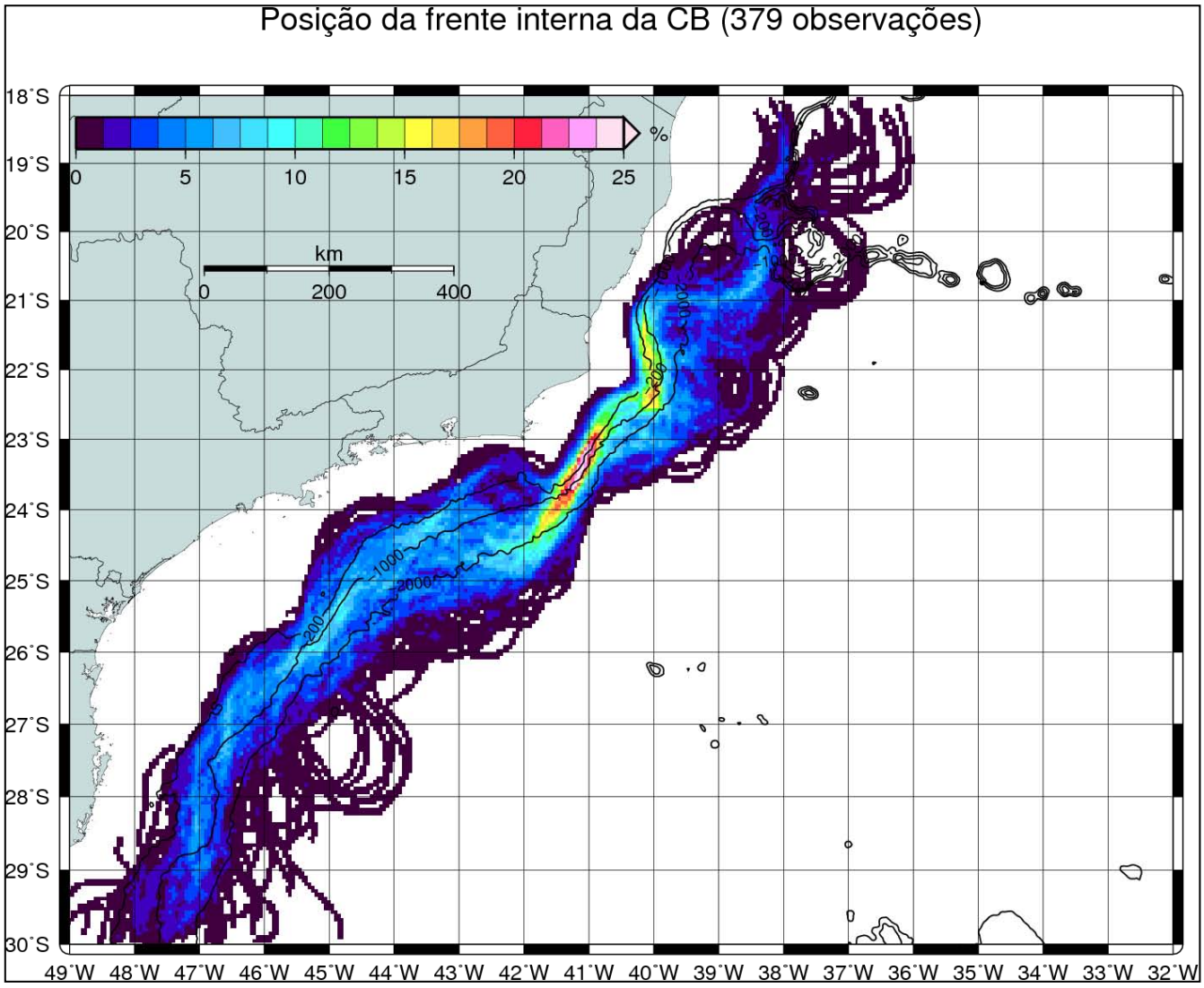


Figura 01: Duração relativa da permanência espacial da frente interna da CB, resultante de 379 frentes digitalizadas dos campos de TSM e CSM ao longo de 18 meses, entre 01/01/2011 e 30/06/2012.

COMPOSIÇÃO E BIOVOLUME DO FITOPLÂNCTON EM ÁREAS DE OSTREICULTURA NA BAÍA DE CAMAMU, BAHIA

Helen M. J. Affe[1]; Rosa Maria da Costa Santana[2]; Sylvia M. M. S. Ribeiro[3]

[1] helenmaffe@gmail.com (Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, Ilhéus, Bahia)
[2] rosa_costa_santana@hotmail.com (Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, Ilhéus, Bahia)
[3] ssusini@uesc.br (Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, Ilhéus, Bahia)

A crescente demanda por recursos pesqueiros para alimentação tem levado à implantação de atividades de cultivo de organismos marinhos em baías e regiões costeiras. Com o objetivo de conhecer a composição e estrutura da comunidade fitoplanctônica nas áreas de cultivo de ostras da Baía de Camamu (lhas do Conduru, Grande e Tanques), foram analisadas amostragens mensais (abril/2010 a março/2011) coletadas com rede de 20µm de malhagem através de arrastos horizontais de 5 minutos em torno das estruturas de cultivo. As densidades celulares (cél/L^{-1}) foram estimadas pelo método de Utermöhl a partir das amostras coletadas com garrafa de Van Dorn (superfície e fundo). O biovolume do fitoplâncton ($\mu m^3.L^{-1}$) foi estimado multiplicando-se a densidade de cada táxon por amostra pelo respectivo volume celular, calculado a partir de medidas das dimensões lineares, com base em modelos geométricos aproximados à forma das células. Foram mensuradas *in situ* as variáveis: temperatura, salinidade e transparência da água. O volume de chuvas registrado para o período (1540 mm) foi inferior à média anual (2570 mm – CPTEC/INPE) da região. As maiores transparências da água ocorreram na Ilha Grande, ponto localizado na entrada da baía, recebendo maior aporte de águas oceânicas, sob influência da Corrente do Brasil (predomínio da Água Tropical - AT), que flui durante todo o ano ao longo da costa baiana, responsável pelas altas salinidades registradas. A temperatura da água apresentou uma pequena amplitude de variação, com valores pouco mais elevados entre outubro e dezembro e mais baixos de junho a setembro. A assembléia microfitoplanctônica esteve composta por 91 táxons (72 Bacillariophyceae, 14 Dinophyceae, 1 Dictyochophyceae e 4 Cianobactérias) com predomínio de espécies típicas de ambientes marinhos, evidenciando o grande aporte de água do mar no interior da baía. As diatomáceas cêntricas do gênero *Chaetoceros* foi o grupo que apresentou a maior riqueza (15 táxons). O índice de diversidade de Shannon esteve em torno de 4,0 bits.$cél^{-1}$ em 80% das amostras. Os valores de equabilidade (J') calculados (0,90 a 0,96) evidenciaram uma distribuição equitativa dos táxons nas áreas de estudo. O biovolume total nas amostras variou entre 0,23 e 0,88 $mm^3.L^{-1}$ ao longo do período estudado, com maior contribuição relativa dos flagelado nanoplanctônicos (77,5±1,16%), que predominam em densidade (>95%), como ocorre tipicamente em ambientes oligotróficos. Por meio da análise de variância Kruskal-Wallis verificou-se que não houve diferenças significativas para as médias de biovolume entre os três pontos de coleta.

Palavras-chave: Fitoplâncton, biovolume, áreas de cultivo de ostras.

ESTRUTURA E DINÂMICA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA EM FUNÇÃO DE UM GRADIENTE DE SALINIDADE NO ESTUÁRIO DO RIO MARAÚ, BAÍA DE CAMAMU (BA)

Rosa Maria da Costa Santana[1]; Helen M. J. Affe[2]; Sylvia M. M. S. Ribeiro[3]

[1] rosa_costa_santana@hotmail.com (Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, Ilhéus, Bahia)
[2] helenmaffe@gmail.com (Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, Ilhéus, Bahia)
[3] ssusini@uesc.br (Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, Ilhéus, Bahia)

Os mecanismos de mistura da água doce e oceânica contribuem para a variabilidade das condições físicas, químicas e biológicas de um estuário. Os organismos que vivem nestes ecossistemas estão adaptados a estas condições ambientais específicas, constituindo comunidades que são consideradas como as mais produtivas da biosfera. Com o objetivo de conhecer a composição e dinâmica da comunidade fitoplanctônica em função do gradiente de salinidade no estuário do rio Maraú - Baía de Camamu (BA) foram realizadas amostragens mensais de setembro/06 a fevereiro/07 em 4 pontos de coleta. As variáveis abióticas: temperatura, salinidade e transparência da água, foram medidas *in situ*. Para estudo das densidades celulares (cél/l) do fitoplâncton as amostras foram coletadas utilizando-se garrafa de Van Dorn (superfície e fundo) e posteriormente analisadas segundo o método de Utermohl. A composição da comunidade fitoplanctônica foi determinada a partir da análise de amostras coletadas com rede cônica de 20 µm de abertura de malha, através de arrastos horizontais na superfície da água. A partir dos dados de composição e densidade do fitoplâncton foram calculados os índices de diversidade de Shannon e equabilidade de Pielou, além da frequência de ocorrência dos táxons nos quatro pontos de amostragem. A salinidade média registrada ao longo do estudo variou de 19,7 a 38,4, identificando-se um gradiente horizontal de aumento de salinidade no sentido estuário-baía, concomitante a um aumento da temperatura média (27,3 a 28,5°C) na direção inversa. A transparência da água (1 a 5,5m) foi mais elevada no ponto mais externo, localizado nas proximidades da entrada da baía, sob maior influência das águas oceânicas, caracteristicamente oligotróficas. Foram identificados (ou morfotipicados) 98 táxons microfitoplanctônicos, sendo a classe Baccilariophyceae a mais representativa (65 táxons), seguida de Dinophyceae (27); 1 táxon de Dictyochophyceae, 1 Euglenophyceae, e 4 cianobactérias. As espécies mais freqüentes (>80%) foram *Anabaena* sp., *Paralia sulcata* e *Thalassionema nitzshoides*. Com o aumento da salinidade ao longo do gradiente, observou-se uma redução gradual da riqueza de espécies, de 70 táxons no P1 para 53 no P4. A densidade fitoplanctônica registrada variou de $1x10^2$ a $4x10^4$ cél L^{-1} ao longo do estudo, com predomínio das células nanoplanctônicas nos quatro pontos de coleta, havendo uma tendência de redução da densidade celular do P1 ao P4, exceto no P2, quando observou-se que 83,5% do total de células estiveram representados por apenas 4 espécies, apresentando as menores diversidades (H'=2,0) e equabilidade (J'=0,54) registradas entre os pontos ao longo do estudo.

Palavras-chave: Fitoplâncton, estuário, gradiente de salinidade

DENSIDADE E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO CARANGUEJO *Ocypode quadrata* (CRUSTACEA, OCYPODIDAE) E SUA POSSÍVEL RELAÇÃO COM AS ATIVIDADES ANTRÓPICAS EM TRÊS PRAIAS ARENOSAS DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL

Uyara Pahins Coelho; Arthur Pereira Leal; Denise Galinari Ferreira Rodrigues; Fernanda Jurka Alvez; Ângelo F. Bernardino

uyara.pahins@gmail.com (Universidade Federal do Espírito santo)

ABSTRACT

Among the animals that live in this ecosystem, according to Araujo, 2008 cited in Brown and McLachlan, 1990, of the genus Ocypode crabs are among the more notable because of its relative size, activity pattern and the opening of their burrows found in the range sand. This species is known as the Espírito Santo Guruçá and occurs on the entire Brazilian coast, which receives different names. Based on Ocypode quadrata as a potential biological indicator and aiming to continue and enhance the research done previously in the city beaches of Vila Velha, this research project aims at taking into consideration in addition to biological variables, the anthropogenic and oceanographic approach to as much as possible of the real factors that influence the distribution of this group of organisms along three beaches and explore possible results.

Keywords: Ocypode crabs, biological indicator.

INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

As praias constituem sistemas dinâmicos, onde elementos básicos como ventos, água e areia interagem, resultando em processos hidrodinâmicos e deposicionais complexos.

Dentre os animais que habitam esse ecossistema, de acordo com Araujo, 2008 *apud* Brown e McLachlan, 1990, os caranguejos do gênero *Ocypode* estão entre os mais notados, devido ao seu tamanho relativo, padrão de atividade e pela abertura de suas tocas encontradas na faixa de areia. Tal espécie é conhecida no Espírito Santo como guruçá e ocorre em toda extensão da costa brasileira, no qual, recebe diferentes denominações destacando-se caranguejo-fantasma, vaza maré, guaruçá, grauça e maria farinha (Araujo, 2008 *apud* Santos, 1982; Turra et all, 2005).

Sua distribuição pode ser determinada pelo gradiente de condições gerado pela amplitude das marés, onde nas praias, essa amplitude define três regiões: supralitonal, mesolitoral e infralitoral (Corte, 2008 *apud* Rodrigues & Shimizu 1995). Nestas três regiões, os organismos podem se distribuir em função da disponibilidade de recursos e/ou de sua capacidade de evitar a perda de água. Além disso, segundo Corte (2008) *apud* Turra *et al* (2005), os indivíduos jovens dessa espécie ocorrem principalmente na zona mediana da entremarés, enquanto os adultos constroem tocas predominantemente no supralitoral. Como existe variação de condições e recursos entre as diferentes zonas da costa, podem ocorrer preferências distintas de ocupação entre os indivíduos da população.

Além das adversidades naturais, as populações de *O. Quadrata* em praias com elevado grau de antropização, são submetidas a uma série de perturbações como, supressão do habitat, pisoteamento por pessoas, deposição de lixo, tráfego de veículos e em algumas praias o reviramento do sedimento causado pelos veículos responsáveis pela limpeza das mesmas (Wolcott e Wolcott, 1984) além da construção de áreas recreativas. Porém devido às dificuldades de amostragens em praias arenosas, considerados ambientes fisicamente controlados por marés, ondas e correntes, poucos estudos foram desenvolvidos para detectar impactos antropogênicos nesses ecossistemas (BLANKENSTEYN, 2006).

As propostas de uso sustentável do litoral brasileiro, através dos documentos de zoneamento, ainda não possuem mecanismos que permitam um rápido acesso para quantificar e qualificar os impactos antropogênicos. Indicadores biológicos poderão ser úteis para a tomada de decisões a respeito da preservação dos ecossistemas. Para conhecer as condições de conservação de um

ecossistema, é impossível mensurar todas as variáveis ambientais e integrar apropriadamente uma grande quantidade de informações para colaborar em um processo de tomada de decisões (BLANKENSTEYN, 2006). Por isso, o uso de indicadores biológicos podem se tornar ferramentas importantes.

Baseado no *Ocypode quadrata* como potencial indicador biológico e visando dar continuidade e aprimorar as pesquisas feitas anteriormente em praias da cidade de Vila Velha, este projeto de pesquisa tem como objetivo, levando em consideração além das variáveis biológicas, as antrópicas e oceanográficas a fim de aproximarmos o máximo possível dos reais fatores que influenciam a distribuição deste grupo de organismos ao longo de três praias e estudar possíveis resultados encontrados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

As três áreas estudadas são pertencentes ao município de Vila Velha que apresenta uma série de problemas do ponto de vista da conservação do meio natural, tendo crescido à custa de apropriação de áreas protegidas com conseqüente perda de qualidade ambiental (ARAUJO, 2008 *apud* Lima, 1996).

Sua área litorânea de aproximadamente 10 km ininterruptos de faixa de areia é extensivamente usada para prática de esportes, recreação e turismo, apresentando grandes edificações muito próximas à praia, além de calçadão ao longo das suas três praias mais freqüentadas. (ARAUJO, 2008).

O clima da região é do tipo tropical com chuvas predominantes no verão e temperatura média anual de 23°C (Nimer, 1972).

A Praia de Itapoã é altamente antropizada, caracterizando-se pela urbanização extensiva em toda sua orla, onde se encontram edificações, calçadão, luz artificial voltada para praia, áreas reservadas a prática de esportes além de limpeza mecanizada feita por tratores (Figura 2), sendo intensamente freqüentada por banhistas.

Na praia de Itaparica as amostras foram obtidas na parte norte (ponto amostral 1), onde é altamente antropizada, caracterizada pela grande extensão de quiosques por toda sua orla, tendo pouquíssimas áreas com vegetação de restinga, sendo a escolhida para o nosso campo bem ao final da praia. Já as amostragens na sua parte sul (ponto amostral 2), onde se tem um fluxo reduzido de banhistas e, com relação às interferências antropogênicas anteriormente citadas para Itapoã e na porção norte de Itaparica, apresenta somente o calçadão, se aproximando mais da área de reserva de Jacarenema, Barra do Jucu. Além disso, possui uma faixa de vegetação de restinga bem significativa entre a areia e o calçadão.

Com base na classificação de Wright e Short (1983) todas as praias são do tipo reflectivo, apresentando uma zona de arrebentação curta sem a presença de barras e cavas, com as ondas quebrando diretamente sobre a face praial composta de areia grossa, favorecendo a formação de cúspides praiais.

Amostragens em Campo

Foram realizadas duas amostragens, sendo a primeira na data de 25 de Março, iniciada na praia de Itapoã por volta das 08h00min, sendo o quarto dia de lua nova e diminuição da maré, terminando no último ponto na porção sul de Itaparica por volta do 12h00minh com a maré já mais baixa.

A segunda amostragem realizada no dia 18 de Abril, iniciada no mesmo horário da amostragem anterior, sendo a lua desta vez o sexto dia da lua minguante, e maré baixa por volta das 08h00min.

Em cada setor foram estabelecidas aleatoriamente cinco transecções, ao longo de 150m de extensão de uma área de restinga, perpendiculares a linha d'água; sendo que em cada transecção foram distribuídos 1m a cada lado do seu centro (totalizando 2m), em aproximadamente 30m de comprimento, iniciando na interface restinga/ areia até a região de recuo máximo das ondas. Assim

como os transectos, foram feitos um perfil praial com o uso de baliza de Emilie em cada área em análise (Figura 5-A) e levantamento médio do tamanho em largura da área de restinga para eventuais observações.

Em cada área amostral, todas as tocas com marcas de uso foram contadas e medidas quanto ao diâmetro de sua abertura utilizando um paquímetro com 0,1mm de precisão (Figura 5-B). Tais medidas serão importantes para caracterizar o tamanho médio dos indivíduos com seu território, baseados no trabalho de BELO, R.M; MOUTINHO, M.F; *et all* e sua localização na faixa de praia baseado em CORTE, G. N.; GONÇALVES, A. Z.; *et all*. 2008

RESULTADOS

Os números de tocas e a distância destas do ponto inicial do transecto, no limite da restinga e as medidas dos diâmetros paralelos e perpendiculares a abertura da tocas encontradas e suas médias calculadas pelo Excel, estão apresentados nas tabelas abaixo e a seguir os perfis de praia, gráficos das densidades e diâmetros médios das tocas:

DISCUSSÃO

O setor menos urbanizado representado pela área amostral 2 na praia de Itaparica e os setores muito urbanizados na área amostral 1 em Itaparica e na região de Itapoã, presentes no município de Vila Velha, foram considerados morfodinamicamente semelhantes, tal fato é explicado pela localização dos setores no mesmo arco praial, indicando que os locais se diferenciam quanto ao grau de urbanização e intensidade de práticas recreativas, atividades estas causadoras da redução na densidade populacional e distribuição do *Ocypode Quadrata*, sendo estes organismos bentônicos ferramentas úteis para acessar impactos oriundos da urbanização e uso descontrolado das praias.

Neves e Benvenuti (2006); e Araujo (2008) encontraram uma menor densidade de tocas de *O. quadrata* em praias com maior interferência humana no Rio Grande do Sul e Vila Velha, respectivamente, onde, segundo os autores, o fluxo de veículos de limpeza e de pedestres é intenso durante todo ano, semelhante as condições observadas nos presentes campos (Gráfico 4) , seguindo um padrão com maior densidade da espécie na área menos impactada, sendo no estudo a área amostral 2 na praia de Itaparica (Tabelas 5 e 6). Neste sentido, as facilidades de acesso ao local urbanizado presente em ambas as praias, como ruas pavimentadas bem como a infraestrutura proporcionada aos turistas (restaurantes, estacionamento, casas de veraneio, salva-vidas, vendedores ambulantes) podem ser destacadas.

O diâmetro das tocas seguiu a mesma tendência encontrada em Araujo (2008), sendo as de maior tamanho apresentadas na praia de Itaparica (Gráfico 5), ponto amostral 2, pouco antropizado por pisotiamento e carro de limpeza do lixo. Nesta mesma área podem ser observadas no campo do dia 25 de Abril, as tocas de maior diâmetro localizavam-se mais perto da restinga (Gráfico 6). Tal fato pode explicar-se pelo abrigo e fonte de ambiente dado pela vegetação, que foi a de maior tamanho dentre todas as áreas de observação. No entanto, a presença de tocas com diâmetro menor registrada na Praia de Itapoã, indica dificuldades encontradas pelos indivíduos adultos para habitarem a praia, visto que, a porcentagem de tocas encontradas, pertencente a indivíduos sexualmente maturos (20 mm de largura da carapaça; Araujo, 2008; *apud* Negreiros- Fransozo et al., 2002), foi inferior as observadas em Itaparica, e sua distribuição de forma mais aleatória por todos os pontos amostrais, não houve um padrão, podendo estar associadas com diferenças na disponibilidade de alimento e impactos humanos maior em Itapoã, comparadas a área de menor impacto em Itaparica.

Seguindo da distribuição das tocas ao longo das praias, observa-se a localização das tocas pelas distâncias encontradas nas tabelas e comparando através dos perfis, temos raríssimos ou nenhum indivíduo próximo à linha d'água. Tal fato pode estar relacionado à proteção da toca contra a ação das marés, que, segundo Corte (2008) *apud* Barras (1963), a entrada de água nas tocas devido à ação da maré destrói o abrigo, o que demanda mais gasto energético por parte dos indivíduos na sua reconstrução. Porém, o *O. quadrata* se deslocam junto à maré, o que poderia causar um maior

adensamento de tocas próximo ao recurso alimentar. Logo, nossas estimativas indicam que a proteção contra a maré deve ser mais determinante para a localização das tocas do que o recurso alimentar.

CONCLUSÃO

Quanto mais antropizada, menor a quantidade de tocas de *Ocypode quadrata* encontradas e também menor o seu diâmetro, e quanto menos antropizadas e maior área de restinga, onde se tem maior proteção, foi encontrada na região maior abundância de tocas e maiores diâmetros. Também analisando os perfis de praia e a localização média das tocas, essas foram mais bem encontradas nas áreas de médiolitoral ou berma da praia, longe da ação da maré.

Concluindo em nossas estimativas que, o diâmetro das tocas, a abundância e a distribuição populacional do *Ocypode quadrata* está inversamente relacionado em certo grau a atividades humanas nas praias. Porém, mais estudos devem ser realizados para descrever claramente como as formas de usos das praias afetam tais populações. Nesse contexto, diferentes pressões podem causar diferentes efeitos em distintos estágios de crescimento, e com conseqüências diversas sobre as populações.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, R. **. Densidade e distribuição espacial do caranguejo *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) (Crustacea, Ocypodidae) em três praias arenosas do Espírito Santo, Brasil**. Vila Velha – ES, 2008. Disponível em: http://www.biotemas.ufsc.br/volumes/pdf/volume214/p73a80.pdf. Acesso em: 09 Mar. 2012; *apud*; BROWN, A. C.; MCLACHLAN, A. 1990. **Ecology of sandy beaches.** Elsevier Science Publishers, Amsterdam, The Netherlands, 328pp. Leber, K. 1982. Seasonality of macroinvertebrates on a temperate, high wave energy sandy beaches. Bulletin of Marine Science, 32: 86-98.

ARAUJO, R. **. Densidade e distribuição espacial do caranguejo *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) (Crustacea, Ocypodidae) em três praias arenosas do Espírito Santo, Brasil**. Vila Velha – ES, 2008. Disponível em: http://www.biotemas.ufsc.br/volumes/pdf/volume214/p73a80.pdf. Acesso em: 09 Mar. 2012; *apud*; Santos, E. 1982. **O Mundo dos Artrópodes**. 1th ed. Itatiaia Ltda, Belo Horizonte, Brasil, 197pp.

BLANKENSTEYN, A. **O uso do caranguejo maria-farinha *Ocypode quadrata* (Fabricius) (Crustacea, Ocypodidae) como indicador de impactos antropogênicos em praias arenosas da Ilha de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil.** Departamento de Ecologia e Zoologia, Universidade Federal de Santa Catarina. Revista Brasileira de Zoologia 23 (3): 870–876, setembro 2006.

CORTE, G. N.; GONÇALVES, A. Z.; *et all*. **Distribuição da Maria-Farinha *Ocypode Quadrata* (Crustácea, Decapoda) na região entremarés**. Prática da Pesquisa em Ecologia da Mata Atlântica. 2008; *apud;* Rodrigues & Shimizu 1995. Disponível em: <http://www.usp.br/cbm/artigos/praia.html>.

CORTE, G. N.; GONÇALVES, A. Z.; *et all*. **Distribuição da Maria-Farinha *Ocypode Quadrata* (Crustácea, Decapoda) na região entremarés**. Prática da Pesquisa em Ecologia da Mata Atlântica. 2008; *apud* ; Turra A., Gonçalves M.A.O. & Denadai M.R. 2005. **Spatial distribution of the gost crab Ocypode quadrata in low energy tide-dominated sandy beaches**. Journal of Natural History 39: 2163- 2177.

BARROS, F. 2001. **Ghost crabs as tools for rapid assessment of human impacts on exposed sandy beaches**. Biological Conservation, 97: 399-404.

BELO, R. M; MOUTINHO, M. F; *et all*. **Indivíduos maiores da maria-farinha *Ocypode quadrata* (Crustacea: Brachyura) possuem maiores territórios**. Curso de Pós-Graduação em Ecologia – Universidade de São Paulo. 2011. Disponível em: <http://ecologia.ib.usp.br/curso/2011/pdf/PO1-G3.pdf>. Acesso em 29 de Mar. 2012.

MELO, G. A. S. 1996. **Manual de identifi cação dos brachyura (caranguejo e siri) do litoral brasileiro.** 1ª ed. Plêaide/Edusp, São Paulo, Brasil, 604pp.

Negreiros-Fransozo, M. L.; Fransozo, A.; Bertini, G. 2002. **Reproductive cycle and recruitment period of *Ocypode quadrata* (Decapoda, Ocypodidae) at a sandy beach in southeastern Brazil**. Journal of Crustacean Biology. 22 (1): 157-161.

NEVES, F. M.; Benvenuti, E. C. 2006. The ghost crab *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) as a potential indicator of anthropic impact along the Rio Grande do Sul coast, Brazil. Biological Conservation, 33: 431-435.

Schlacher, T. A.; Thompson, L.; Price, S. 2007. **Vehicles *versus* conservation of invertebrates on sandy beaches: mortalities inflicted by off-road vehicles on ghost crabs.** Marine Ecology, 28: 354 367. Sokal, R. R.; Rohlf, F. 1981. Biometry**.** 1th ed.W. H. Freeman, New York, USA, 859pp.

Veloso, V. G.; Cardoso, R. S.; Fonseca, D. B. 1997. **Adaptações e biologia da macrofauna de praias arenosas expostas com ênfase nas espécies da região entre-marés do litoral fluminense**. Oecologia brasiliensis, 3: 121-133.

Wolcott, T. G.; Wolcott, D. L. 1984. **Impact of offroad vehicles on macroinvertebrates of a Mid-Atlantic beach.** Biological Conservation, 29: 217-240.

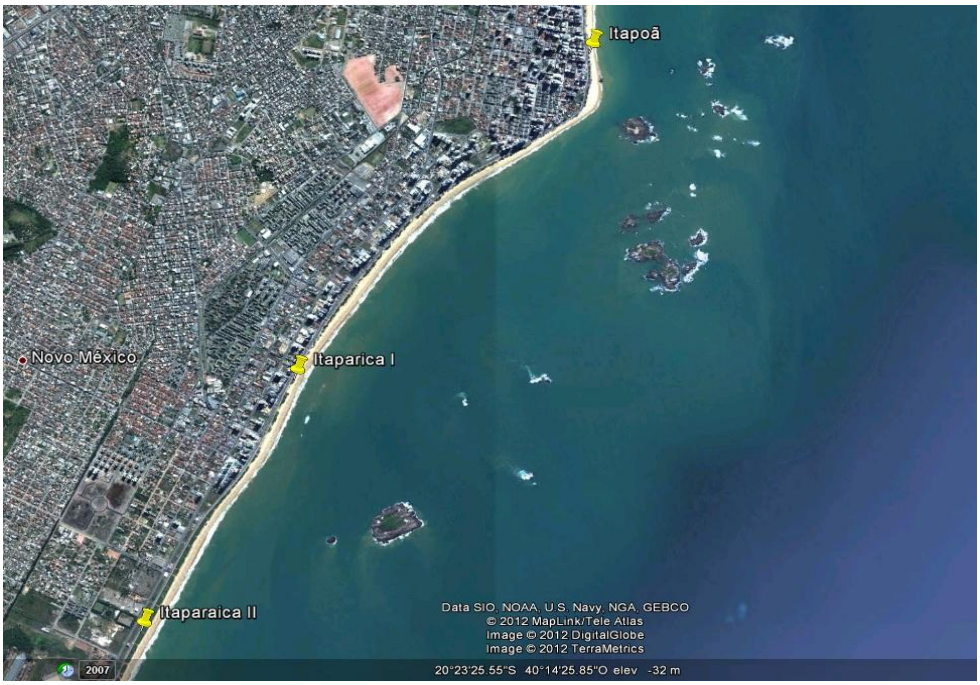


Figura 1: Pontos amostrais. Vila Velha-ES. Fonte: Google Earth.

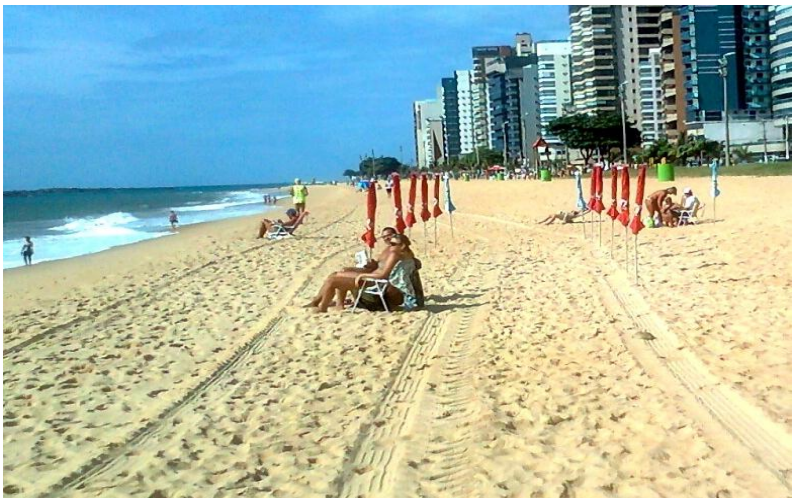


Figura 2: Praia de Itapoã, com a presença de banhistas, bem urbanizada e marcas de passagem de carros da limpeza e pisotiamento destacados na areia. Vila Velha. ES.

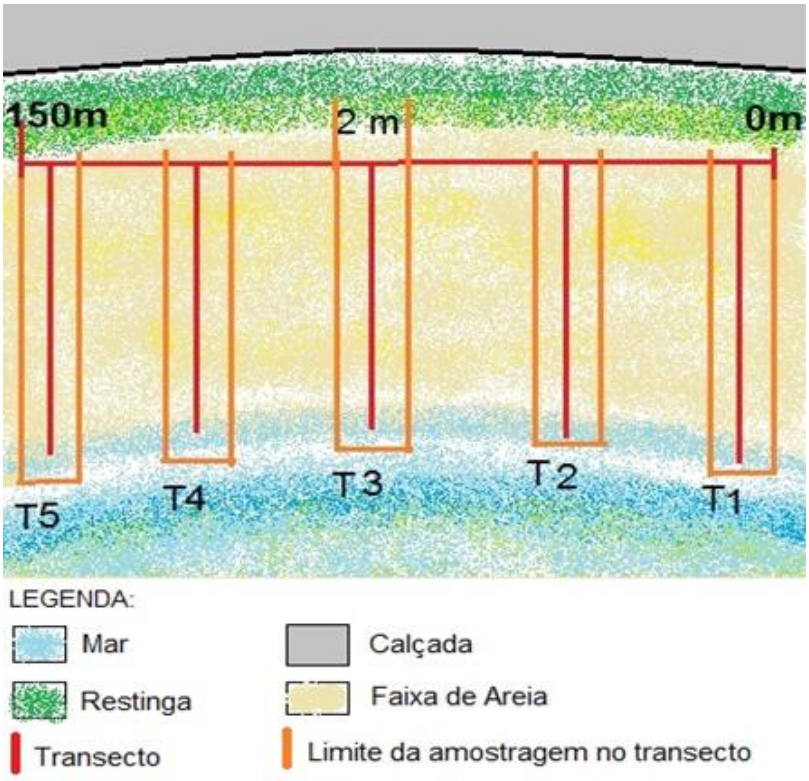


Figura 3: Transectos

Figura 4: Caranguejo *Ocypode quadrata*

A **B**

Figuras 5 : A) Perfil Praial na área amostral da Praia de Itapoã e B) toca encontrada na mesma. Vila Velha. ES.

Tabela 1 : Localização e dimensão das tocas Itapoã 25 de Março/12.

ITAPOÃ 25/03	Tocas	Paralelo (cm)	Perpendicular (cm)	Distância (m)
TRANSECTO 1	1	2	1,8	13
TRANSECTO 2	1	1,6	1,8	18
	1	0,7	0,7	18
	1	2,1	1,7	21
TRANSECTO 3	1	1,6	1,7	7,5
	1	1,6	2,2	12
	1	1	1	12
	1	2,5	2,9	19
TRANSECTO 4	1	2,6	1,9	18.5
	1	1,7	1,4	20
TRANSECTO 5	1	1,6	1,4	5.5
	1	1,9	1,5	20
TOTAL/MEDIA	12	1,741	1,666	13,375

Tabela 2 : Localização e dimensão das tocas Itapoã 18 de Abril/12.

ITAPOÃ 18/04	Toca	Paralelo (cm)	Perpendicular (cm)	Distância no transecto (m)
TRANSECTO 1	1	1,1	1,3	22
	1	2,8	2,5	22
TRANSECTO 2	1	4	3,8	22
	1	1,8	2,1	22
TRANSECTO 3	1	1,4	1,2	21
	1	3,2	3,4	24
	1	1,6	1,8	24
TRANSECTO 4	1	2,5	2,7	22,5
TRANSECTO 5	1	3	2,5	28,5
	1	2	2,5	29
TOTAL/MEDIA	10	2,34	2,38	23,7

Tabela 3: Localização e dimensão das tocas Itaparica I 25 de Março/12.

Itaparica I - (25/03)	Toca	Paralela (cm)	Perpendicular (cm)	Distância (m)
TRANSECTO 1	0	---	---	---
TRANSECTO 2	1	1,2	1,8	12,3
TRANSECTO 3	1	4,5	3,8	12,7
	1	3	2,7	12,7
	1	2	2,5	13,5
TRANSECTO 4	1	0,9	0,9	11
	1	1,6	1,8	13
TRANSECTO 5	1	1,6	1,5	12
	1	5	4,5	13
TOTAL/MEDIA	8	2,475	2,437	12,525

Tabela 4 : Localização e dimensão das tocas Itaparica I 18 de Abril/12.

Itaparica I - 18/04	Toca	Paralelo (cm)	Perpendicular (cm)	Distância (m)
TRANSECTO 1	1	1,1	1,2	13
TRANSECTO 2	1	2,2	2	15
	1	1,7	1,7	16
TRANSECTO 3	1	1,1	1	14
	1	2,3	2	15
	1	2,1	2,5	16
TRANSECTO 4	1	2,3	2,5	18
TRANSECTO 5	1	5,2	5	16
	1	2,4	2,5	17
TOTAL/MEDIA	9	2,266	2,266	15,555

Tabela 5: Localização e dimensão das tocas Itaparica II 25 de Março/12.

Itaparica II (25/03)	Toca	Paralelo (cm)	Perpendicular (cm)	Distância (m)
TRANSECTO 1	1	3,7	3,5	2
	1	1,7	2	7
	1	1,9	2,4	13
	1	2,8	2,6	13,5
TRANSECTO 2	1	3,4	2	3,3
	1	2,6	3,3	5,2
	1	2,5	1,5	6
	1	1,5	1,7	6
	1	1,5	1,2	7,5
	1	1,4	1,2	9
	1	1,9	1,3	13
	1	1,8	1,6	5,5
	1	1,9	1,7	6,5
TRANSECTO 3	1	5,02	4,8	4
	1	3,5	3	6
	1	4,5	5,5	7,5
TRANSECTO 4	1	1,5	1,3	10
	1	1,9	1,4	10,8
	1	1,5	1,2	11
	1	0,5	0,5	11,1
TRANSECTO 5	1	3,1	2,8	7
	1	2,4	2,2	7
	1	2,3	2,6	17
TOTAL/MEDIA	23	2,383	2,230	8,213

Tabela 6: Localização e dimensão das tocas Itaparica II 18 de Abril/12.

Itaparica II (18/04)	Toca	Paralelo (cm)	Perpendicular (cm)	Distância (m)
TRANSECTO 1	1	3,3	3,7	8
	1	2,6	2,4	15
	1	4,1	3,8	15
	1	4,5	5	21
	1	4,6	4	21
	1	2,6	2,4	25
	1	3,4	3,7	25
TRANSECTO 2	1	2,5	2,1	16
	1	2,1	1,9	19
	1	3,5	3,2	19
TRANSECTO 3	1	3,1	2,8	11
TRANSECTO 4	1	2	1,8	15
	1	1,9	2,3	15
TRANSECTO 5	1	3,2	2,7	18
	1	4	3,7	21
	1	3,2	2,8	22
TOTAL/MEDIA	16	3,162	3,0187	17,875

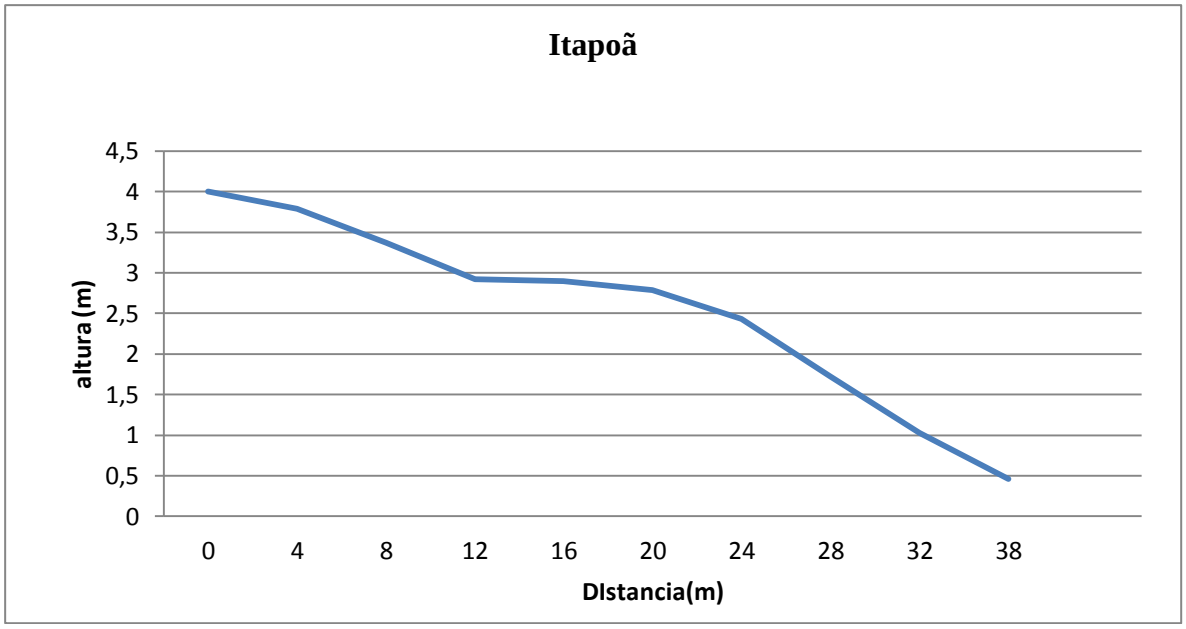


Gráfico 1: Perfil de Praia: Itapoã.

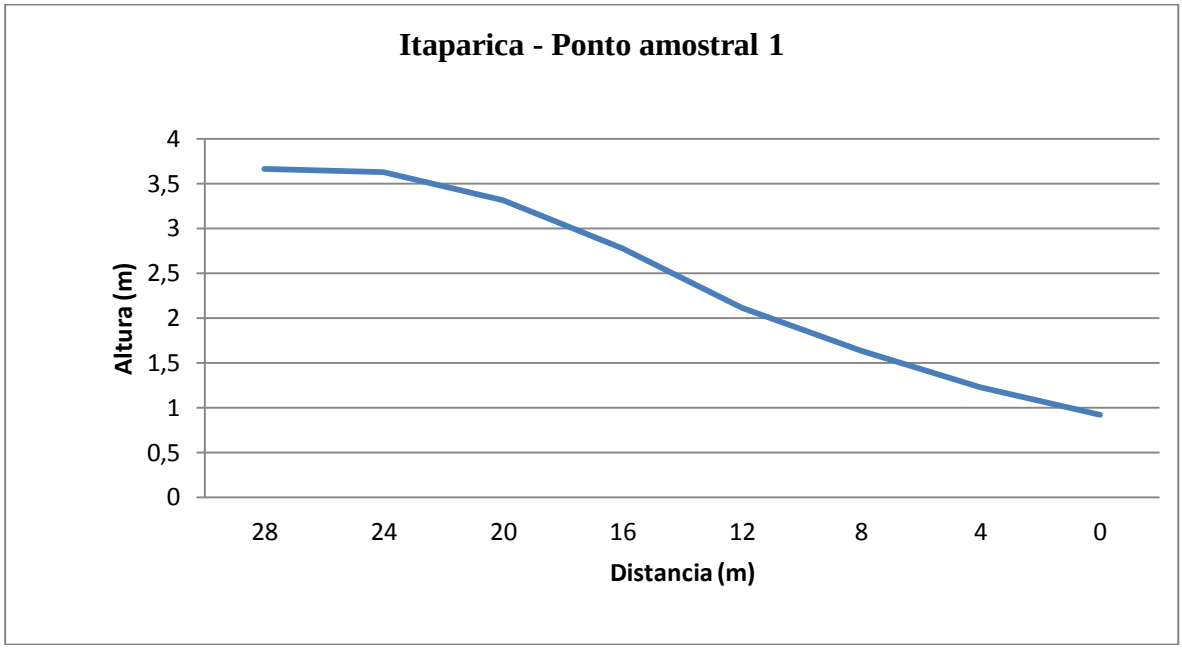


Gráfico 2: Perfil de Praia: Itaparica – ponto amostral 1.

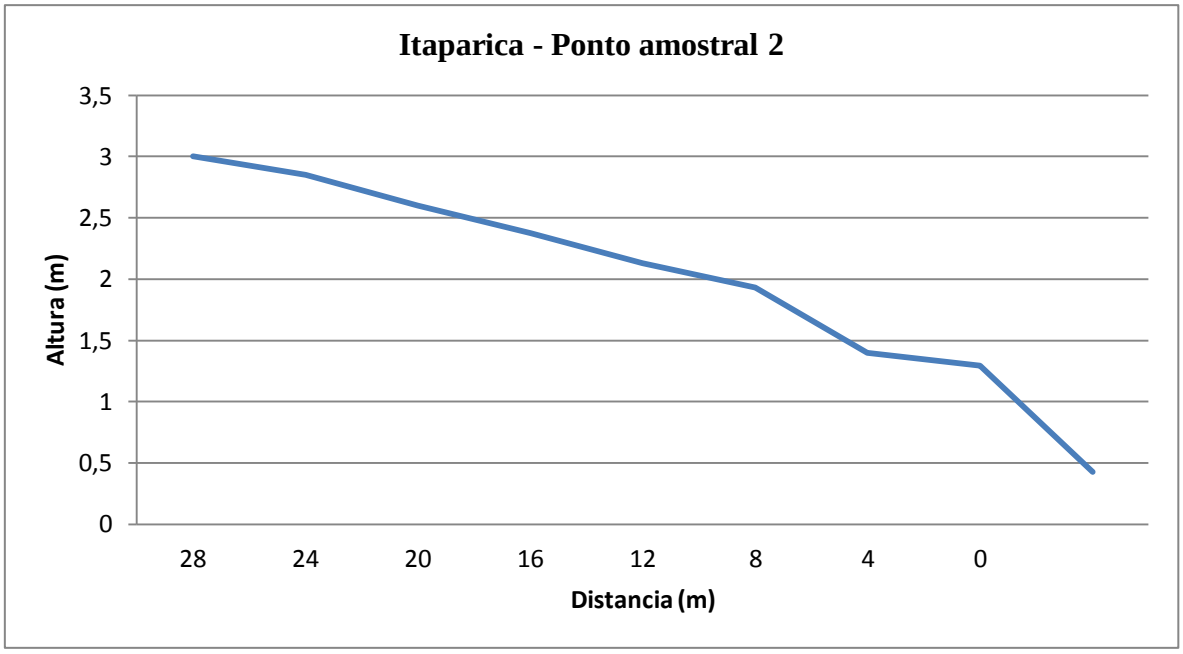


Gráfico 3: Perfil de Praia: Itaparica – ponto amostral 2.

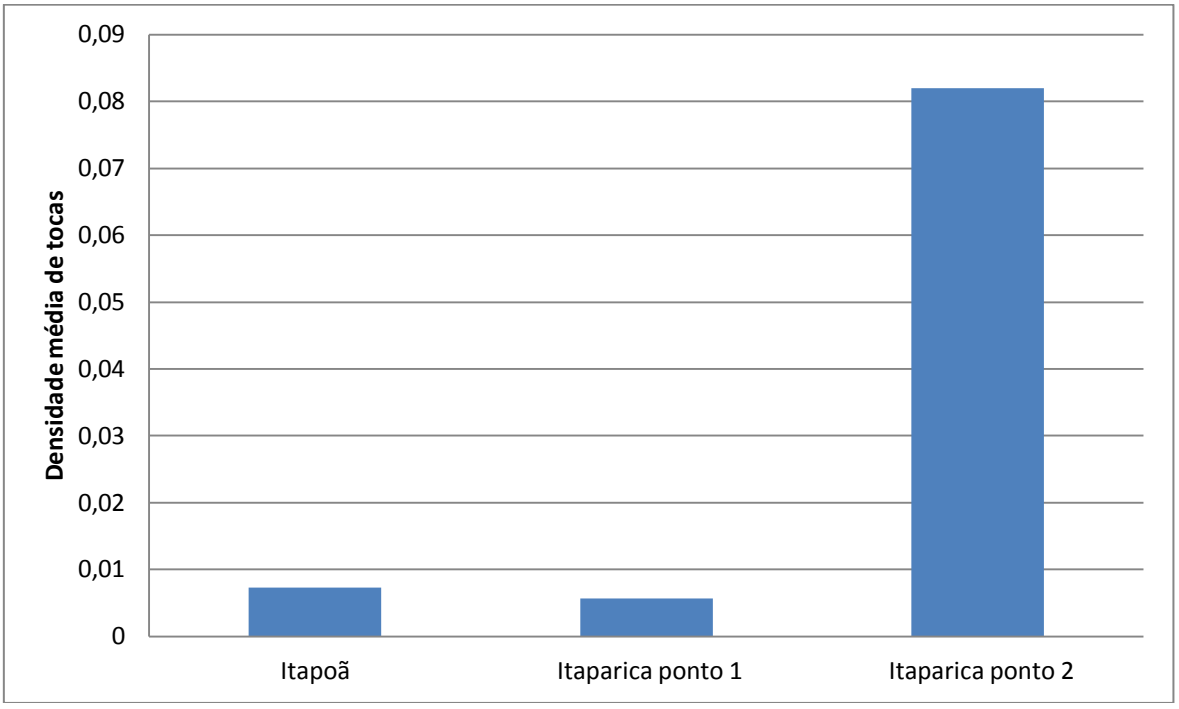


Gráfico 4: Abundância de Tocas amostradas por praia.

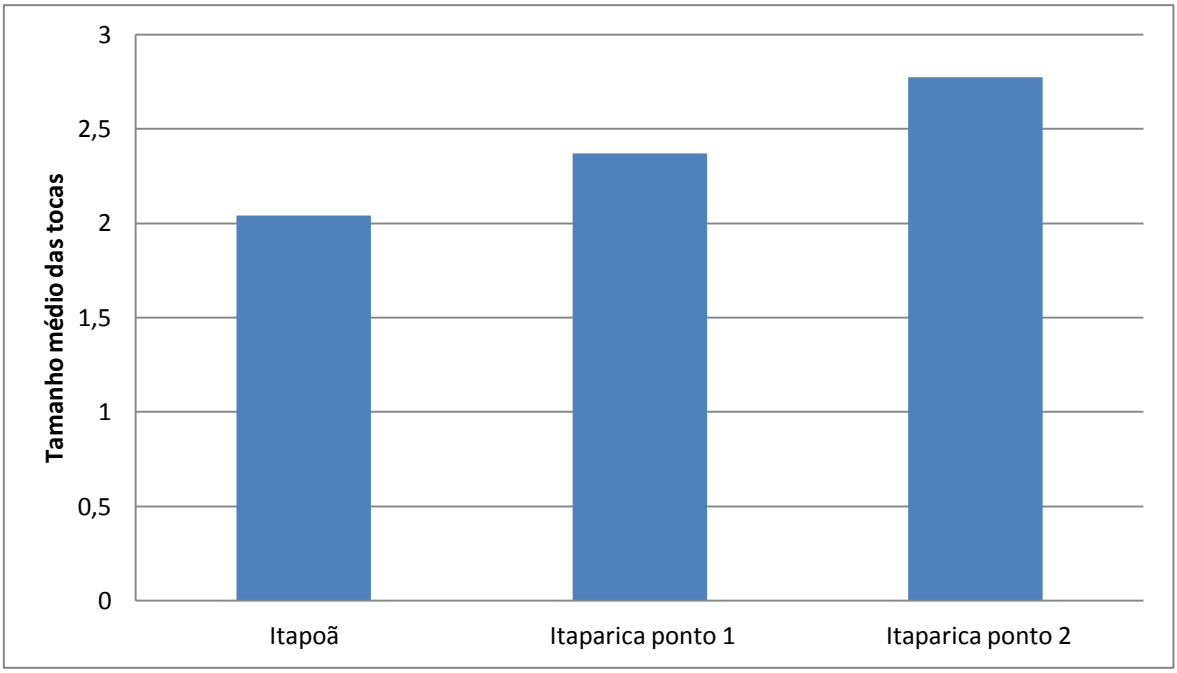


Gráfico 5: Tamanho médio das tocas.

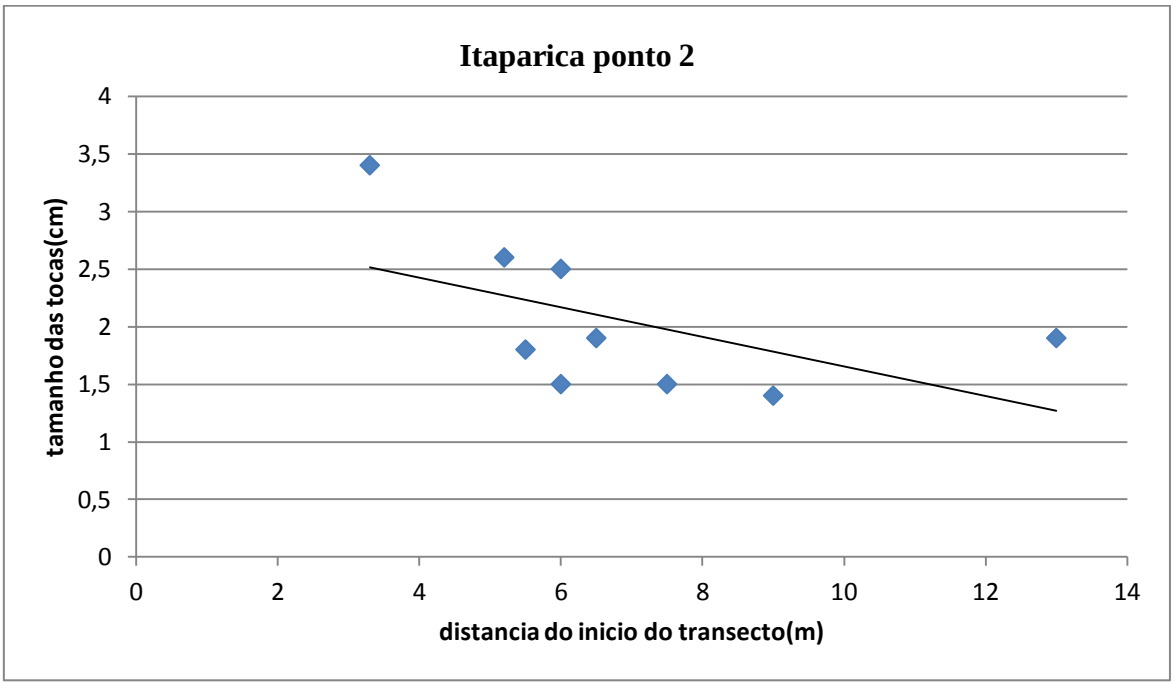


Gráfico 6: Dispersão das tocas no ponto de maior representatividade na praia de Itaparica – Ponto amostral 2.

CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA DA ÁREA PORTUÁRIA DO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA – PE

Barbara Barkokébas Silva[1]; Felipe Lima Gaspar[2]; Manuel de Jesus Flores Montes[3]

[1] babiebarkokebas@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco)
[2] flgaspar@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco)
[3] manuel@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco)

O Arquipélago de Fernando de Noronha localiza-se, entre as coordenadas 03°45' e 03°57'S e 32°19' e 32°41'W. Compreende 21 rochedos, ilhas, e ilhotas protegidas por duas unidades de conservação: um Parque Nacional Marinho (Parnamar-FN) e uma Área de Proteção Ambiental (APA de Fernando de Noronha). O objetivo deste trabalho foi de avaliar a influência de atividades antrópicas na variação sazonal dos parâmetros hidrológicos na área portuária e em regiões próximas de efluentes. Foram determinados 4 pontos de coleta, sendo um na Baía de Santo Antônio (porto interno) na área de acesso à baía (porto externo), na praia da Biboca e na Baía da Conceição. As coletas foram realizadas com frequência bimestral, nas profundidades de superfície e fundo da coluna d'água, no período de dezembro de 2010 a dezembro de 2011. Os parâmetros hidrológicos analisados foram: oxigênio dissolvido (OD – $mL.L^{-1}$) e nutrientes dissolvidos (amônia-N, nitrito-N, nitrato-N, ortofosfato-P, fósforo orgânico-P - $\mu mol.L^{-1}$). A normalidade dos dados foi testada através do teste de Kolmogorov-Smirnov e foi utilizado o teste da ANOVA fatorial a fim de identificar diferenças significativas entre os pontos de coleta, os períodos do ano e as profundidades. Os valores do oxigênio dissolvido variaram de 3,9 a 5,15 $mL.L^{-1}$, obtendo seu mínimo no período seco e seu máximo no período chuvoso. Não foram encontradas diferenças significativas nos parâmetros hidrológicos entre os pontos de coleta, os períodos do ano, nem as profundidades. Os maiores valores de mediana, dos sais nutrientes nitrogenados NH_4^+ e NO_3^- foram encontrados no ponto de coleta do porto externo (0,06 e 1,27 $\mu mol.L^{-1}$) respectivamente, seguido do ponto de coleta do porto interno (0,05 e 1,00 $\mu mol.L^{-1}$). Os teores de PO_4^+ e fósforo total foram mais elevados no ponto de coleta do porto interno, com medianas de 0,25 e 0,94 $\mu mol.L^{-1}$, respectivamente. As demais estações apresentaram valores de mediana de 0,12 $\mu mol.L^{-1}$ para o PO_4^+. O menor teor do fósforo orgânico foi encontrado no ponto de coleta do porto externo com mediana de 0,70 $\mu mol.L^{-1}$. Apesar de não apresentar diferenças estatísticas significativas entre as estações e os valores encontrados estarem de acordo com os recomendados pela Resolução CONAMA 357/05, foi observado um discreto aumento na concentração de sais nutrientes nitrogenados e fosfatados na região portuária de Fernando de Noronha. Este aumento pode ser atribuído à presença de embarcações na área, que atuam como pontos difusos de lançamento de efluentes sem tratamento.

Palavras-chave: Fernando de Noronha, região portuária, nutrientes dissolvidos.

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA BIOMASSA AÉREA E DO INCREMENTO EM BIOMASSA DO MANGUEZAL DO RIO BARRA GRANDE (PARQUE ESTADUAL DE ILHA GRANDE, RJ)

Gustavo C. D. Estrada[1]; Ana C. Lavagnino[2]; Suzana G. Leles [3]; Marcos A. S. Amorim[4]; Yuri Mattoso[5]; Keila Alves [6]; Mário L. G. Soares; Viviane Fernandez.

[1] guscde@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[2] lavagnino.ac@gmail.com (Graduação de Oceanografia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[3] suzanaleles@gmail.com(Graduação de Oceanografia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[4]masa.uerj@gmail.com (Graduação de Oceanografia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[5] yuri_mattoso@hotmail.com (Graduação de Oceanografia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[6] keila.med@gmail.com (Graduação de Oceanografia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[7] mariolgs@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[8] vi.oliveira@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)

O objetivo do presente estudo é caracterizar a biomassa aérea e apresentar os resultados do primeiro ano de monitoramento do incremento em biomassa da floresta de mangue do estuário do Rio Barra Grande, localizado em Vila Dois Rios, Parque Estadual de Ilha Grande (RJ). Trata-se de um pequeno refúgio de manguezal caracterizado por floresta monoespecífica de *Laguncularia racemosa*, cuja extensão da zona entremarés é limitada pela proximidade de um afloramento rochoso coberto por densa vegetação de Mata Atlântica. Em maio de 2011 foram implantadas 2 parcelas de monitoramento permanente, com 108 e 250 m² de área, respectivamente. Em junho de 2012 as duas parcelas foram remedidas e uma terceira, com de 130 m² de área, foi estabelecida. O cálculo da biomassa aérea foi realizado através de método indireto, aplicando-se equações alométricas às medidas de diâmetro à altura do peito (DAP) de cada tronco. Para que a remedição dos DAP's fosse feita com maior precisão, os troncos foram identificados por etiquetas numeradas e a posição de medida marcada com tinta amarela. Foram utilizadas equações alométricas específicas, desenvolvidas para manguezais do estado do Rio de Janeiro. A biomassa aérea foi definida como a soma das massas de todos os troncos vivos e mortos em pé em 2012. O incremento em biomassa foi calculado como soma dos ganhos em massa de todos os troncos vivos entre 2011 e 2012. Os resultados mostram que a biomassa aérea (P1 = 187,06; P2 = 60,87; P3 = 166,33; Média ± Desvio Padrão = 138,09 ± 67,67 $t.ha^{-1}$) é compatível com a encontrada em outros manguezais da mesma faixa latitudinal. Os valores de incremento em biomassa (P1 = 7,85; P2 = 2,99 $t.ha^{-1}.ano^{-1}$) encontram-se dentro da faixa de valores descrita na literatura (~ 1 a 20 $t.ha^{-1}.ano^{-}1$) e mostram o mesmo padrão observado para a biomassa, com a parcela 1 superior à 2. A parcela 2 é a única que se localiza na borda da floresta, onde as árvores têm menor altura e arquitetura mais ramificada. As parcelas 1 e 3 se localizam na interface com a Mata Atlântica e os maiores valores de biomassa e incremento em biomassa observados nessas parcelas podem ser explicados por um maior aporte de água doce e nutrientes. Essa hipótese será avaliada em estudos futuros. Espera-se que este estudo sirva de referência para os manguezais em refúgio que ocorrem nos estuários associados à Serra do Mar.

Palavras-chave: manguezal; biomassa; *Laguncularia* racemosa; Baía da Ilha Grande

VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE 17 ESPÉCIES DE PEIXES SUBTIDAIS DA FAMÍLIA SCIAENIDAE (PERCIFORMES), CAPTURADAS NO ESTUÁRIO DO RIO MARAPANIM, LITORAL NORTE DO BRASIL

Ramos, A. B.; Rabelo, N.; Chagas, B.; de Sousa, A. K.; Vilhena, R.; Ferraz, D.

O Brasil é banhado pelo Oceano Atlântico em uma extensão de 9.198 km (considerando as reentrâncias litorâneas), sendo a Costa Norte do Pará uma das regiões mais importantes do litoral brasileiro. Considerados áreas de intercâmbio entre as águas continentais e oceânicas, os estuários representam um ambiente único que possibilita o desenvolvimento de importantes ecossistemas, apontado como o sistema mais produtivo do planeta. O presente estudo tem como objetivo identificar o padrão de ocupação espaço (zonas estuarinas) temporal (meses) de 17 espécies de peixes da família Sciaenidae capturadas no canal principal do estuário do Rio Marapanim (PA) e correlacioná-las com fatores ambientais (salinidade, temperatura e pH). A cidade de Marapanim localiza-se às margens do rio Marapanim, sendo a principal rede de drenagem do Município homônimo, localizado na porção litorânea da micro região conhecida como "salgado", no nordeste do Estado do Pará. O material biológico foi coletado mensalmente de agosto de 2006 a julho de 2007 em seis locais (três pontos em cada margem do rio), realizando-se duas réplicas em cada um destes pontos em dois dias de coleta, totalizando doze amostras mensais. Os peixes foram coletados através de uma rede de arrasto de fundo com portas modelo *Wing Trawl*. Foram coletados 10.197 indivíduos pertencentes à família Sciaenidae, distribuídos em 17 espécies. Dentre estas espécies, *Stellifer rastrifer* foi a mais abundante com 8.312 indivíduos coletados, correspondendo a 81,5% do total de Scianídeos. O maior número de indivíduos capturados foi registrado no mês de Maio, com 2.457 espécimes, seguidos pelos meses de Abril, com 1.665 espécimes e Março, com 1.585 espécimes. As espécies *C. leiarchus*, *Plagioscion squamosissimus*, *S. naso* e *S. rastrifer* apresentaram diferenças altamente significativas entre os meses. As zonas inferior e média do estuário de Marapanim apresentaram as maiores capturas, onde 4.728 indivíduos foram capturados na zona inferior, 4.244 indivíduos foram coletados na zona média e somente 1.225 indivíduos foram capturados na zona superior do estuário. As espécies *Cynoscion acoupa*, *Menticirrhus americanus*, e *S. stellifer* apresentaram diferenças altamente significativas entre as zonas do estuário. Este resultado sugere que as espécies pertencentes a esta família estão, em sua ampla maioria, adaptadas ao ambiente estuarino e apresentam grande tolerância a instabilidade ambiental que estas áreas oferecem, de forma que variações de salinidade, temperatura e pH não limitam seu padrão de ocupação ao longo do estuário, já que estas espécies ocupam todas zonas do estuário ao longo do ano.

ATIVIDADE METABÓLICA BACTERIANA E CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NO ESTUÁRIO DO BAIXO RIO PARAÍBA DO SUL – RIO DE JANEIRO, BRASIL

Luciana Chequer[1]; José Augusto Pires de Bitencourt[1]; Helena do Amaral Kehrig[2]; Mirian Araújo Carlos Crapez[1]

[1] luchequer@terra.com.br (Programa de Pós Graduação em Biologia Marinha (PPGBM) Universidade Federal Fluminense (UFF), Rio de Janeiro);
[2] Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro - Laboratório de Radioisótopos Eduardo Penna Franca -

A bacia do rio Paraíba do Sul recebe uma série de efluentes industriais, agropecuários e domésticos. Atualmente, os efluentes lançados das cidades localizadas às suas margens são as principais fontes de poluição desta bacia. A sua contaminação por mercúrio (Hg) esteve relacionada, principalmente, às atividades agrícolas, onde o plantio da cana-de-açúcar requeria a utilização de fungicidas organomercuriais e, também, às atividades extrativistas do ouro. Este trabalho teve como objetivo avaliar a atividade metabólica bacteriana e determinar as concentrações de Hg (total e orgânico) nos sedimentos superficiais no estuário do baixo rio Paraíba do Sul, nos períodos seco e chuvoso. Para tal, amostras de sedimento superficial foram coletadas com o auxílio de uma draga de ekman. As amostras foram acondicionadas em potes plásticos descontaminados com HNO_3 e mantidas sob refrigeração até o momento das análises. As análises microbiológicas foram realizadas no mesmo dia das coletas. Os resultados mostraram que o pH variou entre ácido e neutro em ambos os períodos estudados. O pH mais baixo provavelmente se deve à produção de ácidos orgânicos como produto final do metabolismo bacteriano fermentativo e anaeróbio, que pode ter sido favorecido pelas condições redutoras, observadas através dos valores negativos de Eh. A análise granulométrica dos sedimentos superficiais apresentou a predominância da fração arenosa, com 70% e 73% de areia nos períodos seco e chuvoso, respectivamente. Segundo os resultados de biopolímeros, o sedimento superficial foi caracterizado como eutrófico e a razão carboidrato:carbono orgânico total (CHO:COT) mostrou que a matéria orgânica sedimentar pode ser de origem terrestre e/ou fitoplanctônica. No sedimento, as concentrações do Hg_{total} não mostraram variações ao longo do gradiente estudado (rio-delta-estuário), apresentando uma distribuição homogênea em todas as estações e, em ambos os períodos de coleta. Porém, o $Hg_{orgânico}$ foi significativamente maior no período seco. Nesse mesmo período, o número de bactérias sulfato redutoras foi maior e apresentaram correlação positiva e significativa ($R=0,9$; $p\leq0,05$) com o $Hg_{orgânico}$. Observou-se elevada atividade das enzimas esterases nas amostras indicando a necessidade da hidrólise da matéria orgânica em moléculas menores para posterior metabolização pelas bactérias, sendo essa atividade significativamente maior no período chuvoso. A atividade do sistema transportador de elétrons (ASTE) foi menor quando comparado com outros estudos realizados na mesma região. A baixa atividade da ASTE, baixa porcentagem de COT e enxofre encontrados no sedimento nos períodos seco e chuvoso indicam que o mercúrio pode estar biodisponível para organificação.

Palavras-chave: Mercúrio, atividade metabólica bacteriana, Rio Paraíba do Sul.

HÁBITO ALIMENTAR DA ESPÉCIE *Rhizoprionodon porosus* (POEY, 1861) NA COSTA NORTE DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

Roberto M. Alcantara[1]; Marcos A. L. Franco[1]; Pedro V. Gatts[1]; Diogo F. Rocha[1];Carlos E. Rezende[1]; Ilana R. Zalmon[1]

[1] fluroberto@hotmail.com (Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro)
[1] ocyurus@hotmail.com (Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro)
[1] ppedroviannagatts@hotmail.com (Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro)
[1] sjcdiogo@yahoo.com.br (Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro)
[1] crezende@uenf.br (Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro)
[1] ilana@uenf.br (Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro)

Os estudos tróficos de peixes marinhos desempenham um papel fundamental e servem de base para soluções e alternativas para pesca. Estudos sobre hábitos alimentares contribuem para o conhecimento das interações entre espécies em um determinado ambiente e ajudam a esclarecer como se organiza a comunidade. O estudo do conteúdo estomacal de elasmobrânquios é de grande importância no ambiente, pois são considerados representantes de topo de cadeia. A espécie *Rhizoprionodon porosus* possui hábito migratório, distribuindo-se do Caribe ao sudoeste do Uruguai. É uma espécie marinha relacionada frequentemente a recifes de corais, sendo geralmente encontrada em profundidades de até 100 m e atingindo 110 cm de comprimento. O objetivo do trabalho foi analisar a dieta de *R. porosus* e identificar possíveis variações temporais e ontogenéticas na dieta da espécie. Entre abril de 2010 e julho de 2011 foram realizadas seis coletas com o auxílio de redes de espera de diferentes malhas (20, 30 e 40 mm) e área de 75m². Os itens alimentares identificados foram posteriormente classificados em cinco categorias, a saber: teleósteos (T); crustáceos (C); moluscos (M); anelídeos (A); material digerido (D). Para cada presa encontrada foram calculados o coeficiente alimentar (Q) e o índice de importância relativa (IIR) levando-se em consideração a frequência de ocorrência, abundância e biomassa. Foram capturados 109 indivíduos cujos comprimentos variaram de 24 a 72 cm (média de 47 cm), enquanto os pesos registrados variaram de 76 a 1.600 g (média de 357 g). Foram extraídos 102 estômagos, dos quais apenas quatro estavam vazios. Em ambos os períodos, foi observado o predomínio de peixes (T) entre as presas, seguido das categorias M e C. Os valores de coeficiente alimentar observados também destacaram a importância dos teleósteos na alimentação da espécie, corroborando assim os dados de IIR. Não foi verificada nenhuma variação ontogenética na dieta da espécie durante o presente estudo, sugerindo que a mesma apresenta uma alimentação onívora ao longo do seu ciclo de vida e com teleósteos como principais presas.

Palavras-chave: hábitos alimentares, cação-frango.

ECOLOGIA REPRODUTIVA E CONSERVAÇÃO DA TARTARUGA CABEÇUDA (*Caretta Caretta*) NO NORTE FLUMINENSE

Daphne W. Goldberg[1,2]; Flávio Brito[3]; Frederico Tognin[4]; Nilamon Oliveira Junior[5]; Gustave Gilles Lopez[4]; Rodrigo R. B. A. Silva[3]; Daniella T. Almeida[3]

[1] daphne@tamar.org.br (Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Departamento de Bioquímica, Av. 28 de setembro 87 Fds 4o. andar – Vila Isabel, Rio de Janeiro, RJ, 20551-030)
[2] (Fundação Pró-Tamar, Rua Professor Ademir Francisco s/n – Barra da Lagoa, Florianópolis, SC, 88061-160)
[3] baciacampos@tamar.org.br (Fundação Pró-Tamar, Caixa Postal 114.262, Campos dos Goytacazes, RJ, 28010-972)
[4] protamar@tamar.org.br (Fundação Pró-Tamar, Caixa Postal 2219 Rio Vermelho, Salvador, 41950-970)
[5] nilamon@tamar.org.br (TAMAR-ICMBio, Av. Paulino Muller 1111, Jucutuquara, Vitória, ES, 29040-715)

Na região norte fluminense, os primeiros trabalhos com tartarugas marinhas foram iniciados em 1992, com a criação da Base Bacia de Campos do Projeto TAMAR-ICMBio. Entre 1992 e 2001, as atividades concentraram-se apenas no período de desova. Atualmente são realizadas durante todo ano. São monitorados 105 km de praia entre os municípios de Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco de Itabapoana. O litoral norte do Rio de Janeiro é considerado uma área de extrema importância biológica por ser a área mais meridional da costa brasileira a apresentar um número significativo de desovas de tartaruga marinha. A determinação sexual destes quelônios depende da temperatura na qual os ovos são incubados – temperaturas mais altas produzem fêmeas e mais baixas, machos. Estudos indicam que áreas de desova localizadas na região nordeste produzem uma grande quantidade de fêmeas, ao passo que, praias localizadas na região sudeste, mais especificamente no Estado do Espírito Santo, produzem maior quantidade de machos, pois estão sujeitas a temperaturas mais baixas. Apesar destes estudos não terem sido realizados no Rio de Janeiro, é provável que os ninhos depositados na região gerem uma maior quantidade de machos. A cada temporada reprodutiva (setembro a março) são protegidas cerca de 1.000 desovas e liberados ao mar uma média de 76.000 filhotes. Desde a implantação da Base, até a temporada de 2010-2011 foram registrados 11.086 ninhos no litoral norte do Rio de Janeiro. Entre os 8.216 ninhos com espécie identificada, 8.205 (99,8%) eram de *Caretta caretta* (Cabeçuda), três eram de *Lepidochelys olivacea* (oliva), três de *Eretmochelys imbricata* (pente), três de *Dermochelys coriacea* (couro) e dois de *Chelonia mydas* (verde). Aproximadamente 833.000 filhotes foram liberados entre as temporadas de 1992-1993 e 2010-2011, sendo a maior parte da espécie cabeçuda. Entre as temporadas 2004-2005 e 2008-2009, 217 fêmeas de tartaruga cabeçuda em atividade reprodutiva foram marcadas. O objetivo da marcação foi identificar os animais e estudar seus hábitos comportamentais, padrões de deslocamento, além das taxas de crescimento e de sobrevivência. O comprimento curvilíneo de carapaça (CCC) médio observado foi de 100,5 cm ± 5,7 (86,5-114,5 cm) e a largura curvilínea de carapaça (LCC) média foi de 91,8 cm ± 4,7 (80,5-105,0 cm). Ao longo dos 20 anos de atuação do TAMAR nesta região, tem se registrado um aumento gradual do número de ninhos e, consequentemente, de filhotes liberados ao mar.

Palavras-chave: Reprodução, tartaruga marinha, Rio de Janeiro.

OCORRÊNCIA DE POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES EM PLÁSTICOS NA ILHA DA TRINDADE

Renato Oliveira[1]; Rosalinda C. Montone[1]; Satie Taniguchi[1]

renato2.oliveira@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo, SP)
rmontone@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo, SP)
satie@usp.br (Universidade de São Paulo, São Paulo, SP)

A Ilha da Trindade (ES), apesar de estar distante da costa (a cerca de 1100 km da costa do Espírito Santo), pode não estar isenta da ação antrópica do continente. A contaminação pode ocorrer por poluentes orgânicos persistentes (POPs) como pesticidas organoclorados (DDTs, HCHs, HCB) e os bifenilos policlorados (PCBs) e, os poluentes emergentes como os Difenil-Éter-Polibromados (PBDEs). Esses compostos possuem grande persistência no ambiente e alta toxicidade para os organismos. Resíduos sólidos como os plásticos também são poluidores de regiões remotas como ilhas oceânicas (são levados por correntes marinhas). Os contaminantes orgânicos podem estar associados aos plásticos devido à sua natureza hidrofóbica. Nesse estudo foram realizadas análises de POPs em amostras de fragmentos plásticos e pellets (esferas de polietileno ou polipropileno de aproximadamente 1 a 5 mm, que são o estágio intermediário do plástico em seu processo de manufatura), coletados em 5 pontos na ilha da Trindade (Praia do Cabrito, Príncipe, Andrada, Tartarugas e Túnel (ou paredão do Morro Vermelho)). Os POPs predominantes nas amostras foram PCBs, HCHs e clordanas encontrados em porcentagens de 100%, 85% e 85% respectivamente. Para os PBDEs, Metoxicloro e Mirex, as concentrações obtidas estiveram abaixo do limite de detecção do método. A concentração dos PCBs variou de 8,27 a 45,9 ng g^{-1}. Em todas as amostras ocorreu predomínio de congêneres mais leves, de 3 a 5 átomos de cloro em suas moléculas, mostrando que o transporte atmosférico é um dos principais meios e fontes de contaminação global desses compostos. Em relação aos pesticidas organoclorados, a maior concentração de HCH total obtida foi de 156 ng g^{-1} sendo o isômero γ-HCH mais abundante (153 ng g^{-1}), indicando uma possível contaminação por lindano. A maior concentração de clordanas totais foi de 74,5 ng g^{-1}, destacando-se o heptacloro como composto responsável por essa concentração, além de ser detectado em 85% das amostras. Esse composto foi utilizado antigamente para combater pragas do solo. Já a maior concentração de endossulfan (composto presente em 42% das amostras), que teve seu banimento no Brasil decretado em agosto de 2010, foi de 45,9 ng g^{-1}. Mesmo com as baixas concentrações encontradas, a presença de poluentes orgânicos persistentes nos fragmentos plásticos e pellets coletados na ilha da Trindade, demonstra que apesar da distância, a ilha não está isenta da contaminação por ação antrópica.

Palavras-chave: Poluentes orgânicos; Plásticos; Ilha da Trindade

ESTUDO COMPARATIVO DA ICTIOFAUNA RECIFAL EM DIFERENTES TRECHOS DO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO

Elisabeth Cabral Silva Falcão[1]; Daniel Lino Lippi[1]; Caroline Vieira Feitosa[2]; Maria Elisabeth de Araújo[1]

[1] elisabeth_cabral@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] daniel_lippi@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] carol_feitosa@hotmail.com (Universidade Federal do Semi-árido, Mossoró, Rio Grande do Norte)
[1] betharau08@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

No Brasil existem cerca de 500 espécies de peixes recifais, onde o nível de endemismo é considerado alto comparando-se com outros sistemas recifais do Atlântico, como o Caribe. Por isso, os recifes brasileiros constituem áreas prioritárias para conservação da biodiversidade tropical. O presente trabalho representa os primeiros resultados de um monitoramento de longo prazo que tem como objetivo caracterizar a ictiofauna recifal, nos seus diversos aspectos ecológicos, em diferentes trechos do litoral sul de Pernambuco. As áreas investigadas estão localizadas em três praias (Porto de Galinhas, Serrambi e São José da Coroa Grande) que apresentam diferentes níveis de ocupação, fluxo turístico a atividades de pesca. Censos visuais subaquáticos foram realizados mensalmente, entre outubro de 2010 e maio de 2012, nos recifes das áreas estudadas. A identificação visual dos peixes foi efetuada através de mergulho autônomo percorrendo quatro transectos de 20 x 5 m, cada um abrangendo as áreas de crista e fundo recifal. O tamanho dos espécimes foi estimado e distribuídos em classes de tamanho com intervalos de 5 cm. Os dados de abundância e de comprimento foram analisados quanto a sua variação entre as áreas através da análise de variância, sobre a qual foi estabelecido um intervalo de confiança de 99%. O método de ordenamento MDS foi efetuado com base nos dados de abundância das espécies a fim de identificar diferentes assembleias entre as praias. A presença de grupos bem definidos foi avaliada através da ANOSIM, com um nível de significância de 5%. Um total de 232 censos foi realizado onde foram registrados 24.182 peixes pertencentes a 31 famílias e 78 espécies. *Stegastes fuscus* e *Haemulon aurolineatum* foram as espécies mais abundantes correspondendo a mais de 50% do total. Entre as praias estudadas não foram observadas diferença significativa ($p>0,005$) na abundância de peixes e nos índices de diversidade, equitabilidade e dominância. O ordenamento MDS baseado na abundância de indivíduos por amostra não gerou assembleias definidas para as praias (ANOSIM $R=0,11$ $p=0,0005$). A estrutura de classes de tamanho dos peixes foi semelhante entre as áreas amostradas ($p>0,005$), predominando indivíduos com comprimento de até 10 cm (76% do total), refletindo a predominância de espécies territorialistas de pequeno porte, como *Abudefduf saxatilis* e *Coryphopterus glaucofraenum*. Os resultados indicaram que as praias de Porto de Galinhas, Serrambi e São José da Coroa Grande possuem ictiofauna com composição e estrutura similares considerando-se o tamanho dos indivíduos, com predominância de poucas espécies.

Palavras-chave: recifes costeiros, peixes recifais, estrutura da comunidade.

DIVERSIDADE DA MEIOFAUNA E SUA RELAÇÃO COM A SEDIMENTOLOGIA DE PRAIA ARENOSA

Alline Abbas Reiad[1]; Renata Bannitz Fernandes[1]; Vanessa de Sousa Soares[1]; Karine Delevati Colpo[1]

[1] alline.abbas@gmail.com (Universidade Estadual Paulista, São Vicente, São Paulo)
[2] bannitzfernandes@gmail.com. (Universidade Estadual Paulista, São Vicente, São Paulo)
3 van_s.soares@hotmail.com. (Universidade Estadual Paulista, São Vicente, São Paulo)
[4] kacolpo@clp.unesp.br (Universidade Estadual Paulista, São Vicente, São Paulo)

O ambiente intersticial de praias arenosas é dinâmico e complexo, abrigando uma fauna rica e pouco conhecida. O meiobentos (metazoários maiores que 63 µm e menores que 500 µm) é formado por diversos taxa, sendo Nematoda geralmente o mais abundante. A fauna intersticial está intimamente relacionada com os parâmetros físico-químicos deste ambiente, determinados pelo clima de ondas e sedimentologia local. Desta forma, o trabalho visou caracterizar o meiobentos e a sedimentologia da Praia Branca e definir uma possível relação entre parâmetros edáficos (diâmetro médio do grão e teor de matéria orgânica e de carbonato de cálcio) e ecológicos (densidade, abundância, riqueza e diversidade). Para tanto, amostras de meiobentos e de sedimento provenientes de três pontos de coleta ao longo da face praial foram processadas e classificadas. Posteriores testes estatísticos (ANOVA e Correlação Linear de Pearson), assim como índice de diversidade de Shannon-Wiener foram executados. Foram encontradas variações sedimentológicas e ecológicas que, quando confrontadas, apresentaram correlações significativas ($p < 0,05$). As principais correlações encontradas foram para os taxa Nematoda e Copepoda com teor de matéria orgânica e $CaCO_3$, sendo que entre os taxa houve correlação negativa. Isso se deve a características adaptativas particulares dos organismos. Tais resultados convergem expressivamente com os resultados encontrados na literatura.

Palavras-chave: Fauna Intersticial; Meiobentos; Praia Arenosa; Praia Branca - Guarujá.

FROTA ATUNEIRA DE GUARAPARI-ESPÍRITO SANTO: ANÁLISE DE CUSTOS

Romero Oliveira[1]; Verônica Ghisolfi[1]; Giglliara Segantini de Menezes[1]; Guilherme Scheidt[2]; Felipe Carvalho[2]; Rodrigo Zanchetta[2]; Marielce de Cássia Ribeiro Tosta[3]; Maurício Hostim-Silva[4]

[1] romeroliveira0@hotmail.com (Centro Universitário Norte do Espírito Santo/UFES, São Mateus, Espírito Santo)
[2] pesca.ufes@gmail.com (Programa de Estatística Pesqueira do estado do Espírito Santo – UFES/MPA, Porte.MPA n° 316/2010, Espírito Santo)
[3] marielcetosta@ceunes.ufes.br (Centro Universitário Norte do Espírito Santo/UFES, São Mateus, Espírito Santo)
[4] mhostim@gmail.com (Centro Universitário Norte do Espírito Santo/UFES, São Mateus, Espírito Santo)

Guarapari, principal cidade turística do Espírito Santo, pertence à região metropolitana da Grande Vitória. Sua economia é baseada no turismo na pesca e na agricultura. Seu PIB girou em torno de 850 milhões de reais em 2009. Devido à importância do setor pesqueiro na economia local, com 1966 pescadores profissionais registrados, este município é um dos 22 pontos do litoral contemplados pelas amostragens do Programa de Monitoramento da Pesca, gerado através da cooperação entre Universidade Federal do Espírito Santo – UFES e o Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA. Durante o período de abril de 2011 a fevereiro de 2012 o programa de monitoramento da pesca registrou 1.009 desembarques em Guarapari, sendo a frota composta por aproximadamente 164 barcos, dos quais 91 pertencem à frota de atuns e afins. Os barcos da frota atuneira têm em média 13,5 metros de comprimento e ficam por volta de 15 dias no mar, são direcionados para a pesca de Atum, Bonito-Listrado, Dourado e Meca (Espadarte) e apresentaram custo variável médio por viagem (Custo de armação) de R$ 7900,00. Sendo este composto por aproximadamente 1750 litros de Óleo Diesel (50 %), R$ 1330,00 de Rancho (18%), 536 quilos de Isca (17%), 35 Caixas de gelo (14 %) e 2620 litros de Água (1 %). Ressalta-se que ao se considerar o custo de manutenção (compra de novos materiais de pesca, conserto do motor e equipamentos de bordo etc..), declarado eventualmente, o custo médio por viagem passaria a ser de R$ 8700,00 (45 % Óleo, 17 % Rancho, 15% Isca, 13% Caixas de Gelo, 9 % Manutenção e 1 % Água). No intuito de contribuir com a gestão da pesca se dará continuidade a análise dos custos a fim de se obter a rentabilidade da atividade e a formação de preço do pescado na primeira comercialização.

Palavras-chave: Óleo Combustível, custo de armação, Monitoramento Pesqueira.

CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA CARBONATO, SOB REGIME DE MARÉ DE SIZÍGIA, EM ZONA DE MISTURA DO ESTUÁRIO DO RIO CACERIBÚ – APA DA GUAPIMIRIM /RJ

Vinícius dos S. Moraes[1]; Pablo B. Dávalos[1]; Nicole S. C. Monteiro[1]; Rodrigo M. dos Santos[1]; Thayanne M. Aguiar[1]; Carlos A. R. e Silva[1]

[1] caugusto_99@yahoo.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)

Apesar dos estuários representarem pequenos corpos de água quando vistos de forma isolada, em relação ao oceano, estes podem contribuir significativamente na liberação ou na retirada do dióxido de carbono (CO_2) da atmosfera, sendo assim um componente importante no ciclo do carbono. Para caracterizar os vários componentes do sistema carbonato é necessário, no mínimo, a determinação de dois parâmetros, dos quatro parâmetros mensuráveis: pH, alcalinidade total (AT), CO_2 total (TCO_2) e pressão parcial de CO_2 (PCO_2) (Ramos e Silva, 2011). Este trabalho teve por objetivo caracterizar os parâmetros fundamentais para o estudo do sistema carbonato (temperatura, salinidade, pH, AT) e outros parâmetros que permitem avaliar o estado do ambiente (Saturação do oxigênio, Clorofila-a) para futuros trabalhos sobre sistema na APA de Guapimirim/RJ. As coletas foram realizadas nos dias 18 e 19 de Abril 2011, em ciclo de sizígia, contemplando as estofas de alta e baixa-mar. Foi escolhido um canal do rio Caceribu localizado à montante do mesmo e que possuí grande influencia de água doce, dentro do qual, amostras de 7 valetas foram coletadas. No laboratório as amostras foram analisadas segundo metodologia descrita por Ramos e Silva 2004 & Ramos e Silva 2011 para águas estuarinas. As análises para pH e AT foram realizadas através de método potenciométrico. O oxigênio dissolvido foi determinado através do método de Winkler. A leitura da concentração de clorofila-a foi determinada de acordo com o método descrito por Ramos e Silva 2011. Os cálculos dos valores destes parâmetros foram realizados através do Programa de Análises Químicas Marinhas. Os resultados obtidos apresentam pouca variação entre as estofas de alta e baixa-mar, exemplo, temperatura e salinidade. Entretanto os valores de pH e AT foram levemente maiores na estofa de baixa, 6,99 e 1,97 mM, respectivamente. Para a AT, esse cenário pode ser explicado pelos processos biogeoquímicos presentes a nível de sedimento da floresta de manguezal ou pela solubilidade do $CaCO_3$ pelo ácido carbônico (H_2CO_3). Não foram observadas diferenças significativas nos valores de Cl-a (9 µg/L em alta e 8 µg/L em baixa), que pode ser explicado pelos baixos valores do pH (≈ 6,83) que pode inibir a atividade fotossintética, mediante mudanças nas condições físico-químicas na membrana da célula fitoplanctônica (MILLIGAN *et al*., 2009). A %OD (≈ 20) indica um ambiente heterotrófico, devido grande taxa de degradação de matéria orgânica. Apesar de preliminares, os resultados permitem observar como se comporta este ambiente.

Palavras-chave: CO2; estuários; floresta de manguezal

CAVALOS-MARINHOS (SYNGNATHIDAE: *Hippocampus*) COMO FAUNA ACOMPANHANTE NA PESCA COSTEIRA DE MÉDIA ESCALA NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Brenda T. Barcelos[1]; Clarice B. Fialho[1]; Rodrigo Machado[2]; Larissa R. de Oliveira[2]; Rosana B. Silveira[3]

[1] brenda_tbarcelos@hotmail.com (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul)
[1] cbfialho@pro.via-rs.com.br (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul)
[2] ecomachado@gmail.com (Universidade do Vale do rio dos Sinos, São Leopoldo, Rio Grande do Sul)
[2] Lari.minuano@gmail.com (Universidade do Vale do rio dos Sinos, São Leopoldo, Rio Grande do Sul)
[3] labaquac@yahoo.com (Laboratório de Aquicultura Marinha/Projeto Hippocampus, Ipojuca, Pernambuco)

Os cavalos-marinhos são peixes teleósteos incluídos na família Syngnathidae e pertencem ao gênero *Hippocampus*. No Brasil, ocorrem três espécies, são elas: *Hippocampus erectus*, *Hippocampus patagonicus* e *Hippocampus reidi.* A degradação de seus *habitats*, juntamente com a sobre-explotação, tem colocado esses animais em extrema vulnerabilidade. Além do que, capturas incidentais (*bycatch*) também podem ser uma ameaça para eles, como constatado neste trabalho. Para tanto, a pesca no Litoral Norte do Rio Grande do Sul, classificada como Costeira de Média Escala, foi estudada. Foram acompanhadas nove embarcações de Passo de Torres/Torres e duas de Imbé/Tramandaí, entre julho de 2011 e março de 2012. Um total de 73 embarques foi realizado, sendo 24 no inverno (julho - setembro), 24 na primavera (outubro - dezembro) e 25 no verão (janeiro - março). Os embarques encerraram-se em março, porém, foram coletados espécimes até maio de 2012, oriundos das despescas de uma embarcação de Imbé/Tramandaí. Logo que coletados, os espécimes foram acondicionados em vidros contendo álcool 70°GL. Para a medição da altura, utilizou-se um paquímetro manual. Obteve-se a proporção sexual através da contagem de machos e fêmeas (M:F) em todas classes de altura que tiveram suas gônadas analisadas em lupa, com aumentos entre 7x e 40x. Da mesma forma, a estrutura populacional foi obtida através do exame das gônadas e dos caracteres sexuais secundários dos animais capturados, levando em conta a presença de juvenis (M:F:J). Foram capturados incidentalmente 70 espécimes (39 das embarcações de Passo de Torres/Torres e 31 de Imbé/Tramandaí), no entanto, 12 foram perdidos. A espécie *H. patagonicus* foi dominante, com 54 indivíduos coletados. Apenas três espécimes foram identificados como *H. reidi*, um como *H. erectus* e 12 não puderam ser identificados porque foram perdidos. A proporção sexual foi de 10M:13F em Passo de Torres-Torres e de 11M:9F em Imbé-Tramandaí, o que é esperado para peixes monogâmicos. A estrutura populacional em Torres constou de um macho, uma fêmea e 21 juvenis e a de Imbé incluiu duas fêmeas e 18 juvenis. Houve uma maior captura na rede de Papa-terra (*Menticirrhus* spp.), seguido da rede de Linguado (*P. patagonicus*). De um modo geral, as estações do ano em que mais apareceram cavalos-marinhos nas redes foram o outono (26 indivíduos), seguido do inverno (17) e verão (13). Em relação à profundidade, as capturas ocorrem entre 10 e 24 m, sendo que a maioria ocorreu em profundidades entre 20 – 24 m (36 capturas). O exemplar de menor altura tinha 30 mm e o de maior altura possuía 114 mm. Indivíduos com alturas entre 40 – 49 mm foram os mais frequentes e, posteriormente os de 30 – 39 mm. É surpreendente que a rede de emalhe capture cavalos-marinhos, muitos dos quais menores que a malha da rede. Ao que parece, esse tipo de rede tem servido de atrativo para este peixe que está sempre à procura de um substrato para enrolar a cauda preênsil. A utilização do material oriundo do *bycatch* pode ser uma alternativa para pesquisas de dinâmica populacional em regiões onde a visibilidade é ruim. Além disso, informa a situação de capturas e potencial risco sofrido pelas populações de cavalos-marinhos, permitindo a formulação de estratégias de conservação.

Palavras-chave: *Bycatch*, *Hippocampus* spp.

ESTIMATIVA DE FLUXOS DE NUTRIENTES E CLOROFILA-*a* ENTRE A ENSEADA DE ICARAÍ-JURUJUBA E A BAÍA DE GUANABARA

Rayza M. Pimenta[1]; Luiz C. Cotovicz Jr[1]; Fabiano Tavares[1]; Renato C. Cordeiro[1]; Elisamara S. Santos[1]

[1] rayzamitraud@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] lcc.junior@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] esabadini@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[2] fabiano@igeo.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] rcampello@yahoo.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)

O impacto da ocupação desordenada e das atividades antrópicas sobre o sistema costeiro têm se mostrado significativo ao longo das últimas décadas. O crescente aporte de nutrientes, particularmente nitrogênio e fósforo, está ligado, dentre outros fatores, à descarga de esgoto doméstico, e vêm ocasionando um aumento da eutrofização. A enseada de Icaraí e Jurujuba, localizadas na entrada da Baía de Guanabara (RJ), foram escolhidas como foco do estudo justamente por ser uma área de importante papel sócio-econômico e paisagístico, além de configurar como um dos setores contemplados no Plano de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG). Foram realizadas secções transversais na interface Enseada de Icaraí-Jurujuba e a Baía de Guanabara em situações de maré enchente (período da manhã, baixa luminosidade) e vazante (período de tarde, elevada luminosidade) de sizígia para estimativas de vazão, fluxos de nutrientes inorgânicos dissolvidos (fosfato-PO_4, nitrito-NO_2, nitrato-NO_3, amônia NH_4) e clorofila-*a*. Foram realizados três transectos, sendo um em situação de maré baixa começando a encher, maré enchente e maré vazante. Em cada transecto foram amostrados 4 pontos de coleta, a aproximadamente 3 m de profundidade. Para estimar a vazão média, foram feitas varreduras com o auxílio de um ADCP, e os cálculos de fluxo, obtidos a partir dos dados de vazão. Os valores de vazão média encontrados foram 535 $m^3.s^{-1}$ e 318 $m^3.s^{-1}$, para maré enchente e vazante, respectivamente, indicando que nesta amostragem, feita num período de seca, o aporte de água marinha superou a descarga fluvial (salinidade variou entre 33 e 34). Os resultados dos fluxos de clorofila-*a* estiveram entre 5,44 $kg.h^{-1}$, na maré enchente e 24,74 Kg.h-1, na maré vazante. A feofitina seguiu a tendência da clorofila, com valores entre 3,69 e 11,19 kg.h-1 em situação de maré enchente e vazante, respectivamente. Em contrapartida, os fluxos dos nutrientes analisados tiveram um padrão inverso à clorofila e à feofitina. Na maré enchente, os fluxos de $P\text{-}PO_4$, $N\text{-}NO_2$, $N\text{-}NO_3$, $N\text{-}NH_4$ foram, respectivamente, 58; 30; 127; 206 e 362 $kg.h^{-1}$ e na maré vazante, 25; 15; 57; 75 e 147 $kg.h^{-1}$. Os resultados indicam que durante a maré enchente os aportes de nutrientes para dentro da Enseada foram elevados, o que resultou num aumento da produtividade primária ao longo do dia, corroborado pelo aumento dos fluxos de clorofila e pelo decréscimo nos fluxos de nutrientes durante a maré vazante. Cabe ressaltar que a região estudada está sobre influência direta do Emissário Submarino de Esgotos de Icaraí.

Palavras-chave: nutrientes, fluxos, mar.

ANÁLISE DE CUSTOS VARIÁVEIS PARA A PESCA DE ATUNS DA REGIÃO DE ITAIPAVA- ES

Giglliara Segantini de Menezes[1]; Verônica Ghisolfi[1]; Romero Oliveira[1]; Marielce de Cássia Ribeiro Tosca[2]; Guilherme Scheidt[3]; Felipe Carvalho[3]; Rodrigo Zanchetta[3]; Maurício Hostim-Silva[3];

[1] giglliara@hotmail.com (Centro Universitário Norte do Espírito Santo/UFES, São Mateus, Espírito Santo)
[2] marielcetosta@ceunes.ufes.br (Centro Universitário Norte do Espírito Santo/UFES, São Mateus, Espírito Santo)
[3] pesca.ufes@gmail.com (Programa de Estatística Pesqueira do estado do Espírito Santo – UFES/MPA, Port. MPA n° 316/2010, Espírito Santo)

Os dados do Programa de Estatística Pesqueira do Espírito Santo, acordo de cooperação entre o Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA e a Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, serviram como base para demonstrar os custos totais variáveis dos barcos pesqueiros, direcionados à frota de atuns e afins, no distrito de Itaipava, Município de Itapemirim, região sul do Espírito Santo. Este diagnóstico teve como objetivo identificar quais os elementos possuem representatividade sobre os valores totais e os que devem ser priorizados para melhorar a gestão dessa atividade. A análise teve como referência 63 embarcações dirigidas para a pesca de atuns e afins. Os gastos estão em função da autonomia em dias de viagem de pesca, por isso, houve a necessidade de estratificação dos mesmos em: barcos de grande autonomia, que representam 86% e barcos de pequena autonomia com 14% da frota. Os barcos de grande autonomia fazem viagens de pesca em média de 13 dias, e possuem como característica o uso dos petrechos, corrico e linha (62%), e consomem em média: 1.671 litros de óleo, R$ 1.641 com rancho, 617 quilos de isca, 7.980 quilos de gelo, e 3.205 litros de água. Representando respectivamente: 53%, 22%, 13%, 11% e 1%, do custo total variável (CTV) por dia, que foi de R$ 547. Totalizando um valor de R$ 7.114 por viagem. Os barcos de pequena autonomia fazem viagens de pesca em média de 5 dias, e utilizam majoritariamente o petrecho, espinhel de superfície (89%) e consomem em média: 395 litros de óleo, R$ 1.110 com rancho, 2.200 quilos de gelo, 87 quilos de isca e 378 litros de água. Significando respectivamente: 44,7%, 35%, 12%, 8% e 0,3%, do CTV que foi de R$ 376/dia. Isso representa um valor de R$ 1.884 por viagem. É importante ressaltar que existem os custos de manutenção que aparecem esporadicamente durante o ano para alguns barcos de grande porte, e se incluídos no CTV aumentam em 5% seu valor. Os resultados mostram que as embarcações direcionadas à frota de atuns e afins na região de Itaipava possuem grandes custos com litros de óleo e rancho, e que para melhorar o lucro dessa atividade, devem-se concentrar esforços para o controle ou redução dos mesmos, buscando sempre melhorar a sua gestão.

Palavras-chave: Armação de barcos de pesca, Itaipava, Óleo combustível.

VARIABILIDADE DO RETRO-ESPALHAMENTO ÓTICO POR PARTÍCULAS AO LONGO DA PLATAFORMA CONTINENTAL SUL-SUDESTE BRASILEIRA

Melissa Carvalho[1]; Áurea Maria Ciotti[2]; Carlos Alberto Eiras Garcia[3]; Jeane Patrício Rodrigues[3]

[1] melissacarvalho@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[2] ciotti@usp.br (Universidade de São Paulo, São Sebastião, São Paulo)
[3] dfsgar@furg.br (Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[3] jeane.patricio@gmail.com (Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

ABSTRACT

The backscattering of the light in the water, b_b, can reveal information about the nature, size and concentration of the particles in the oceans. In this study, we investigated the relationship between the scattering by particles, b_p, and back-scattering by particles, b_{bp}, and the chlorophyll-a concentration along the continental shelf south-southeast of Brazil (PCSSE), under conditions of estuarine plumes and coastal and shelf break upwelling. The results revealed positive relationship between b_p and b_{bp} (660 nm) and chlorophyll concentration, with regression coefficients equal to 0,48 and 0,40 respectively. A positive relationship was also obtained between b_{bp}/b_p (660 nm) and chlorophyll concentration. The highest values for b_{bp}/b_p were associated with high phytoplankton biomass in the upwelling of the Santa Marta cape and plume of the Lagoa dos Patos.

Keywords: bio-optical, chlorophyll-a, oceanographic process.

INTRODUÇÃO

Na plataforma continental sul-sudeste (PCSSE) brasileira ocorrem processos oceanográficos como plumas estuarinas, ressurgências costeira e vórtices da corrente do Brasil na região da quebra da plataforma (Castro e Miranda, 2006), que potencialmente enriquecem a camada superior do oceano com nutrientes, aumentando a produção primária. O retro-espalhamento, b_b, juntamente com a absorção, a, é uma importante variável alterando o espectro de reflectância do oceano medido por sensoriamento remoto (R_{sr}) e utilizado em estimativas de produtos como a concentração de clorofila-a. Assim, além do grande interesse da oceanografia bio-ótica em conhecer as relações e contribuição do retroespalhamento pelas particulas, b_{bp}, para a R_{sr}, o conhecimento sobre a natureza das partículas é fundamental para o entendimento da produção primária e taxas de sequestro de carbono nos oceanos.

As características do retro-espalhamento da luz revelam informações sobre a natureza e concentração das partículas presentes na água. Diversos autores tem investigado a relação entre o retro-espalhamento por partículas (b_{bp}) e a concentracão de clorofila-a, mas ainda restam muitas incertezas quanto a esta relação, especialmente em baixas concentrações de clorofila (abaixo de 0,2 mg m^{-3}) (Morel e Maritorena, 2001; Antoine et al., 2011).

A razão do retro-espalhamento pelas partículas pelo espalhamento total pelas partículas ($b_{bp}(\lambda)/b_p(\lambda)$) tem sido utilizada para caracterizar a distribuição de tamanho e composição do material particulado, sendo uma aproximação para o índice de refração das partículas (Loisel et al., 2007, Twardowski et al., 2001; Boss et al., 2004; Morel e Maritorena, 2001).

Neste trabalho foi investigado o coeficiente de retro-espalhamento ótico por partículas ao longo da PCSSE brasileira em dezembro de 2010, quando foram observadas plumas continentais, ressurgência costeira e de quebra da plataforma, e um amplo intervalo de concentrações de clorofila-a. O objetivo deste trabalho é investigar a dependência de b_{bp} e a clorofila-a na PCSSE e suas relações com as relações previamente descritas na literatura.

MATERIAL E MÉTODOS

Perfis de temperatura, salinidade, pressão, clorofila-a, retro-espalhamento da luz (b_b), absorção e atenuação da luz (*a* e *c*, respectivamente) foram adquiridos simultaneamente ao longo da coluna d'água até aproximadamente 30 m em estações distribuidas em transectos perpendiculares a linha de costa (Figura 1a) utilizando um sistema de integrado de instrumentos: CTD (Microcat – Seabird) para medidas de temperatura, salinidade e pressão; fluorímetro (Wetlabs) para fluorescência da clorofila; AC-9 (Wetlabs) para medidas de absorção e atenuação em nove bandas; Eco-triplet (Wetlabs) para medidas do retro-espalhamento em 532 nm e 660 nm. Um *datalogger* (DH4-Wetlabs) foi utilizado para integração e armazenamento dos dados.

O espalhamento pelas partículas, b_p em 532 e 660 nm, foi obtido através da subtração dos valores de absorção, $a(\lambda)$, da atenuação, $c(\lambda)$ medidos com o AC-9. Assim, $b(\lambda)=c(\lambda)-a(\lambda)$, e $b_p(\lambda)=b(\lambda)–b_w(\lambda)$, onde $b(\lambda)$ é o espalhamento total da luz na água e $b_w(\lambda)$ é o espalhamento da luz pelas moleculas de água.

O retro-espalhamento total, b_b, e o retro-espalhamento pelas partículas, b_{bp}, em 532 e 660 nm foram derivados de medidas do volume total de espalhamento, β, em 117° obtidas pelo Eco-triplet (Wetlabs). $\beta_p(117°, \lambda)$ foi obtido pela subtração de $\beta_w(117°, \lambda)$ de $\beta(117°, \lambda)$, onde $\beta_w(117°, \lambda)$ é obtido pela equação definida por Morel (1974), e $b_{bp}(\lambda)$ são calculados a partir de $\beta_p(117°, \lambda)$, utilizando a relação estabelecida por Boss e Pegau (2001). A partir dos dados de b_{bp} e b_p, ambos em 660 nm, foi derivada a razão $b_{bp}/b_p(660)$.

Para a determinação da concentração de clorofila em profundidades discretas, amostras de água de superfície foram filtradas em filtros GF/F 25 mm (Whatman), e a clorofila-a posteriormente extraída em solução de acetona 90% e DMSO (dimetilsulfóxido), durante 24 horas, cuja fluorescência foi quantificada em um fluorímetro calibrado (Trilogy Turner Designs), seguindo a metodologia de Welshmeyer (1994).

Com a finalidade de se analisar o retro-espalhamento da camada mais superficial do oceano, a qual é medida pelos sensores remotos, foram utilizados os valores médios obtidos entre 5 e 7 m de profundidade, para todos os parâmetros utilizados neste estudo. Dados referentes aos primeiros 5 m de profundidade não foram utilizados devido a maior influência de bolhas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1 (a e b) apresenta as condições oceanográficas durante o cruzeiro CO2SSE, realizado em dezembro de 2010, nas quais se pode observar a presença da pluma de baixa salinidade (salinidades entre ~ 28 e 32) proveniente do Rio da Prata e Lagoa dos Patos na porção sul da plataforma, e forte influência da Água Tropical (AT) na região da quebra da plataforma, com temperaturas e salinidades mais altas (S > 36,4 e T > 20, Miranda, 1982) e baixas concentrações de clorofila-a (Aidar et al.,1993) (Figura 2a). Outra feição marcante na PCSSE no período, é a ocorrência da ressurgência costeira na região do Cabo de Santa Marta (SC), fenômeno frequente nesta época do ano (Matsuura, 1986), que pode ser identificada pelas mais baixas temperaturas (Figura 1a) e maiores concentrações de clorofila-a.

Os maiores valores de b_{bp} e b_p em 660 nm (Figuras 2b e 2c) ocorrem na região da ressurgência costeira do Cabo de Santa Marta (máximo de 1,75 m^{-1} e 0,0233 m^{-1}, respectivamente), onde também são observadas as mais altas concentrações de clorofila. A região sob influência da pluma do Rio da Prata e Lagoa dos Patos também apresenta altos valores de b_{bp} e b_p, enquanto a região da quebra da plataforma apresenta baixos valores para ambos parâmetros, refletindo as características oligotróficas da AT, com baixa concentração de clorofila (Aidar et al., 1993).

A figura 3 mostra a relação entre $b_{bp}(660)$ e $b_p(660)$ (*log*) e a concentração de clorofila (*log*), onde observa-se que tanto b_{bp} quanto b_p aumentam com o aumento da concentração de clorofila, em uma função potencial, com coeficientes de regressão igual a 0,48 e 0,40, respectivamente. Huot et al. (2008) obteve relações mais robustas em águas Caso 1 (concentrações de clorofila entre 0,02 e 2 mg m^{-3}) para a relação b_p em 650 nm e concentração de clorofila-a (r^2= 0,85), e para a relação b_{bp} em 650 nm e concentração de clorofila (r^2=0,79), ambas em *log* e ajustadas por potência. Enquanto a relação

entre b_p e a concentração de clorofila-a é melhor compreendida (Huot et al., 2008, Morel e Maritorena 2001), não há muita informação sobre a existência de relação robusta entre b_{bp} e clorofila-a, principalmente em águas Caso 1 (Loisel e Morel, 1998). Esta falta de informação vem sendo contornada por hipóteses a cerca da razão b_{bp}/b_p, baseadas em sua relação com distribuição de tamanho e composição das partículas (Huot et al., 2008, Loisel et al., 2007; Morel e Maritorena, 2001).

A razão b_{bp}/b_p em 660 nm na camada superficial (entre 5 a 7 m) esteve entre 0,0019 e 0,0133. Embora esses valores sejam inferiores aos observados por outros autores, estão de acordo com a concentração de clorofila observada, que variou de 0,09 a 2,27 mg m^{-3}, com média de 0,41 mg m^{-3}. Loisel et al. (2007) observou valores de $b_{bp}/b_p(650)$ entre 0,0024 e 0,0417, para concentrações de clorofila em média superiores a 5,54 mg m^{-3} no Canal Inglês e porção mais ao sul do Mar do Norte.

A Figura 2d apresenta a distribuição superficial dos valores obtidos pela razão $b_{bp}/b_p(660)$, sendo estes mais altos nas regiões da pluma da Lagoa dos Patos e na ressurgência do Cabo de Santa Marta, onde ocorrem também as mais altas concentrações de clorofila.

Uma relação positiva foi observada entre a razão b_{bp}/b_p (660 nm) e a concentração de clorofila-a, a qual é consistente com a obtida por Morel e Maritorena (2001) (em revisão dos estudos de Morel et al. (1988) e Loisel e Morel (1998)) (Figura 4). Esta relação foi distinta da observada por Huot et al. (2008) para a razão b_{bp}/b_p em 660 nm, e por Twardowski et al. (2001) para a razão b_{bp}/b_p em 532 nm. Em ambos os estudos, a razão b_{bp}/b_p apresentou relação negativa com a concentração de clorofila (Figura 4). Os coeficientes da equação de regressão não-linear, ajustadas por uma função potência, α e β, obtidos no presente estudo foram respectivamente 0,005 e 0,254, valores muito próximos aos obtidos pela equação de ajuste ao modelo de Morel e Maritorena (2001), onde α e β foram 0,0081 e 0,310, respectivamente.

A razão b_{bp}/b_p é uma aproximação para o índice de refração, e partículas inorgânicas apresentam altos índices de refração, ou seja altos valores para a razão b_{bp}/b_p (Twardowski et al., 2001). Assim, ambos os processos oceanográficos envolvidos no aumento da biomassa fitoplanctônica, também levam ao aumento de material não-algais na superfície.

Relações lineares entre b_p e b_{bp} e a concentração de clorofila-a não são regra, e uma grande dispersão nos dados é em geral observada, exceto em condições particulares (Loisel e Morel, 1998). A proporção entre a clorofila e o material particulado não-algal pode variar de maneira não regular, de forma que uma diminuição na influência do material não-algal pode ser observada com o aumento da concentração de clorofila-a, assim como também pode se observar uma grande variabilidade interespecífica na concentração de clorofila nas células (Loisel e Morel, 1998; Morel, 1988). Loisel e Morel (1998) observaram diferentes inclinações nas retas de regressão e coeficientes de regressão entre b_p e concentração de clorofila quando consideraram diferentes profundidades e a homegeneidade da camada de água, obtendo relações mais robustas para a superfície (inclinação de 0,407 e r^2=0,89) e camada homogênea (inclinação de 0,347 e r^2=0,88), e menos robustas para camada mais profunda (inclinação de 0,124 e r^2=0,54).

Os resultados obtidos mostram que o aumento dos coeficientes de espalhamento e retro-espalhamento pelas partículas estão associados aos processos oceanográficos observados na PCSSE, que promovem o aumento da biomassa fitoplanctônica e a concentração de partículas inorgânicas em suspensão. Um melhor entendimento destas relações será possível através de informações adicionais relacionadas ao material particulado não-algal, assim como a composição das comunidades fitoplanctônicas e a distribuição de tamanho de células.

O entendimento das relações entre b_{bp} e o material particulado vivo e não-vivo na camada mais superficial dos oceanos é de grande importância do ponto de vista do sensoriamento remoto, uma vez que o retro-espalhamento, juntamente com a absorção são as principais propriedades que influenciam nas estimativas de clorofila-a a partir de sensores remotos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Ministério de Ciência e Tecnologia e a Marinha do Brasil pelo apoio logístico para a coleta de dados com o NHOc. Cruzeiro do Sul e ao CNPq pelo suporte financeiro aos projetos envolvidos neste trabalho (Processos n. 558217/2009-5 e n. 558267/2009-2 - Edital MCT/CNPq/CT-Hidro/CT-Infra nº 38/2009, e processo 482059/2010-9 - Edital Universal 2010).

Esta é uma contribuição do NP-BioMar, USP.

REFERÊNCIAS

Aidar, E., Gaeta, S. A., Gianesella-Galvão, S. M. F., Kutner, M. B. B.; Teixeira, C. 1993. Ecossistema costeiro subtropical: nutrientes dissolvidos, fitoplâncton e clorofila-*a* e suas relações com as condições oceanográficas na região de Ubatuba, SP. Publicação. esp. Inst. ocenogr., S. Paulo, 10: 9-43.

Antoine, D.; Siegel, D. A.; Kostadinov, T. et al. 2011. Variability in optical particle backscattering in contrasting bio-optical oceanic regimes. Limnology and Oceanography, v. 56, n. 3, p. 955-973, 2011.

Boss, E.; Pegau, W. S. 2001. Relationship of Light Scattering at an Angle in the Backward Direction to the Backscattering Coefficient. Appl. Opt., v. 40, n. 30, p. 5503-5507, 2001.

Castro, B.M. ; J.A. Lorenzzetti ; Silveira, I. C. A. ; Miranda, L. B. 2006. Estrutura Termohalina e Circulação na Região entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS).. In: Carmen Lúcia Del Bianco Rossi-Wongtschowski; Lauro Saint-Pastous Madureira. (Org.). O Ambiente Oceanográfico da Plataforma Continental e do Talude na Região Sudeste-Sul do Brasil. São Paulo: EDUSP - Editora da Universidade de São Paulo, 2006, v. , p. 11-120.

Huot, Y.; Morel, A.; Twardowski, M. S.; Stramski, D.; Reynolds, R. A. 2008. Particle optical backscattering along a chlorophyll gradient in the upper layer of the eastern South Pacific Ocean. Biogeosciences, v. 5, n. 2, p. 495-507.

Kostadinov, T. S.; Siegel, D. A.; Maritorena, S.; Guillocheau, N. 2012. Optical assessment of particle size and composition in the Santa Barbara Channel, California. Applied Optics, v. 51, n. 16, p. 3171.

Loisel, H.; Mariaux, X.; Berthon, J.F.; Poteau, A. 2007. Investigation of the optical backscattering to scattering ratio of marine particles in relation to their biogeochemical composition in the eastern English Channel and southern North Sea. Limnology and Oceanography, v. 52, n. 2, p. 739-752.

Loisel, H.; Nicolas, J.M.; Sciandra, A.; Stramski, D.; Poteau, A. 2006. Spectral dependency of optical backscattering by marine particles from satellite remote sensing of the global ocean. Journal of Geophysical Research, v. 111, n. C9, p. 1-14.

Loisel, H.; Morel, A. 1998. Light scattering and chlorophyll concentration in case 1 waters : A reexamination. Atlantic, v. 43, n. 5, p. 847-858.

Martinez-Vicente, V.; Tilstone, G.; Sathyendranath, S.; Miller, P.; Groom, S. 2012. Contributions of phytoplankton and bacteria to the optical backscattering coefficient over the Mid-Atlantic Ridge. Marine Ecology Progress Series, v. 445, p. 37-51.

Matsuura, Y., 1986. Contribuição ao estudo da estrutura oceanográfica da região sudeste entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC). Ciência e Cultura, 38, 1439 – 1450.

Morel, A.; Maritorena, S. 2001. Bio-optical properties of oceanic waters: A reappraisal. Journal of Geophysical Research, v. 106, n. C4, p. 7163-7180.

Morel, A. 1988. Optical modeling of the upper ocean in relation to its biogenous matter content (Case I waters). Journal of Geophysical Research, v. 93, p. 10749-10768.

Twardowski, M. S.; Boss, E.; Macdonald, J. B. et al. 2001. A model for estimating bulk refractive index from the optical backscattering ratio and the implications for understanding particle composition in case I and case II waters. Journal of Geophysical Research, v. 106, n. C7, p. 14129-14142.

Welschmeyer, N.A. 1994. Fluorometric Analysis of Chlorophyll a in the Presence of Chlorophyll b and Pheopigments. Limnology and Oceanography, v. 39, 1985-1992.

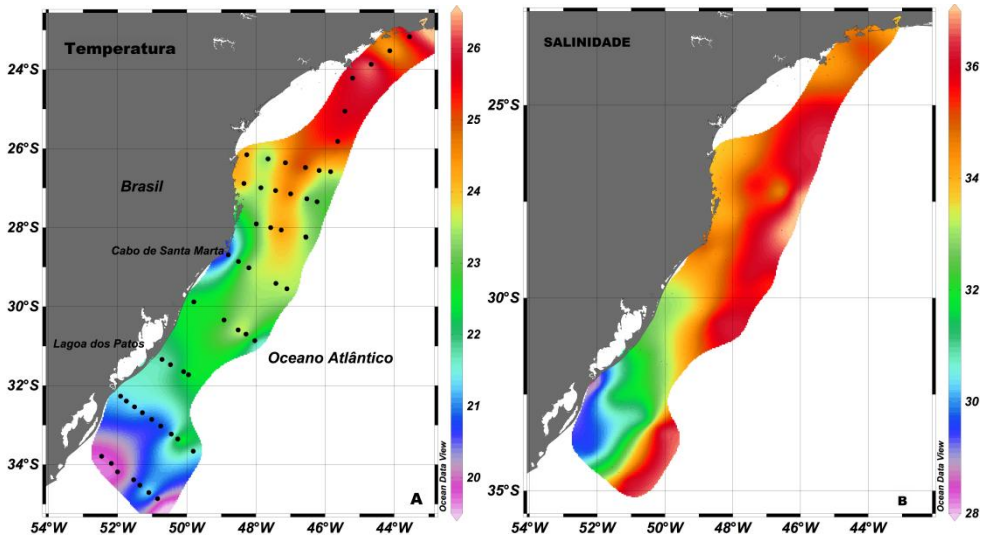


Figura 1 – Distribuição horizontal superficial da temperatura (a) e salinidade (b) na PCSSE. Os pontos na figura 1a representam as estações de coleta de dados do cruzeiro oceanográfico CO2SSE, realizado em dezembro de 2010.

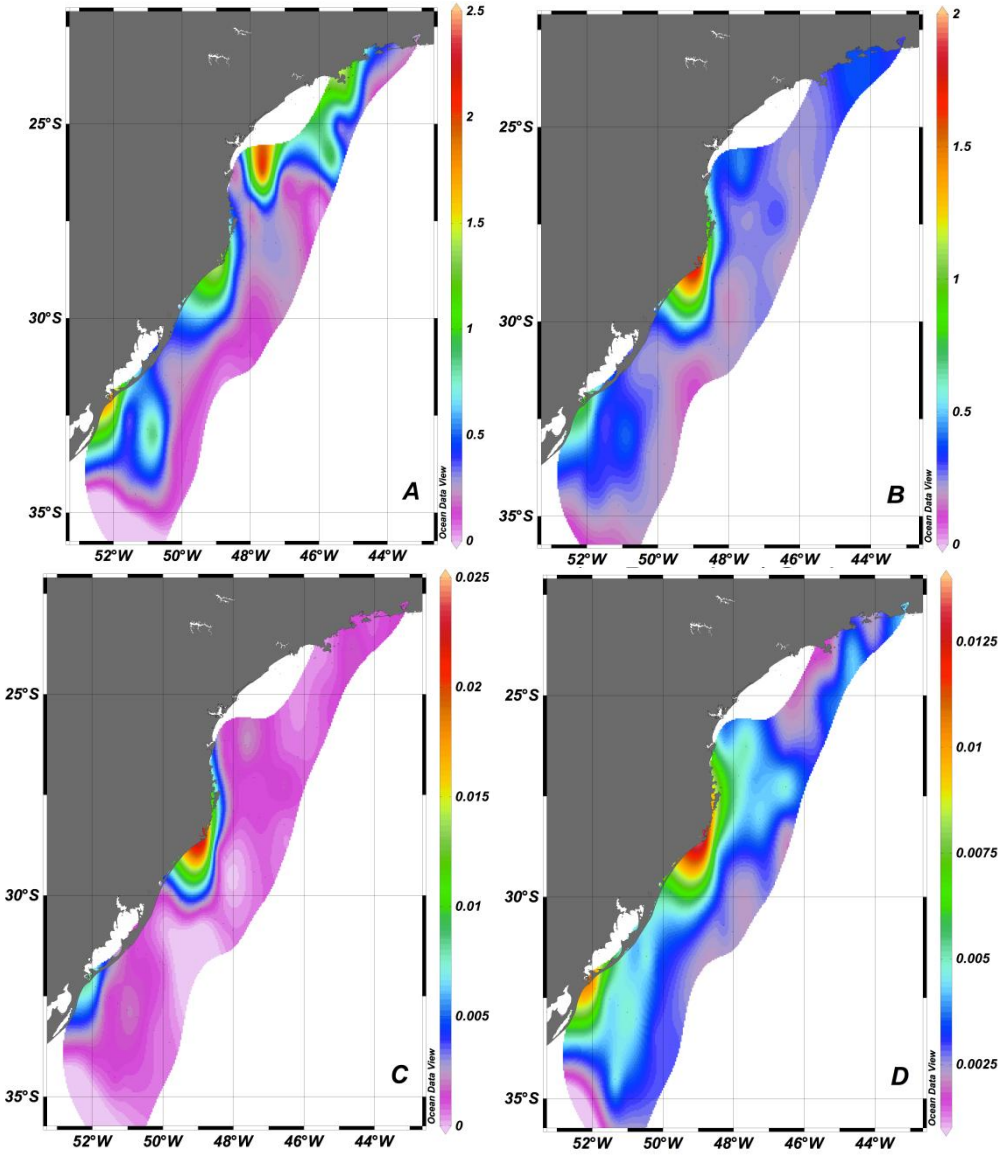


Figura 2 – Distribuição horizontal superficial da concentração de clorofila (a), de b_p em 660 nm (b), b_{bp} em 660 nm (c), e da razão b_{bp}/ b_p em 660 nm (d) na PCSSE.

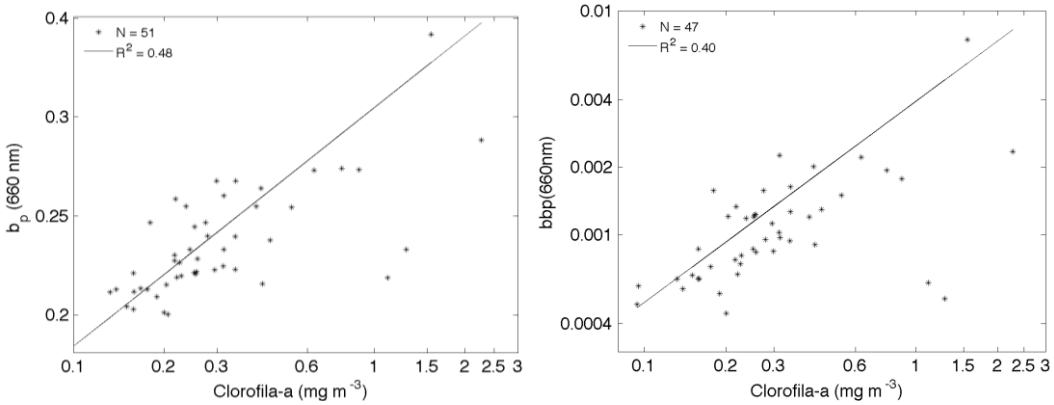


Figura 3 – (a) b_{bp} (660 nm) em função da concentração de clorofila (*log-log*) ajustados por uma função potência (linha preta); (b) b_p (660 nm) em função da concentração de clorofila (*log-log*), ajustados por uma função potência (linha preta).

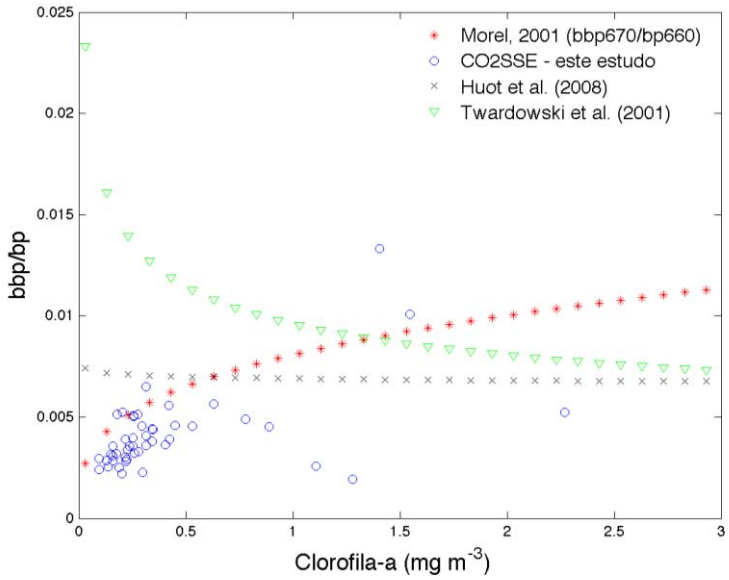


Figura 4 – Relação entre a razão do retro-espalhamento pelas partículas (b_{bp}/b_p) pela concentração de clorofila: no presente estudo, com bbp e bp em 660 nm (círculos azuis escuros); modelada por Morel e Maritorena (2001) para $b_{bp}(670)/b_p(660)$ (asteriscos em vermelho); ajustadas pela equação de Twardowski et al (2001), onde $b_{bp}(532)/b_p(532)= 0.0096[Cla]^{-0.253}$ (triângulos invertidos verdes), e; ajustadas pela equação de Huot et al. (2008), onde $b_{bp}(650)/b_p$ (650)=0.0060*$[Cla]^{-0,02}$ (cruzes pretas).

DINÂMICA PRAIAL DO MUNICÍPIO DE VILA VELHA

Thamara Hoth Ferreira[1]; Ludmila Flávia Sturzeneker e Oliveira[2]; Leonardo Gomes Mata[3]; Paulo Ferreira Dias Júnior[4]

[1] thamara_hoth@hotmail.com (Universidade Vila Velha, Vila Velha, Espírito Santo)
[2] ludystz@hotmail.com (Universidade Vila Velha, Vila Velha, Espírito Santo)
[3] leonardo.mata@ibama.gov.br (Universidade Vila Velha, Vila Velha, Espírito Santo)
[4] pdfj@uvv.br (Universidade Vila Velha, Vila Velha, Espírito Santo)

No Brasil, grande parte da população reside em áreas costeiras e o número de habitantes nessa região aumenta a necessidade de estudos para uma ocupação adequada desse ambiente. As praias do município de Vila Velha, no estado do Espírito Santo, estão sujeitas a processos geológicos que podem produzir erosão e deposição de sedimentos alterando o seu perfil longitudinal. Relatamos neste trabalho o monitoramento da dinâmica de três praias na área urbana do município de Vila Velha: Praia da Sereia, Praia do Ribeiro e Praia da Costa. Foram realizadas quatro saídas de campo alternadas a cada dois meses, iniciando em outubro de 2011 na primavera e se estendendo até abril de 2012 no outono. Cada campanha ocorreu no dia da maré mais baixa. A Praia do Ribeiro sendo abrigada apresentou uma pequena ação das correntes litorâneas, recebendo menor energia das ondas, ocorrendo assim uma maior deposição de sedimentos finos e lama, com uma maior produção biológica e maior preservação de bioclastos. Os perfis de praia são mais estáveis e os processos erosivos foram inexpressivos. O supralitoral da Praia do Ribeiro caracteriza-se por um grande volume de bioclatos constituídos por fragmentos de conchas e algas que foram concentrados a partir do retrabalhamento das ondas, diferindo do infralitoral onde predominam os processos de decantação e deposição de lama. Quanto às praias da Sereia e da Costa foi possível identificar variações locais nos perfis relacionados às diferenças na intensidade da energia. A Praia da Sereia mostrou-se mais sensível as variações do hidrodinamismo o que é comprovado pela velocidade da erosão e deposição. Nestas duas praias foi registrado um recuo acentuado dos perfis resultante da erosão da face praial entre outubro e dezembro e deposição entre dezembro de 2011 e fevereiro de 2012. Na Praia da Sereia a deposição foi superior à erosão e na Praia da Costa a deposição não chegou a compensar a erosão anterior. Este fato aponta para diferenças locais nos processos sedimentológicos e a importância de o monitoramento ser realizado em uma extensa faixa da praia. Entre fevereiro e abril os perfis apresentaram pequenas alterações nestas duas praias. Os resultados ainda que não contemplem o período mínimo de um ano, quando todas as estações e condições meteorológicas pudessem exercer influência sobre os processos geológicos litorâneos, indicam diferenças locais na remoção, transporte e aporte de sedimentos condicionados pela localização da praia e pelas condições hidrometeorológicas.

Palavras-chave: Perfil de Praia, Erosão, Deposição.

IDENTIFICAÇÃO DOS CICLOS DE CLOROFILA E TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR NA CAPTURA DE SARDINHA VERDADEIRA

Sherida F. Pinheiro-Mesquita[1]; Ronald B. Souza[2]; Eduardo T. Paes[3]; Marcelo F. Santini[2]

[1] sheridapinheiro@gmail.com (Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS)
[2] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, CRS, Santa Maria, RS
[3] Universidade Federal Rural da Amazônia, ISARH, Belém, PA

Sardinella brasiliensis, peixe pelágico marinho que tem um único estoque pesqueiro confinado na costa Sudeste brasileira, ocorre desde o Rio de Janeiro (22° S) até Santa Catarina (29° S). Sabe-se que as variáveis climáticas possuem forte influência na biologia dessa espécie. Assim, este estudo procura identificar os ciclos nas séries de tempo de clorofila e anomalias da temperatura da superfície do mar (ATSM) e sua influência na Captura por Unidade de Esforço (CPUE) em Santa Catarina, durante dez anos e relacionar os picos de oscilação de captura da sardinha-verdadeira com essas variáveis. Os dados de captura foram retirados do Boletim Estatístico da UNIVALI, os de ATSM provêm do sensor AVHRR, projeto *Pathfinder* da NASA com resolução espacial de 4 km x 4 km e os de clorofila provêm do banco de dados *Giovanni*, do sensor SeaWiFS, com resolução de 9 km x 9 km. O litoral catarinense foi divido em quatro áreas (A1, A2, A3, e A4), abrangendo a isóbata de 100 m. Os dados foram interpolados e tratados com média móvel 3, para que os ruídos fossem reduzidos. Foram aplicadas análises de ondeleta para as séries de CPUE tipo II, ATSM e clorofila, em cada área. Observou-se que os picos de CPUE estão relacionados com baixas ATSM em todas as áreas. Em relação aos dados de ATSM , um ciclo consistente está presente em toda área para o período entre 19 e 24 meses, considerado inicialmente com aspecto bianual. Com a clorofila nota-se um ciclo presente em grande parte do tempo estudado, com um período de 12 meses, inicialmente visto com aspecto sazonal, havendo um enfraquecimento no sinal entre janeiro de 2004 e 2006. Gráficos de CPUE mostram um forte sinal no ciclo de 16 meses, em relação a isto, suposições iniciais sugerem que ocorreu uma provável intrusão de clorofila trazida pela influência das águas frias da Corrente Costeira do Brasil (CCB), no período de desova da sardinha influenciando a captura posteriormente, já que entre 12 a 16 meses é um período relacionado com o recrutamento à pesca da sardinha-verdadeira. Supõe-se que o caráter bianual do sinal de ATSM seja devido às intrusões de águas vindas da CCB, porém maiores estudos deverão ser realizados. Visto que a *S. brasiliensis* é mais adaptada a ATSM positivas, provavelmente ocorreram desovas bem sucedidas, tiveram suporte alimentar de clorofila enquanto larvas, alcançando um bom desenvolvimento e consequente sucesso pesqueiro.

Palavras-chave: CPUE, *Sardinella brasiliensis*, sensoriamento remoto.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS, COMPOSIÇÃO E BIOMASSA MICROFITOPLÂNCTÔNICA DO ESTUÁRIO DO RIO MUJUIM, SÃO CAETANO DE ODIVELAS – PARÁ

Caroline F. Almeida[1]; Solange P. S. E. Costa[2]; Rosildo S. Paiva[3]

[1] caroline.bio07.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
2 sol@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[3] rpaiva@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

Os estuários estão entre os ecossistemas mais férteis, mantém alta a taxa de produção bruta, acolhe quadros naturais particulares de alta riqueza e relevância ecológica, que os qualifica como importantes fontes de recursos. Os organismos fitoplanctônicos são unicelulares aquáticos e autotróficos, são importantes, pois além de produtores primários, também funcionam como bioindicadores da qualidade da água e de seu estado trófico. Desta forma, estudos sobre esses organismos são de fundamental importância para traçar um perfil das condições e do potencial ecológico do ambiente estuarino. O presente estudo foi realizado no rio Mojuim no trecho situado na comunidade Pereru de Fátima, cujo estuário é delimitado pelos paralelos: "00º 35'00" e "47º 03'45" W, "00º 52' 30" S e "48º 05'00", no município de São Caetano de Odivelas, nordeste paraense, em abril de 2012. Parâmetros físico-químicos foram medidos com uma Sonda Hanna – HI9828 e amostras de plâncton foram coletadas em quatro pontos no estuário do rio Mojuim, as quais foram filtradas com uma rede de plâncton de 64µm e fixadas com formol neutro a uma concentração final de 4%. Para a análise da composição e abundância relativa, foram analisadas 6 lâminas não-permanentes, sendo 1 para contagem da abundância relativa, na qual foram contabilizados os 100 primeiros organismos, onde foram adotadas as seguintes categorias: dominante (>70%), abundante (≤70% e >40%), pouco abundante (≤40% e >10%) e raras (≤10%). Para análise da densidade foi utilizado o método de Utermöhl, realizando a contagem em cubetas de 5,5ml. O pH variou de 6,4 a 7,1; a temperatura de 27,72ºC a 27,87ºC; o Oxigênio Dissolvido de 2,46ppm (33,2%) a 3,43ppm (46%); a salinidade de 5,2 a 5,7 e os Sólidos Totais Dissolvidos de 4539 a 5147 ppm. A composição microfitoplanctônica do rio Mojuim apresentou um total de 60 táxons, sendo que, apenas um táxon pertence à divisão Dynophyta, o *Ceratium fusus*, os demais são pertencentes da divisão Bacillariophyta. Em relação à abundância os táxons foram classificados como raros ou pouco abundantes, excerto o *Coscinodiscus concinnus*, classificado como abundante no ponto 3. A densidade no rio Mojuim variou de 32.727 org.l^{-1} a 44.545 org.l^{-1}. As diatomáceas caracterizam o microfitoplâncton local, sendo o gênero que apresentou o maior número de espécies o *Coscinodiscus* com 13, seguido pela *Nitzschia* com 6, *Cyclotella* e *Pleurosigma* ambos com 5 espécies.

Palavras-chave: fitoplâncton, nordeste paraense, estuário

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS, COMPOSIÇÃO E BIOMASSA MICROFITOPLÂNCTÔNICA DO ESTUÁRIO DO RIO CURUÇÁ, CURUÇA-PARÁ

Ellen G. A. T. Dias[1]; Herica P. da Silva[2]; Muro Marcio T. da Silva[3]; Rosildo S. Paiva[4]

[1] ellengat13@msn.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[2] herica_22k@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[3] maurotavares@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[4] rpaiva@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

O fitoplâncton compreende um conjunto de organismos microscópicos representados predominantemente por diatomáceas, além de dinoflagelados, cianofíceas, clorofíceas entre outros. O presente estudo apresenta informações sobre a físico-química da água e o fitoplâncton do estuário do rio Curuçá em cujas margens fica o município de Curuçá, o qual está localizado a 132 km de Belém na mesoregião Nordeste Paraense e microrregião Salgado, sob as coordenadas 00º43'48" Lat. S e 47º51'06" Long. W. A medida dos parâmetros físico químicos da água foram feitas "in situ" com uma Sonda Hanna – HI9828, a composição e densidade microfitoplanctônica foram obtidas a partir de amostras de água coletadas na superfíce com garrafa e, em seguida, acondicionadas em frascos de polietileno e fixadas com formol neutro até a concentração final de 4%. As amostras foram sedimentadas em cubetas de sedimentação, coradas com Rosa de Bengala e mantidas em câmara úmida por um período mínimo de 24 horas e analisadas usando microscópio invertido no laboratório de Botânica da UFPA. O valor máximo de pH foi de 8,24 e o mínimo 7,18 com a média de 7,91, a temperatura variou entre 29,12 e 28,53 com média de 28,86, os valores de OD variaram entre 2,62 e 5,23 com média de 3,8, a variação dos sólidos totais dissolvidos tiveram em dois pontos índices máximos de 26,35, mínimo de 18,87 e média de 24,5 a condutividade elétrica teve como índices máximo de 52,7 também em dois pontos, mínimo de 37,74 e média de 48, também em dois pontos a salinidade oscilou entre 23,82 e 34,61 com 31,2 de média. Quanto à composição da comunidade microfitoplânctonica, foram identificadas 54 espécies de diatomáceas, correspondentes a duas Classes: Bacillariophyceae e Fragilariophycaeae, 7 ordens, 10 famílias e 28 gêneros, com destaque para a Família Coscinodiscaceae por ser a mais representativa com 15 espécies, das quais 10 são pertencentes do gênero Coscinodiscus, 18,51% do total. A densidade do microfitoplâncton variou de 46.000 org./L á 119.400 org./L, com média de 86.804 org./L. As maiores densidades ocorreram nos pontos mais próximos a desembocadura do rio.

Palavras-chave: Estuário, fitoplâncton, rio Curuçá.

CORRENTOMETRIA NA REGIÃO COSTEIRA ADJACENTE AO LITORAL DE VITÓRIA-ES

Bruno José Paixão da Fonseca[1]; Alessandro Filippo Mendonça[1]; Tobias Ferreira[2]

[1] brunofonseca570@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] afilippo@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] tobias@chm.mar.mil.br (Centro de Hidrografia da Marinha, Niterói)

A Costa Leste-Sudeste II foi uma comissão realizada pela Marinha do Brasil na costa do estado do Espírito Santo, entre a plataforma continental e o talude. A costa leste brasileira é dominada pelo Sistema Corrente do Brasil que, flui para Sul transportando águas quentes e salinas formadas na região intertropical. Nas áreas mais costeiras, há maior influencia dos fatores relacionados à maré e ventos. É o caso da região da baía do Espirito Santo, que tem como características a sua associação ao sistema estuarino. A principal forçante na hidrodinâmica da baía do Espírito Santo é a corrente de maré que se propaga em áreas costeiras iniciando a partir do mar aberto, passando pela plataforma continental e com ela interagindo, a partir da fricção de fundo. Assim, este estudo tem como objetivo analisar o comportamento da corrente nas proximidades da costa de Vitória, no período de verão, e sua relação com o vento local. Neste trabalho foram utilizados dados entre 12 de Novembro de 2007 e 14 de fevereiro de 2008 através de um correntógrafo fundeado na isóbata de 43 metros a 30 km da costa. Através da análise espectral da componente V (norte-sul) dos dados de corrente, foram observados três picos de freqüencia bastante característicos: um apresenta período de 7 dias, possivelmente associado a entradas de sistemas frontais (menos frequentes nesta época do ano); um segundo evento estaria relacionado as componentes diurnas da maré (24 horas); por fim, o ultimo evento estaria relacionado a uma maré semidiurna de 12 horas. Na componente U (leste-oeste), foi observado as mesmas variações de maré da componente V, ou seja, influência direta das corrente de maré. Com o objetivo de correlacionar o vento com as correntes, foi realizada uma análise espectral cruzada dos dados de vento obtidos através do REANALYSIS do NCEP, com os dados das correntes coletadas. Os resultados demonstram que as correntes sofrem influência direta do vento, principalmente no que tange a entrada de sistemas frontais. As analises de Coerência do vento com as correntes tem demonstrado uma boa correlação dos dados, acima de 0.995

Palavra-chave: correntógrafo, fundeio, corrente de maré.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA ÁGUA E COMPOSIÇÃO PLANCTÔNICA COMO BIOINDICADORES DA FOZ DO RIO GUAMÁ, BELÉM – PARÁ

Alessandra Balbina de Almeida[1]; Eliene Ferreira de Brito[2]; Rosildo Santos Paiva[3]

[1] alebalbi_01@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[2] ely-enne@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém , Pará)
[3] rpaiva@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

A foz do rio Guamá, localizada na região metropolitana de Belém (PA) as proximidades da área urbana da cidade, está sujeito ao acúmulo e dissolução de vários tipos de resíduos, ocorrendo à poluição dos corpos d' água, a qual está associada ao processo de eutrofização. Nesse sentido este trabalho teve como objetivo averiguar e identificar as características físico-químicas e composição planctônica da foz do rio. As amostras de plâncton foram coletadas com rede 20 µm para analise de fitoplâncton e de 64 µm para zooplâncton os dados físico-químicos foram medidos *"in situ"* com uma sonda da marca HANNA modelo HI9828, as coletas foram realizadas em 4 pontos durante a vazante e enchente, no mês de março de 2012, período chuvoso na região. Os dados físico-químicos revelaram baixos valores de OD, parâmetro fundamental nos modelos de autodepuração natural das águas, variando entre 0,5ppm e 4,5ppm com média de 2,87ppm; pH ácido entre 3,93 e 6,16 com média de 5,09 e; temperaturas elevadas variando entre 27,7 e 29,5 com média de 29,1ºC. A comunidade fitoplanctônica do rio Guamá apresentou baixa diversidade com apenas 16 espécies e quatro variedades, a abundancia relativa mostrou que Bacillariophyceae foi o grupo mais representativo, sendo *Alacoseira granulata* e *Polymyxus coronalis* as mais abundantes. A composição zooplânctônica mostrou a ocorrência de rotífera, cladócera e copépodas, além de helmintos e larvas de insetos, com a dominância de copépodas, exceto no ponto 1, localizado na foz do igarapé Tucunduba – tributário da margem direira do rio Guamá, que é reconhecidamente eutrofizado apresentando baixos valores de OD (0,5ppm), abundância de rotíferas e ocorrência de helmintos e larvas de insetos. A região da foz do rio Guamá vem apresentando um cenário de degradação progressiva e requer um monitoramento permanente buscando ações que possam promover a sua proteção.

Palavras-chave: rio Guamá, estuário, Belém

VARIAÇÃO ESPAÇO TEMPORAL DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA EM VIVEIROS DE CULTIVO DE CAMARÃO BRANCO *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1931) NO LITORAL DO NORDESTE PARAENSE, MUNICÍPIO CURUÇÁ - PARÁ

Atilla M. do Nascimento[1]; Mônica O. Fragoso[1]; Osilene da S. Santos[2]; Rosildo S. Paiva[2]

[1] atillamelo@hotmail.com (Secretária Estadual de Pesca e Aquicultura- SEPAq Belém, Pará)
[1] monicarural@yahoo.com.br (Secretária Estadual de Pesca e Aquicultura- SEPAq Belém, Pará)
[2] osileneufpa@hotmail.com (Universidade Federal do Pará – UFPA Belém, Pará)
[2] rpaiva@ufpa.br (Universidade Federal do Pará – UFPA Belém, Pará)

O Objetivo deste trabalho é avaliar a dinâmica da comunidade zooplanctônica em viveiros de cultivo de *litopenaeus vannamei* em uma fazenda comercial no litoral do nordeste paraense durante um ciclo de cultivo. As coletas foram realizadas na Fazenda Nossa Senhora de Fátima situada na Vila de Caratateua, município de Curuçá, Estado do Pará. Possui 2 viveiros ativos (V1 e V2), com áreas 1,0 ha e cerca de 1,5 m de profundidade média. O sistema de cultivo foi o intensivo, havendo renovação parcial da água semanalmente após o primeiro mês de cultivo. Foram realizadas coletas semanais de água (zooplâncton e variáveis abióticas) em dois viveiros durante um ciclo de cultivo (11 semanas). Em cada viveiro foram selecionados três (3), durante o período noturno e diurno. Ao longo do cultivo a temperatura teve média de 29,65°C (Max-33,8°C e Min-26,1°C) para o V1 e 29,23°C (Max-31,8 e Min-27,4) no V2. O pH teve média de 8,15 (Max-8,95 e Min-7,01) no V1 e no V2 com média de 7,98 (Max-8,63 e Min-6,76). A saturação do oxigênio e oxigênio dissolvido tiveram correlação positiva de R^2 0,79 e $p<0,05$, o valor médio para o V1 foi de 69,52% (Max–98% e Min–33,4%) e 5,21g/l (Max–8,15g/l e Min–3,35g/l) respectivamente, já para o V2 o valor médio da saturação do oxigênio foi de 67,9% (Max–98,2% e Min–39,6%) e o para o oxigênio dissolvido foi de 5,01g/l (Max–6,97g/l e Min–3,15g/l). O zooplâncton esteve distribuído em 38 taxon, sendo que os mais abundantes foram Copepoda Calanoida e Ciclopoida no V1, logo após o primeiro mês, a abundância diminui de todos os grupos, porem Copepoda continua sendo mais abundante, seguido de Cirripédia e Brachiura para o V1, já no V2 ocorreu a dominância de Copepoda em algumas amostras porem a outros grupos se destacam Outros (Larvas de polichaeta) e rotífera (*Brachionus picatilis*) a densidade do zooplâncton variou de 0,14 a 215,13 org/L. Não houve diferença significativa entre os pontos amostrados, os períodos do dia e semanas, houve diferença estatística somente entre os viveiros. As variações do zooplâncton tiveram maiores valores de densidade no primeiro mês de cultivo decrescendo a partir do segundo mês, devido à renovação da água. O grupo mais abundante foram os copepodas seguidos por nauplio de cirripédia e rotífera.

Palavras-chave: Carcinicultura, Zooplâncton, Abundância.

ANÁLISE DAS SÉRIES TEMPORAIS DE TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR EM REGIÕES DO ATLÂNTICO E PACÍFICO E SUAS RELAÇÕES COM A PERFORMANCE DE MODELOS REGIONAIS NUMÉRICOS DE CLIMA

Augusto César Alves de Lima Filho[1]; Marcus Vinícius Abreu[1]; Robson Franklin Vieira[2]; Eduardo Sávio P. R. Martins[1]

[1] cesar_cfl@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)
[1] viniciusabreufc@hotmail.com (Universidade de São Paulo, São Paulo)
[2] robsonfranklin@gmail.com (FUNCEME-SRH-Ceará)
[1] eduardo.martins@ufc.br (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

O regime de chuvas do Ceará apresenta uma grande variabilidade intra- e inter-anual, a primeira caracterizada pela ocorrência de chuvas basicamente no 1º semestre do ano e pela "certeza" da ausência de chuvas no 2º semestre. Isto, associado a solos rasos sobre um substrato cristalino e altas evaporações, implica em um regime de deflúvios caracterizado por escoamento basicamente no 1º semestre. A distribuição da precipitação que cai sobre a posição norte da região Nordeste do Brasil concentra-se entre os meses de Fevereiro e Maio. Durante este período, a Zona de Convergência InterTropical encontra-se em sua posição mais ao sul, determinando a intensidade da quadra chuvosa. O fenômeno El Niño (aquecimento acima do normal das águas do oceano Pacífico Tropical), dependendo de sua intensidade e período do ano em que ocorre, é um dos responsáveis por anos considerados secos ou muito secos, principalmente quando ocorre conjuntamente com o dipolo positivo do atlântico (diferença entre a anomalia de Temperatura de Superfície do Mar na Bacia do Oceano Atlântico Norte e Oceano Atlântico Sul). O dipolo negativo do Atlântico ocorrendo juntamente ao fenômeno La Niña (resfriamento acima do normal das águas do oceano Pacífico Tropical) torna-se normalmente responsável por anos considerados normais, chuvosos ou muito chuvosos na região. Esta forte relação entre indicadores oceânicos e precipitação permitiu a utilização de modelos numéricos de clima regionais para a previsão de precipitação e variáveis derivadas a partir de acoplamento de outros modelos (e.g., modelos hidrológicos, modelos de rendimento agrícola). Estes modelos regionais de clima vêm sendo utilizados desde 2001 no Ceará e utilizados no processo de tomada de decisão nos setores de agricultura e recursos hídricos. Entretanto, pouca, ou nenhuma, análise da performance destes modelos foi realizada, sendo este o objetivo central deste artigo. Como objetivos específicos, temos: Identificação das regiões do Pacífico e Atlântico de maior correlação entre as variáveis TSM / Precipitação e TSM / Deflúvio, sendo precipitação e deflúvio tratados nas escalas mensal e sazonal; Análise da evolução temporal da relação entre as TSMs do mês corrente e anterior em regiões do Pacífico e Atlântico. Análise das previsões dos modelos climáticos RSM e RAMS utilizados pela FUNCEME (Fundação Cearense de Meteorologia e dos Recursos Hídricos), visando estabelecer em que condições de TSMs que estes modelos conseguiram prever adequadamente o regime de precipitações de várias regiões do estado. Análise da previsão de deflúvios para as bacias dos principais reservatórios do estado.

Palavras-chave: Indicadores oceânicos, regime de precipitação, modelos climáticos regionais.

PROCESSAMENTO DA NAVEGAÇÃO DO NAVIO PARA CONTROLE DE QUALIDADE DE DADOS DE ADCP DE CASCO

Marcelo Andrioni[1]; Carlos A. Fonseca[2]; Eric Oliveira Ribeiro[1]; José Antonio Moreira Lima[1]; Saulo Meirelles[1]; Wellington Ceccopieri Belo[1]; Luiz Claudio Rodrigues Antunes[2]

[1] marceloandrioni@petrobras.com.br (Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. M. Mello – CENPES, PETROBRAS, Rio de Janeiro)
[2] carlos.fonseca@cepemar.com (CEPEMAR)
[1] eric_oliveira@petrobras.com.br (Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. M. Mello – CENPES, PETROBRAS, Rio de Janeiro)
[1] jamlima@petrobras.com.br (Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. M. Mello – CENPES, PETROBRAS, Rio de Janeiro)
[1] saulo.meirelles@petrobras.com.br (ENGENHARIA/PETROBRAS)
[1] wceccopieri@petrobras.com.br (Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. M. Mello – CENPES, PETROBRAS, Rio de Janeiro)
[2] lcrantunes.applied_science@petrobras.com.br (Applied Science Associates – ASA, Rio de Janeiro)

Medições de correntes marinhas realizadas por equipamentos perfiladores de correntes (Acoustic Doppler Current Profilers-ADCPs) instalados nos cascos de navios representam uma forma eficiente de coletar dados de correntes marinhas em vastas regiões oceânicas, fornecendo uma visão espacial do campo de circulação oceânica. O maior desafio para análise deste tipo de medição é sua dependência dos dados de navegação da embarcação, pois informações precisas da velocidade e aproamento do navio são essenciais para a qualidade dos dados resultantes de correntes. Um problema significativo para análise regular de dados de ADCP de casco é o caráter interativo dos programas disponíveis para qualificação destes dados, tais como o CODAS (Common Ocean Data Access System) desenvolvido pela Universidade do Hawaii. O processamento sistemático de uma grande quantidade de cruzeiros pode tornar-se um processo extenuante e com caráter subjetivo para avaliação da qualidade dos dados. Este painel apresenta um programa computacional desenvolvido para fornecer um processamento detalhado dos dados de navegação do navio, usando arquivos disponíveis no padrão NMEA, como forma de fornecer subsídios preliminares para tomada de decisão pelo analista dos dados de ADCP sobre que regiões ou períodos de navegação apresentaram condições não apropriadas para coleta destes dados. Este programa fornece resultados que auxiliam o processamento posterior dos dados de ADCP, retirando parte da subjetividade na qualificação dos perfis. Exemplo de sua aplicação em um cruzeiro realizado pelo Navio Oceanográfico Seward Jonhson no litoral potiguar é apresentado.

Palavras-chave: medições de perfis de correntes, ADCP de casco, navegação

MONITORAMENTO DO PESO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM PRAIAS DE LUCENA, PARAÍBA

Karlen B. Bezerra[1]; Elisangela C. Morais[1]; Vanessa C. Dantas[1]; Pablo Riul[1]

[1] karlenbezerra@hotmail.com (Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, Paraíba)
[1] morais.ec@hotmail.com (Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, Paraíba)
[1]vanessa_bns@hotmail.com (Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, Paraíba)
[1] pabloriul@yahoo.com.br (Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, Paraíba)

As regiões litorâneas despertam muitos interesses, principalmente turísticos, atraindo milhões de pessoas todos os anos, tornando esses ambientes susceptíveis as ações antrópicas e as suas consequências. Os resíduos sólidos provocam grandes transtornos às zonas costeiras, não só aos frequentadores dessas áreas, como também a flora e fauna. Além disso, também causam indesejáveis resultados estéticos e sanitários, diminuindo o turismo e prejudicando a economia local. A pesquisa teve como objetivo avaliar quantitativamente os resíduos sólidos em quatro praias (Ponta de Lucena, Lucena, Camaçarí e Bonsucesso) do município de Lucena, Paraíba. Foram feitas coletas mensais nas áreas estudadas durante um ano e os resíduos coletados foram separados em categorias (Plástico, papel, vidro, orgânico, isopor, metal, cigarro, borracha e outros) e posteriormente pesados em laboratório, às análises foram realizadas na plataforma R, utilizando o pacote GAD. A maioria dos resíduos coletados foi de plástico e lixo orgânico totalizando mais de 92% do total, e os principais tipos de lixo encontrado, como garrafas PET, copos descartáveis e restos de alimentos indicam os usuários como principal fonte. A análise de variância revelou diferenças significativas no peso dos resíduos entre as áreas para os itens de plástico, matéria orgânica, papel, metal, isopor, borracha, cigarro e outros. Como a maioria do lixo coletado vem de atividades aquáticas e recreativas, entende-se que isso ocorre provavelmente pelo fato de existirem áreas mais frequentadas que outras. O peso do material vidro não variou. A comparação das médias entre as áreas mostrou que para quase todos os itens houve diferenças no peso dos resíduos entre as praias de Lucena e Camaçarí. Isto ocorre provavelmente pelo fato da praia de Lucena estar localizada na parte mais central da cidade onde existe um recolhimento mais eficaz do lixo descartado. Um fator que colabora para o despejo de lixo nas zonas costeiras e marinhas é a inexistência de programas adequados de gerenciamento de resíduos sólidos nas cidades costeiras. Sendo assim, são de extrema importância a criação de programas de monitoramento de lixo nas áreas costeiras e uma destinação apropriada para o lixo produzido pelos seus frequentadores para que não se acumulem.

Palavra-chave: Zonas costeiras, lixo marinho, poluição.

AVALIAÇÃO DO RISCO AMBIENTAL DA INTRODUÇÃO DE ÁGUA DE LASTRO NO PORTO PETROQUÍMICO DE MIRAMAR (BELÉM DO PARÁ): UM ESTUDO DE CASO

Gilmar W. Siqueira[1]*; Reinaldo J. de A. Grana[1]; Antônio Cordeiro[1]; João D. A. da Silva[1]; Francisco C. P.Mendes[1]; Fabio M. Aprile[2]; Abel Mahatma de Figueiredo Lacerda; Thiago Oliveira de Sousa

[1] Prof. Dr. no Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA), E-mail: gilmar@ufpa.br (*Correspondence author.) e Universidade Federal do Pará/Instituto de Ciências Exatas e Naturais/Laboratório de Simulação Computacional em Meio Ambiente (UFPA/ICEN/LSCMAM); [1] Prof. MSc. no Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA); [1] Instrutor e Oficial de Máquinas/Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA); [1]Bacharel em Ciências Náuticas/Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar (CIABA); [2] Instituto de Ciências da Educação/Universidade Federal do Oeste do Pará/Santarém, PA, Brasil. E-mail: aprilefm@hotmail.com.

ABSTRACT

This study aims to collect samples of ballast water in two merchant ships moored in Miramar Petrochemical Terminal regions of the docks of Belém do Pará, in order to verify whether the ship's captain followed the recommendation of the International Maritime Organization (IMO) for exchange or coastal ocean. Salinity was used as an environmental tracer, the physic-chemical parameters such as temperature, conductivity, pH and total dissolved solids were used to endorse the chemical action of these waters.

Keywords: ballast water, salinity

INTRODUÇÃO

Muitos portos estão localizados no litoral brasileiro e zonas estuarinas com grande movimento de carga de longo curso e de cabotagem, entre os quais se destacam os de Vitória, Rio de Janeiro, São Sebastião, Santos, Rio Grande, Paranaguá, Tubarão, Suape, Fortaleza, Itaqui, Belém, Santana e outros. Vários estudos mostram a importância da implementação de programa de gerenciamento ambiental de água de lastro em áreas circunvizinha a grandes complexos portuários, como citado por Calixto (2000), Neto & Jablonski (2004), Boldrini & Procopiak (2005) e Hager (2008).

Atualmente, os navios modernos transportam cerca de 6 a 10 bilhões de toneladas de água de lastro por ano, através do globo e estima-se que 3.000 espécies de plantas e animais sejam transportadas por dia. Um único navio cargueiro pode exceder 150.000 toneladas de água de lastro, transportando dezenas de milhares de espécies de bactérias, protistas, fungos, animais e vegetais. Já foram documentadas mais de 367 espécies diferentes de invertebrados marinhos e de plantas transportadas rotineiramente em água de lastro dos portos do Japão para a costa oeste dos Estados Unidos.

A principal recomendação da IMO (Organização Marítima Internacional) para prevenir a bioinvasão de espécies exóticas por água de lastro tem sido a troca oceânica. A troca oceânica consiste no procedimento de trocar toda a água contida nos tanques de lastros dos navios de seu local de origem no mínimo 200 milhas de distância da costa onde se localizam os portos em que os navios irão deslastrar. O princípio preventivo deste procedimento se fundamenta no fato das espécies oceânicas não sobreviverem em ambientes de regiões costeiras e vice-versa. Este ainda é o procedimento mais simples e barato de prevenção.

No Brasil a gestão da água de lastro é responsabilidade da Diretoria de Portos e Costas (DPC) da Marinha de Guerra do Brasil. Ela está plenamente ciente dos problemas ocorridos em vários locais da costa brasileira, e, no aguardo da entrada em vigor da Convenção Internacional, emitiu a NORMAM-20 (Norma da Autoridade Marítima – 20), disponível no site www.dpc.mar.mil.br (a NORMAM 20 entrou vigor em 15 de outubro de 2005). A NORMAM-20 estabelece parâmetros

diferenciados levando em conta os aspectos regionais brasileiros por isso, a NORMAM-20 prediz parâmetros diferenciados para a operação na região amazônica: navios oriundos de viagens internacionais devem realizar duas trocas de água de lastro; isso se deve às características do local, que apresenta trechos com ecossistema bastante frágil, e também porque ocorre nessa região o escoamento dos rios adentrando ao mar, o que pode gerar uma similaridade ambiental muito grande no local, devido à maior salinidade da água nesses trechos. Assim, para navios que adentrarem o rio Amazonas, a primeira troca deve ser realizada nos padrões da IMO; a segunda, deve ser realizada em Macapá, onde a água dos tanques deve ser reciclada apenas uma vez. Os navios que entram pelo rio Pará devem fazer a troca a 70 milhas da costa, entre Salinópolis e a Ilha do Mosqueiro, é para prevenir os impactos ambientais em função do deslastramento de água salgada num ambiente de água doce como o caso do rio Amazonas ou no rio Pará.

Este artigo apresenta uma contribuição do Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar conjuntamente com Instituto de Ciências Exatas e Naturais com a gerência do Laboratório de Simulação Computacional em Meio Ambiente, no tange uma possível introdução de espécies exóticas via água de lastro na região estuarina (baia do Guajará) adjacente ao Porto Petroquímico de Miramar.

MATERIAL E MÉTODOS

O Terminal Petroquímico de Miramar (Figura 1) está localizado na margem direita da baia de Guajará, em frente à Ilha das Onças no município de Belém próximo a Base Naval de Val-de-Cans. O objetivo deste porto é facilitar o desenvolvimento das atividades de abastecimento da região norte do país de granéis líquidos inflamáveis, através de navios e barcaças.

A metodologia utilizada no trabalho atual parte das premissas de que o parâmetro oceanográfico salinidade é um bom indicador para diagnosticar a troca oceânica (quando as análises resultarem em teores menores que 35 ups), entretanto, não é um indicador seguro para avaliar se houve a troca oceânica uma vez que de maneira geral, existem áreas costeiras em que a salinidade é relativamente alta. No trabalho atual, fora a salinidade, também foram utilizados outros parâmetros oceanográficos, para certificar-se sobre a procedência dessa água de lastro dos navios estudados. Este trabalho consistiu em coletar amostras de tanques de lastro de navios atracados no Terminal Portuário da Miramar, essas águas coletadas foram analisadas no Laboratório de Água de Lastro do Centro de Instrução Braz de Aguiar e posteriormente essas determinações analíticas foram repetidas no Laboratório de Química da Universidade Federal do Pará para comparações e intercalibração entre os referidos laboratórios.

As coletas foram realizadas nos tanques que continham elipse. As águas foram obtidas em duplicatas em frascos de polietileno de 1.000 mL devidamente limpos com uma solução de limpeza (HCl 10%). Posteriormente, as amostras foram preservadas em geladeira com temperatura variando em torno de $\pm 4^0$C até o momento das análises. Os seguintes parâmetros oceanográficos foram analisados: salinidade (ups), condutividade elétrica (µS/cm), potencial hidrogeniônico, sólidos totais dissolvidos (mg/L) e temperatura (°C). Para determinação desses parâmetros foi utilizado uma sonda multiparâmetro de marca Hanna (Figuras 2 e 3).

RESULTADOS

Foram coletadas amostras de dois navios, neste trabalho os navios serão referenciados por números, em virtude de manter a integridade dos mesmos.

Navio 1

Com relação a esse navio, a salinidade determinada foi de 11,13 ups (unidade prática de salinidade), esse valor de salinidade indica que possivelmente o comandante do navio realizou troca de água oceânica em uma região de transição (entre o estuário e o oceano), com tendência a predominância de águas mais salobras. Com relação à condutividade o teor determinado foi de 18.000 µS/cm, o valor encontrado enquadra-se perfeitamente no padrão de água de transição, corroborando

com o valor encontrado para salinidade. A concentração de pH determinado foi de 7,28, mostrando uma predominância de águas alcalinas para o sistema, justificando assim os valores de salinidades e condutividades encontrados. Para os STD (sólidos totais dissolvidos) obtivemos um valor de 9.400 mg/L de STD, corroborando com os valor obtido de condutividade e referendando ainda mais o teor de salinidade encontrado. Foi observado que a água de lastro analisada com relação à temperatura, provavelmente pode ter influencia direta das condições climáticas no período da coleta, com valor determinado de 25,98^{0}C.

Navio 2

Na amostra proveniente deste navio, o teor de salinidade correspondeu 4,33 ups, esse teor de salinidade comprova que o comandante possivelmente não realizou a troca da água de lastro em regiões oceânicas e sim em regiões bem costeiras. De maneira geral, se a rota traçada pelo comandante o último destino tenha sido uma das cidades litorâneas da costa brasileira e por navegar pela costa, este caso pode se enquadrar na realidade de navios de cabotagem e não são considerados pela recomendação da IMO. Os valores de salinidades encontrados, ou seja, abaixo de 35, sinalizam para a possibilidade de ter ocorrido à substituição de água de lastro em áreas bem próximas a foz de estuários ou rios, que promovem a redução de salinidade. A condutividade determinada foi de 78,17 µS/cm, o valor encontrado na análise enquadra-se perfeitamente no padrão de água muito costeiras ou talvez até de águas predominância bem estuarinas. A concentração de pH determinado foi de 7,11, mostrando uma predominância a neutralidade dessas águas, ou seja, indicando uma ligeira acidez dessa água. O teor obtido de STD foi de 3.908 mg/L de STD, o valor obtido apresenta indicativos de águas não tão salinas com uma ligeira interferência de águas mais doce. De maneira comparativa ao navio 1, foi observado também que a temperatura possivelmente pode ter influencia direta das condições climáticas no período da coleta, com valor determinado de 23,87^{0}C.

DISCUSSÃO

Com relação ao trabalho atual, inúmeras foram às dificuldades para coletar as amostras dos dois navios referendados nesse estudo. A principal delas foi o acesso em todos os tanques do navio, quanto mais de todos os navios que atracam no Terminal Marítimo da Miramar, pois estávamos muito limitados àqueles cujo acesso fosse por elipse. Em função desta realidade é que no lugar de atingirmos a meta de 6 coletas ao longo de quatro meses conseguimos realizar apenas 2 coletas que foram submetidas às análises oceanográficas, um outro atenuante é que não realizamos as análises das diversas espécies exóticas, visto que o Laboratório de Água de Lastro do CIABA não suporta ainda esse tipo de análise, parcerias futuras estão sendo firmadas com o Laboratório de Biologia da UFPA.

De maneira geral, a área em termos de origem da água de lastro para a região circunvizinha ao Terminal Marítimo da Miramar são aquelas cuja salinidade é baixa (navio 2), uma vez que em função do volume de água da bacia de drenagem da região amazônica diminui consideravelmente a salinidade da região de um modo geral. A salinidade desta baía, em tempos de chuvas intensas pode chegar a valores bem baixos, de certa forma, as águas costeiras possuem grandes populações de organismos muito mais do que as encontradas em alto mar.

É claro e notório que o procedimento utilizado no trabalho atual, não foi possível diagnosticar quais espécies estão sendo despejadas no ecossistema aquático, mas tão somente diagnosticar se existem riscos em função da salinidade. A vantagem do procedimento adotado nesse trabalho, é que a mesma pode ser estabelecida em qualquer porto como parte da rotina dos procedimentos portuários. Ainda, esse procedimento é uma medida preventiva eficiente desde que o ambiente tenha baixa salinidade, visto que acaba criando um ambiente propício à bioinvasão de várias espécies, na medida em que muitos dos navios procedentes de áreas de risco deslastram na região circunvizinha da região de estudo (Porto de Miramar) sem fazerem à troca oceânica, até porque navegam pela costa da América do Sul, tais quais os navios de cabotagem e que ainda não foram implantados os procedimentos de controle segundo a NORMAN 20 para a troca oceânica de 50 milhas no mínimo. Somam-se também a essa realidade os riscos de bioinvasão através da piscicultura (alevinos e matrizes adquiridos em áreas de risco) e o que é mais difícil de controlar.

De maneira geral, foi observado nessa pesquisa que embora o comandante registre no formulário recomendado pela IMO as coordenadas da troca oceânica em seus tanques, nem sempre as faz ou não as faz em todos os tanques do navio. De acordo com Caron Junior, (2007), estudos realizados por alguns órgãos ambientais e de pesquisa, mostram que os formulários de dados sobre o deslastro da água do tanque, a localização e quantidade deslastrada não apresentam conformidade com as normas, não são preenchidas correntemente ou dados incoerentes com a realidade. Esta realidade é mais frequente e de fácil de verificação através da determinação de salinidade. Na recomendação da IMO, os navios de cabotagem (que navegam pela costa oceânica entre os portos do país) não são obrigados a se afastarem 200 milhas para procederem à troca oceânica, de forma que tal medida preventiva não se aplica a estes casos, como também já observamos. Embora, seria interessante investigar a eficácia preventiva caso os navios de cabotagem trocassem a água dos tanques de forma constante, com isto deixando as espécies recolhidas em seu próprio ambiente.

A introdução de espécies exóticas na Bacia Amazônica foi detectando pela primeira vez em um estudo realizado Hager (2008), usando análise de DNA, determinou à ocorrência da espécie exótica *Corbicula fluminea* no município de Alenquer (baixo do Rio Amazonas/Pará). Com base na morfologia das conchas, confirma-se pela primeira vez a ocorrência desta espécie no município de Santarém, até agora o limite mais ocidental da distribuição desta espécie na Bacia Amazônica. Ainda para essa autora a causa mais provável da ocorrência desta espécie asiática em nossa região é a sua veiculação via água de lastro dos navios estrangeiros que transitam ao longo do rio Amazonas, uma das consequências do agronegócio no Oeste do Pará. No Brasil, não existem multas e nem sanções aos armadores e à tribulação Não é fácil garantir o cumprimento efetivo dos procedimentos impostos da IMO ou as legislações de cada de cada país que o navio atracar, e no Brasil existem diversos registros de descumprimento dos procedimentos impostos).

REFERÊNCIAS

Boldrini, E. P & Procopiak, L. K. Projeto Água de Lastro: Diagnóstico, dificuldade e medidas preventivas contra a bioinvasão de espécies exóticas por água de lastro de navios nos Terminais Portuários da Ponta do Felix S. A. 17,2005.

Calixto, R. J. Poluição Marinha: Origem e Gestão. Editora: Ambiental, 240pp, 2000

Caron Junior, Altevir. Avaliação do risco de introdução de espécies exóticas no porto de Itajaí e entorno por meio de água de lastro. Dissertação ao Curso Stricto Sensu em Ciências e Tecnologia Ambiental. Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar. Universidade Federal de Itajaí. 2007.

Hager, Adriana Xavier. Identificação genética de espécies exóticas invasoras do filo mollusca nos rios Tapajós e Amazonas, mesorregião do baixo amazonas, Estado do Pará. Universidade Federal do Pará – UFPA, Instituto de Ciências Biológicas Programa de Pós-graduação em Genética e Biologia Molecular Mestrado em Genética e Biologia Molecular, 79p, 2008.

Neto, A. De C. L. & Jablonski, S. 2004. O programa GloBallast no Brasil. In: Silva, J. S. V. & Souza, R. C. C. L. Água de Lastro e Bioinvasão. Editora Interciência. Rio de Janeiro, RJ. 2004

Organização Marítima Internacional. Diretrizes para o Controle e Gerenciamento da Água de Lastro dos Navios, para Minimizar a Transferência de Organismos Aquáticos Nocivos e Agentes Patogênicos – Londres, Resolução A.868(20).1998.

Organização Marítima Internacional. Convenção Internacional sobre Controle e Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navios - Londres. 2004

Figura 1: Vista área do Porto Petroquímico de Miramar. Fonte: Relatório de Gestão da Companhia das Docas do Para, 2010.

Figura 2: Vista dos equipamentos e materiais de coletas utilizados nesse trabalho. Fonte: Arquivo dos autores.

Figura 3: Vista parcial dos alunos do Curso de Formação de Oficias da Marinha Mercante do CIABA, realizando as referidas análises. Fonte: Arquivo dos autores

COMPOSIÇÃO DE TAMANHOS E RELAÇÕES BIOMÉTRICAS DO TUBARÃO AZUL (*Prionace glauca*) CAPTURADOS NO ATLÂNTICO SUL DO BRASIL

Rosangela Lessa[1]; Leandro Augusto[1]; Rodrigo Barreto[1]; Leonardo Fidelis[2]

[1] rplessa@ig.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco).
[1] leandro.asjr@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] rodrigorpbarreto@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] leofidelis11@hotmail.com(Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

O *Prionace glauca*, Tubarão Azul, é uma das espécies de elasmobrânquios mais capturados pelas frotas pesqueiras de todo o mundo e encontra-se como quase ameaçado em extinção pela IUCN. Sua distribuição é circunglobal, ocorrendo desde águas tropicais a águas temperadas, possui comprimento total médio de 2,5m e o maior indivíduo já registrado foi de 4m. O presente estudo tem como objetivo estimar relações entre as medidas biométricas do Tubarão Azul. Os dados de sexo e comprimentos total, zoológico e inter-dorsal foram coletados pelo Programa Observador de Bordo (PROBORDO) que acompanha as frotas atuneira que atuam no Atlântico Sul. Foram utilizados os indivíduos capturados entre Janeiro de 2008 à Setembro de 2011, onde os dados dos respectivos foram encaminhados ao laboratório de Dinâmica de Populações Marinhas (DIMAR). A frequência absoluta foi de 13.016 indivíduos, onde 4.938 eram machos, 5.430 fêmeas e 2.648 não foram identificados quanto ao sexo, com uma proporção de fêmeas para machos em 1,099:1. As classes de comprimento foram formadas em influência do menor e maior comprimento total das amostras, de modo que não mascarasse as modas de crescimento. A distribuição dos indivíduos em relação às classes de comprimento mostrou uma moda de 219 a 238 centímetros para machos e de 239 a 258 centímetros para fêmeas. As relações biométricas foram analisadas adotando o comprimento total como variável dependente (y) e os comprimentos inter-dorsal e zoológico como variável independente (x). A relação CT – CZ apresentou melhor significância que a relação CT – ID, tanto para machos quanto pra fêmeas, onde o R^2 = 0,9229 (CT = 1,1898CZ + 2,9151) para machos e R^2 = 0,9335 (CT = 1,2272CZ - 4,6117) para fêmeas. A relação CT – ID não foi considerado confiável, já que o R^2 mostrou-se abaixo do esperado. Com estes resultados, pode-se firmar um modo de obter das amostras o comprimento total dos indivíduos que possuam apenas comprimento zoológico, pela equação obtida da relação CT – CZ tanto para machos quanto para fêmeas. As modas de crescimento também mostraram que as maiorias dos indivíduos são capturadas logo após atingirem o primeiro estágio de maturação.

Palavras-chave: Relações biométricas, classes de comprimento, Tubarão Azul.

OPERAÇÃO OCEANO: UM JOGO COOPERATIVO SOBRE OCEANOGRAFIA

Maria Eduarda Alves dos Santos[1]; Fernando Carvalho Pacheco[1]; Caio Barbosa Fest[1]; Daniel Carazzai[1]; Giovanni Buffon[1]; José Lucas Caetano de Oliveira[1]; Alessandra Fonseca[1]

[1] duda_surfe@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina , Florianópolis)
[1] pacheco0@hotmai.com (Universidade Federal de Santa Catarina , Florianópolis)
[1] caiobfest@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina , Florianópolis)
[1] dcarazzai@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina , Florianópolis)
[1] giovanni.buffon@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina , Florianópolis)
[1] zecaettano@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina , Florianópolis)
[1] afonseca@cfh.ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina , Florianópolis)

A Oceanografia aborda conceitos de extrema importância na formação de cidadãos cientes das problemáticas ambientais, entretanto o seu ensino nos primeiros anos das escolas brasileiras ainda é bastante incipiente. Os jogos são uma excelente forma de suprir essa necessidade por serem instrumentos dinâmicos e capazes de levar conhecimento, principalmente para crianças e jovens. Os jogos de tabuleiro convencionais estimulam a competição, uma vez que para vencer é necessário que os outros jogadores percam, ao contrário dos jogos cooperativos. A meta do presente trabalho foi a produção de um material didático e dinâmico em forma de um jogo de tabuleiro cooperativo que auxilie na compreensão e aprendizado do conteúdo de oceanografia. O jogo Operação Oceano foi elaborado com base na dinâmica do jogo cooperativo Lugar Bonito, além de reuniões com profissionais que desenvolvem jogos didáticos e pedagogos. O tabuleiro do jogo é o mapa mundi, destacando as principais correntes oceânicas, pelas quais os jogadores se deslocam ao longo das casas do jogo. O objetivo do jogo é solucionar as oito cartas "Oceano Problema", as quais tratam de derramamento de petróleo, sobrepesca, ilhas de lixo, erosão costeira, esgotamento dos recursos minerais, bioinvasão, eutrofização e emissão de gases poluentes. O jogo possibilita o aprendizado de conceitos básicos de oceanografia tais como a circulação oceânica, dinâmica praial e poluição marinha utilizando uma linguagem informal no nível do conhecimento de alunos do ensino fundamental. O jogo foi aplicado com 69 alunos da 5ª série do ensino fundamental do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina. Após o jogo, os alunos responderam um questionário de avaliação com duas perguntas: "Gostou do jogo?" e "Aprendeu algum conteúdo novo?", sendo que 95% e 100% das respostas foram "sim" às duas perguntas, respectivamente. Observou-se que o jogo promoveu maior interação dos alunos com as informações abordadas e as cartas "Oceano Problema" instigaram a discussão. Operação Oceano permitiu um aprendizado mais prazeroso e se mostrou ser uma excelente forma de fazer os alunos pensarem sobre as problemáticas apresentadas.

Palavras-chave: Oceanografia, jogo cooperativo, ensino fundamental.

WATER MASS ANALYSIS OF THE ATLANTIC–INDIAN SECTOR OF THE SOUTHERN OCEAN: IMPLICATIONS FOR DISSOLVED ORGANIC MATTER CYCLING

Elisa G. Feijoo[1]; Mar Nieto-Cid[2]; Marta Álvarez[3]; X. A. Álvarez-Salgado[2]

[1] eguerrero@alumnos.uvigo.es (Universidad de Vigo, Vigo, Spain)
[2] mmar@iim.csic.es (CSIC Instituto de Investigaciones Marinas, Vigo, Spain)
[2] xsalgado@iim.csic.es (CSIC Instituto de Investigaciones Marinas, Vigo, Spain)
[3] marta.alvarez@co.ieo.es (IEO Centro Oceanográfico de A Coruña, A Coruña, Spain)

The Atlantic–Indian sector of the Southern Ocean is a key spot of the termohaline circulation. The aim of this study is to demonstrate that the distribution of organic matter in a transect from Cape Good Hope the southern limit of the Antarctic Circumpolar Current (GoodHope cruise 2004) depends, primarily, on the distribution of water masses and, secondarily, on its microbial utilization during water mass mixing. An Optimum Multiparameter Analysis (OMP) was performed involving 9 source water types: Antarctic Winter Water (WW), Weddell Sea Deep Water (WSDW), Circumpolar Deep Water (CDW), North-Atlantic Deep Water of 2 ºC (NADW2) and 4.6 ºC (NADW4.6), Antarctic Intermediate Water of 3 ºC (AAIW3) and 5 ºC (AAIW5) and South Atlantic Central Water of 12 ºC (SACW12) and 18 ºC (SACW18). Water mass mixing was modeled by means of an Optimum Multiparameter Analysis using potential temperature, salinity, silicate and the conservative parameter, NO (NO = O2 + 9.3 × NO3). WW represented 5.2% of the water volume along the transect, WSDW 10.8%, CDW 32.8%, NADW 12.7%, AAIW 23.1% and SACW 15.3%. Water mass mixing explained 58% and 88% of the variability of dissolved organic carbon (DOC) and apparent oxygen utilization (AOU), respectively. A linear mixing–biogeochemical model combining water mass proportions and AOU did not improve the mixing model of DOC. It suggests that the microbial utilization of DOC, which accounts for 21 ± 3% of the oxygen demand of the dark ocean in the sampling area, occurs primarily from the formation area of the water masses to the mass centre of the study area

Keywords: water mass optimum multiparameter analysis (OMP), apparent oxygen utilization (AOU), Dissolved organic carbon (DOC).

MORFOLOGIA DAS PRAIAS ESTUARINAS DE BARCARENA (PARÁ)

Juliana de Sá Guerreiro[1]; Maâmar El-Robrini[2]; Leilanhe Almeida Ranieri[3]

[1] julianaguerreiro_@hotmail.com (Grupo de Estudos Marinhos e Costeiros - GEMC)
[2] robrini@ufpa.br (Grupo de Estudos Marinhos e Costeiros – GEMC/Universidade Federal do Pará. Belém, Pará)
[3] leilanhe_ranieiri@yahoo.com.br (Grupo de Estudos Marinhos e Costeiros – GEMC/ Universidade Federal do Pará. Belém, Pará)

As praias de Itupanema e do Porto estão localizadas no município de Barcarena, pertencendo à mesorregião e metropolitana de Belém. Estão sofrendo processos de erosão e deposição sendo produtos de fatores oceanográficos/hidrológicos, meteorológicos/climáticos, geológicos e antrópicos Os fatores oceanográficos envolvem a ação de ondas, marés e ventos, e as correntes geradas por cada um desses agentes. Os fatores climáticos têm maior influência nas variações da precipitação e na atuação dos ventos, agindo no comportamento do clima de ondas e, os fatores antrópicos relacionados à ocupação desordenada da linha de costa. O monitoramento durante os períodos de fevereiro e novembro de 2007, abril e dezembro de 2010 e fevereiro de 2011 mostraram que a morfologia do perfil praial não varia bastante na praia de Itupanema. As praias de Itupanema e do Porto tem respectivamente uma extensão de 1,40 km e 1,43 km. Os 10 perfis transversais na praia de Itupanema mostraram possuir em média 15 m de largura enquanto que os 7 perfis na praia do Porto possuem em média 60 m. A praia de Itupanema apresenta uma configuração íngreme mais plana e suave (declividade média em torno de 7,3 o), enquanto que a praia do Porto junto ao Porto da CDP apresenta uma configuração mais plana e suave (declividade média em torno de 2,14o). As únicas mudanças observadas foram a variação na extensão desta praia durante as estações chuvosa (fevereiro) e menos chuvosa (novembro) de 2007, onde em fevereiro a extensão da praia é menor do que em novembro devido a energia das marés aliadas a alta precipitação da estação. Os perfis topográficos levantados na Praia de Itupanema indicam que esta praia está sendo afetada por processos erosivos, decorrentes, principalmente, da ação das marés equinociais de sizígia, que amplificam a energia das ondas. Muros de arrimo foram construídos em alguns setores desta praia. Ao norte da Praia de Itupanema ocorre um baixo terraço (plataforma de abrasão) esculpido na formação Barreiras, indicando erosão intensa na área. Na praia de Itupanema e do Porto prevaleceram sedimentos arenosos médios durante o período chuvoso (dezembro) o comportamento da assimetria varia desde valores muito negativos, indicando a presença dos sedimentos mais grosseiros. Os valores de curtose indicaram ser mesocúrticos e platicúrticos, e mostram influência da energia mais alta das ondas nos setores de supramaré. Os maiores valores de curtose, muito leptocúrticas, indicam um nível de energia mais baixo deste setor, podendo estar relacionado a ação das marés no retrabalhamento dos sedimentos, localizados na zona de inframaré.

ATIVIDADE E LOCALIZAÇÃO DE PEROXIDASES EM *Laurencia dendroidea* (J. AGARDH)

Juliana M. de Assis[1]; Gilberto M. Amado Filho[1]; Leonardo T. Salgado[1]

[1] julianamassis@hotmail.com (Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] gfilho@jbrj.gov.br (Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] lsalgado@jbrj.gov.br (Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Diversas espécies de algas marinhas produzem metabólitos secundários que são substâncias produzidas por vias sintéticas derivadas do metabolismo primário. Estas substâncias trazem vantagens seletivas aos organismos que as produzem, sendo de fundamental importância adaptativa às relações com outras espécies, atuando em processos como: competição, epibiose, incrustação e herbivoria. Dentre os diversos tipos de metabólitos secundários, são encontrados os compostos halogenados, sendo o gênero *Laurencia* o maior produtor destas substâncias. Em *L. dendroidea*, estes compostos se encontram armazenados em estruturas celulares denominadas corpos em cereja, a partir de onde são transferidos para a superfície do talo da alga, onde desempenharam importante papel contra organismos bioincrustantes e/ou patógenos. Por outro lado, as vias de síntese destas substâncias ainda não são bem conhecidas, bem como, as estruturas celulares envolvidas neste processo. Neste sentido, sabe-se que os processos finais de síntese destas moléculas é dependente de enzimas halo-peroxidases, as quais atuam na ciclilização e halogenação dos precursores finais da síntese. Assim, o objetivo deste trabalho foi de localizar enzimas peroxidases em células corticais de *L. dendroidea*, relacionando com o processo de síntese de metabólitos secundários e com estruturas celulares envolvidas neste processo. As enzimas peroxidases foram localizadas por imunofluorescência em microscópio confocal a laser, utilizando anticorpos primários anti-peroxidase (policlonais de coelho) e secundários anti-RabbitIgG (conjugados a FITC). Como resultados principais, foram observadas a presença de peroxidases em cloroplastos, em corpos em cereja e em vesículas adjacentes aos cloroplastos. Uma vez que enzimas halo-peroxidases já foram identificadas nesta espécie por análise de expressão gênica, sugerimos que as enzimas localizadas em vesículas adjacentes aos cloroplastos atuam no início do processo de síntese, a partir de precursores de terpenos provenientes da via do mevalonato. Além disso, é possível indicar que os corpos em cereja também são responsáveis pelo processo final de síntese destes compostos, possivelmente pela atividade de halo-peroxidases nas etapas finais da síntese.

Palavras-chave: Rhodophyta; metabólitos secundários; ecologia química.

LARVAS DE PEIXES COLETADAS NA CAMADA DE REFLEXÃO PROFUNDA NO OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE

Ana Cristina T. Bonecker[1]; Márcia S. de Castro[1]

[1] mscastro@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] ana@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Este estudo teve como objetivo descrever a composição da assembleia de larvas de peixes na área de plataforma da costa sudeste brasileira (12°S e 22°S). As amostras fazem parte do Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva – REVIZEE. As coletas foram realizadas entre Rio Real (12°S) e Cabo de São Tomé (22°S), no período de maio a julho de 2009 junto com os estudos de distribuição de peixes adultos. Foram feitas amostragens em cinco estações oceanográficas e os arrastos foram horizontais realizados durante o dia e ao entardecer utilizando uma rede Isaacs-Kidd Midwater Trawl (IKMT). Esta rede foi equipada com uma sonda e um monitor de profundidade, sendo utilizados três equipamentos: Ossian 500 (12/49 kHz), Ossian 1500 (38/200 kHz) e Simrad EK 500 (120 kHz). As estações de amostragem foram determinadas de acordo com a detecção de plâncton pela observação acústica. Foi identificado um total de 2.192 larvas de peixes contemplando 53 famílias e 62 espécies. A espécie *Maurolicus stehmanni* (Sternoptychidae) foi a mais abundante, representando 19% do total de larvas identificadas, seguida pela espécie *Psilotris celsus* (11%). Este estudo foi o primeiro a elucidar a composição das larvas de peixes na camada de reflexão profunda ao longo da costa brasileira. Entretanto, muitos estudos são necessários para melhorar o conhecimento da composição e dinâmica das águas oceânicas da camada de reflexão profunda da costa brasileira.

Palavras-chave: larvas de peixes, camada de reflexão profunda, Atlântico sudoeste

ELABORAÇÃO DE UMA FERRAMENTA DE DETECÇÃO AUTOMÁTICA DE FRENTES OCEÂNICAS E CÁLCULO DE DISTÂNCIA PARA LANCES PESQUEIROS

Jessica L. Schattschneider[1]; Tiago B. R. Gandra[2]; Danielle Monteiro[3]; Sérgio C. Estima[4]

[1] jessica.leiria@gmail.com (Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental, Rio Grande do Sul, Rio Grande)
[2] tiago.gandra@riogrande.ifrs.edu.br (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Rio Grande)
[3] danismonteiro@yahoo.com.br (Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental, Rio Grande do Sul, Rio Grande)
[4] nema@nema-rs.org.br (Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental, Rio Grande do Sul, Rio Grande)

Frentes oceânicas superficiais são freqüentemente definidas como áreas que apresentam fortes gradientes horizontais nas propriedades da água do mar (temperatura, salinidade, densidade) e estão muitas vezes relacionadas com regiões de alta produtividade marinha, o que atrai alguns dos principais recursos pesqueiros e também predadores de topo, como tartarugas e mamíferos marinhos. Porém as frentes são de difícil delimitação em campo. O sensoriamento remoto no meio oceânico se apresenta como possibilidade de visão sinótica de uma forma rápida e econômica de localização deste encontro de massas d'água. A ferramenta FrontFinder (como foi chamada) foi construída e implementada no software ArcGIS, através de seu módulo construtor de modelos (ModelBuilder). Esta tem como objetivo definir locais de frentes oceânicas e calcular a menor distância de lances pesqueiros até estas frentes. Utiliza dois parâmetros de entrada: imagens de TSM de satélite AQUA (sensor MODIS) e as coordenadas geográficas dos lances de pesca. O produto desta ferramenta é uma imagem da localização das frentes oceânicas para determinada data e um novo campo no banco de dados pesqueiro, que seria a distância de cada lance até a frente (em metros). O local escolhido para a análise da funcionalidade do modelo foi a áreas de pesca localizadas na plataforma continental, talude e bacia oceânica adjacente ao estado do Rio Grande do Sul. Para aliar a funcionalidade do modelo com uma perspectiva real do local, foi utilizado o banco de dados da pesca de espinhel, com dados de observadores de bordo coletados e disponibilizados pelo Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA). Como este banco de dados possuía um campo com o número de tartarugas capturadas por lance, tentamos encontrar uma correlação entre o número de capturas dos lances e sua proximidade com as frentes. Porém não foi encontrada relação entre os dados analisados, talvez porque outros fatores devem ser considerados como a batimetria do local de pesca, isca e anzol utilizados, além da profundidade da pesca. A ferramenta construída neste trabalho pode ser manipulada de forma rápida, simples e eficaz, sem a necessidade de grande conhecimento prévio do usuário, e pode ser facilmente replicada para outras regiões. O modelo comprova sua aplicabilidade ao conseguir conciliar dados de diferentes naturezas em uma única ferramenta, além de gerar produtos (como a determinação de uma frente e sua distância de pontos de interesse) que dificilmente seriam alcançados de forma tão imediata ao utilizar métodos convencionais.

Palavras-chave: frentes oceânicas; sensoriamento remoto; pesca.

ESTUDO DA OCORRÊNCIA DE TARTARUGAS MARINHAS NO COSTÃO ROCHOSO DO RATO, PARATY, RJ

Bruna Elisa Alkmim[1,2]; Jodir Pereira da Silva[1,3]; Raquel Sorvilo[1,4]; Marina Setti Francisco[1]

[1] contato.ecoperese@gmail.com (ECOPERE-SE - Projeto Ecologia de Peixes Recifais da Região Sudeste do Brasil, Rua Herculano Couto, 430, Jd. Chapadão - Campinas – SP, CEP: 13070-123)
[2] bio.balkmim@gmail.com (UENP - Universidade Estadual do Norte do Paraná- Campus Luiz Meneghel, Rod. BR-369 Km 54, Vila Maria, CEP 86360-000 - Bandeirantes – PR)
[3] prof.jodir@gmail.com (COTUCA - UNICAMP Rua Culto à Ciência, 177 - Bairro Botafogo - CEP:13020-060 - Campinas – SP)
[4] raquelsorvilo@yahoo.com.br (Centro de APTA do Pescado Marinho, Instituto de Pesca, APTA, SAA, SP. Avenida Bartolomeu de Gusmão, 192, Ponta da Praia, Santos – SP, CEP: 11030-906)

ABSTRACT

Marine turtles occupy a wide range of marine habitats, and many aspects of their life history have been frequently demonstrated in coastal waters, especially during the nesting season or in the feeding grounds. Sea turtles do undertake long migrations and any information on their occurrence and behavior even in the coastal waters remains unknown. The objective of this work was to identify and quantify the occurrence of marine turtles in two different observation points located at Paraty, Rio de Janeiro State. The occurrence was analyzed according to the time, site and seasons. The only species observed was *Chelonia mydas*, which was present in all seasons, without a significant difference between them. The turtles had a significant greater occurrence during morning periods than in the afternoon. The needs of new works dealing with this subject to answer remaining questions about occurrence and behavior of marine turtles are discussed.

Keywords*:* behavior, conservation, marine turtles ecology.

INTRODUÇÃO

Segundo Musick & Limpus (1997 apud Gomes, 2007) as tartarugas marinhas existem há mais de 200 milhões de anos na Terra, época correspondente ao período Triássico. A família Cheloniidae inclui seis das sete espécies: *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758), *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758), *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766), *Lepidochelys kempii* (Garman, 1880), *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) e *Natator depressus* (Garman, 1880). A família Dermochelyidae, inclui somente uma espécie, *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) (Bowen & Karl, 1997).

Tartarugas marinhas são animais migradores de longas distâncias, estabelecendo seus nichos ecológicos em diversos ambientes marinhos e regiões geográficas distintas, ao longo das diferentes fases do seu ciclo de vida, variando de ambientes pelágicos quando filhotes para diversas áreas costeiras nas fases juvenis e adulta (Bolten, 2003, Poli, 2011).

Segundo Miller (1997) normalmente, machos e fêmeas copulam no mar a distâncias variáveis da praia de desova. As fêmeas fazem ninhos e depositam os ovos na areia de praias tropicais. Após o período reprodutivo de alguns meses, as fêmeas retornam às suas áreas de alimentação e começam a reservar energia para o próximo período reprodutivo.

Até o momento inexistem trabalhos sobre o estudo da caracterização do comportamento e frequência das tartarugas marinhas na região de Paraty (RJ), assim, este estudo teve como objetivo registrar a frequência de ocorrência das tartarugas marinhas na região e, com isso, fornecer subsídios científicos para as ações conservacionistas e políticas com esforços na proteção dessas espécies ameaçadas e de seus habitats.

MATERIAL E METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido no Costão Rochoso do Rato, em Paraty (RJ), com a utilização da técnica de censo visual a fim de registrar a frequência de ocorrência de tartarugas marinhas durante as quatro estações do ano de 2011: Verão (Janeiro), Outono (Abril), Inverno (Junho) e Primareva (Outubro). As observações se iniciaram às 7 horas e 30 minutos e finalizaram às 17 horas e foram realizadas em dois pontos ao longo do Costão Rochoso do Rato, P1 (23°03'23.79"S; 44°39'3.44"W) e P2 (23°03'23.12"S; 44°39'2.51"W), sendo este mais sombreado pela maior proximidade da Vegetação Umbrófila Densa de Mata Atlântica e ligeiramente mais abrigado (ver figura 1).

As coletas dos dados foram realizadas simultaneamente por dois observadores posicionados sobre o costão para cobrirem a extensão total da área. A cada ocorrência foi também registrado o horário exato de emersão dos animais com auxilio de uma prancheta de PVC branco e um relógio digital. Para auxiliar na identificação das tartarugas avistadas, foram capturadas imagens com uma câmera Sony Cyber-shot DSC-W55 (Figura 2).

Após a coleta de dados as informações foram planilhadas e a identificação das tartarugas marinhas foram utilizados os trabalhos de Lutz *et al*. (2003).

Para fins de análise, os dados foram agrupados por pontos de observação, estações do ano e nestas, por períodos do dia, com o período da manhã compreendendo os registros realizados das 7:30 às 12:00hs, o período intermediário, compreendendo os registros efetuados das 12:00 às 14:00hs e o período da tarde compreendendo os registros efetuados das 14:00 às 17:00hs. Para viabilizar a comparação entre os diferentes períodos, o número de exemplares observados foi dividido pelo número de horas de observação (frequência relativa). As ocorrências por estações e períodos do dia foram submetidas à ANOVA ($p<0,05$) e teste de Tukey ($p<0,05$). As ocorrências por períodos e pontos foram submetidas ao teste t ($p<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 38 horas de observação ocorreram 243 avistagens de tartarugas marinhas no Costão do Rato com ocorrência exclusiva da espécie *Chelonia mydas*.

A área de estudo integra a Baia de Parati, região com temperatura constante durante o ano, pouca ou nenhuma arrebentação de ondas, tráfico de pequenas embarcações, especialmente na alta temporada, sem registro de predadores naturais e com vários pontos de crescimentos de macroalgas. Dentre essas algas destacam-se *Ulva spp* e *Ceramium spp*, encontradas em abudância no local de estudo. Estas algas encontram-se na beira do costão e nas poucas rochas presente no local, ficando expostas na maré baixa. No período de observação constatou-se o uso destas algas como alimento pelas tartarugas marinhas.

A literatura disponível sobre a abundância de representante do gênero *Chelonia mydas* na região de Parati é inexistente ou sem acesso público. O litoral brasileiro foi monitorado de Ubatuba (SP) a Almofala (CE), demonstrando distribuição das espécies bem distinta da apresentada no litoral do Rio Grande do Sul. A espécie com maior número de registros é a tartaruga-verde, seguida pela tartaruga-oliva, tartaruga-cabeçuda, tartaruga-de-pente e, por último, como espécie mais rara, a tartaruga-de-couro (Marcovaldi & Marcovaldi, 1999). As tartarugas marinhas têm um papel importante no ciclo dos nutrientes e na estrutura da comunidade de seus habitats de alimentação. Em condições naturais, a densidade de tartarugas em áreas de alimentação é alta, tornando-as importantes predadoras e pastadoras. Todas as tartarugas são exportadoras de nutrientes dos seus habitats de alimentação. A tartaruga-verde é pastadora e produz efeitos significativos na estrutura e na ciclagem de nutrientes do ambiente (Bjorndal, 1997). As tartarugas-verdes, assim como todos os organismos, escolhem a dieta que irão trazer mais nutrientes, com o mínimo de esforço de procura e caça. Quando há um vasto campo de algas marinhas ou de gramínea, elas forrageiam principalmente daquilo, que talvez, sua flora de microorganismos esteja mais adaptada. Mas quando o alimento é limitado ou o tipo de comida é disperso uma dieta espécifica, contendo somente algas ou somente gramínea pode resultar numa grande perda de energia, o esforço para procurar e manejar o alimento pode ser maior do que a

energia que possa ser liberada pela digestão dos mesmos (Bjorndal, 1997). O gênero *Ulva* geralmente acumula o amido como substância de reserva (Joly, 1967). É um gênero de macroalga abundante na costa brasileira bem como na área de estudo. Seu crescimento é mais desenvolvido em substratos consolidados e em zonas de médiolitoral, ou seja, zona entre marés (Ohno & Mairh, 1982).

A ocorrência de tartarugas marinhas apresentou médias diferentes (ANOVA, p=0,0007), sendo maior no período da manhã do que no período intermediário e da tarde (Tukey, p<0,05), mas não foi encontrada significância entre o período intermediário e da tarde (Figura 3). Na figura 4 notamos que as tartarugas ocorrem com maior frequência pela manhã (teste t, p=0,0447). Por outro lado, não há diferença entre os registros de ocorrência nos dois pontos de observação P1 e P2 (teste t, p=0,0991)(Figura 5), embora os dois pontos tenham características particulares, com o P1 mais abrigado da ação de ondas e P2 com sombreamento da Mata Atlântica após as 11 horas da manhã, e maior disponibilidade de algas.

Também não existe diferença de registro de ocorrência de tartarugas marinhas entre as diferentes estações do ano (ANOVA, p=0,3719; Tukey, p>0,05) no período amostrado.

Dados sobre diferenças de registros de ocorrência por períodos do dia e estações do ano aparentemente são escassos. Note-se ainda que na primavera houve redução no número de registros (figura 6), que embora não tenha atingido significância, pode estar relacionada à aproximação do período reprodutivo, no qual os indivíduos em condições de reproduzir deixariam o local, para áreas de reprodução ou próximas como as áreas já descritas do entorno de Trindade, Atol das Rocas e Fernando de Noronha (Coluchi, 2006).

Contudo, são necessários novos trabalhos que considerem fatores abióticos e bióticos variados para que se explique o horário preferencial de atividade da manhã em relação à tarde. Entretanto, trabalhos sobre frequência de ocorrência de animais observados em campo são raros ou não publicados ainda, o que dificulta tecer relações que nos auxiliem na resolução de questionamentos que ainda permanecem.

CONCLUSÕES

À luz dos dados obtidos, concluímos que:

- A única espécie que ocorreu na região estudada foi *Chelonia mydas* e esta utiliza o costão rochoso do Rato como área de alimentação durante o ano todo;
- *Chelonia mydas* ocorre mais frequentemente no período da manhã do que no período da tarde;
- Novos estudos sobre a ocorrência de tartarugas marinhas baseados na observação *in situ* e relacionando-a a fatores abióticos e bióticos variados podem colaborar para o melhor entendimento do comportamento das tartarugas marinhas.

REFERÊNCIAS

Bjorndal K. A. 1997. Foraging Ecology And Nutrition Of Sea Turtles In *Lutz, P. & Musick, J. (Eds.). The Biology Of Sea Turtle*. CRC Press. New York, 199-231pp.

Bowen, B. W.; & Karl, S. A. 1997. Population genetics, phylogeography, and molecular evolution. In: LUTZ, P. L. & MUSICK, J. A. *The biology of sea turtles*. 1th ed. 1. v. Florida: CRC, 29-50 pp.

Bolten, A. B. 2003. Variation in Sea Turtle Life History Patterns Neritic vs. Oceanic Developmental Stages. In: Lutz, P.L;Musick,J.A & Wyneken, J. (eds.), The biology of sea turtle, vol 2, CRC Press, Florida, 243-258 pp.

Coluchi, R. 2006. Caracterização De Captura Incidental De Tartarugas Marinhas Pela Pesca De Espinhel Pelágio No Nordeste Do Brasil. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 66p.

Gomes, M. G. T.; Santos, M. R. D.; Henry, M. 2007. Tartarugas Marinhas De Ocorrência No Brasil: Hábitos E Aspectos Da Biologia Da Reprodução. *Rev Bras Reprod Anim*, Belo Horizonte, 30(1/2):19-27pp.

Joly, A. B. 1967. Gêneros De Algas Marinhas Da Costa Atlântica Latino Americana. 1th ed: Universidade de São Paulo.

Lutz, P. L; Musick, J. A.; Wyneken, J.2003. The Biology of Sea Turtles. 2nd ed. United States of America: Editora CRC Press,472p.

Marcovaldi, M. A.; Marcovaldi, G. G. 1999. Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA.In: Biology Conservation, 91:35-41pp.

Miller, J. D. 1997. Reproduction in sea turtles. In: Lutz, P. L. & Musick, J. A. (eds.) The biology of sea turtles. 1th ed. 1. v. Florida: CRC, 51-81pp.

Musick, J. A.; & Limpus, C. J.1997. Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. In: Musick, J. A.; & Lutz, P. L. (eds.) The biology of sea turtles. 1th ed. 1. v. Florida: CRC.137-164pp.

Ohno, M.; Mairh, O. P. 1981. Ecology of green alga Ulvaceae occurring on the coast of Okha, India. *Rep. Usa. Marine Biological Institute*. 4,1-8pp.

Poli, C. 2011. Ecologia e Conservação de Tartarugas Marinhas Através da Análise de Encalhes no Litoral Paraibano. Tese de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba. 85p.

Figura 1. Pontos de observação de ocorrência de tartarugas marinhas, P1 (23°03'23.79"S; 44°39'3.44"W) e P2 (23°03'23.12"S; 44°39'2.51"W).

Figura 2. Registro de imagem da ocorrência de tartaruga marinha da espécie *Chelonia mydas*.

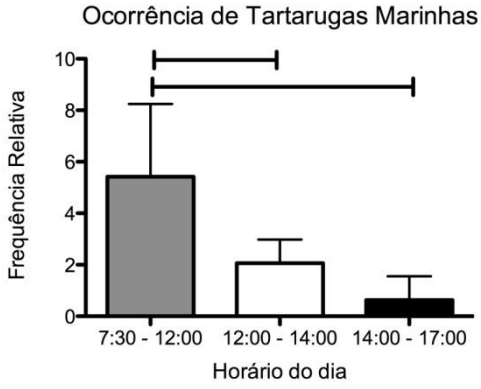


Figura 3. Valores médios de ocorrência de tartarugas marinhas e intervalos de confiança (95%) nos diferentes horários do período de observação. As médias diferiram significativamente quando submetidos à ANOVA (p=0,0007). As barras representam médias significativamente diferentes ao teste de Tukey (p<0,05).

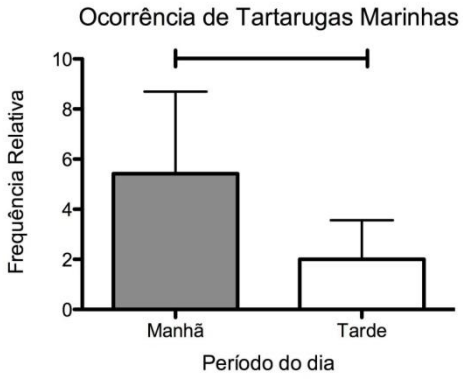


Figura 4. Valores médios de ocorrência de tartarugas marinhas e intervalos de confiança (95%) nos diferentes períodos de observação. As médias diferiram significativamente quando submetidos ao teste t (p=0,0447).

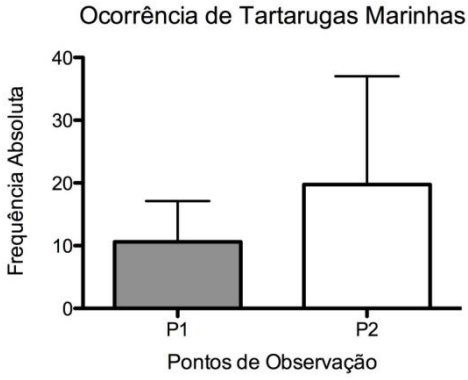


Figura 5. Valores médios de ocorrência de tartarugas marinhas e intervalos de confiança (95%) nos diferentes pontos de observação. As médias não diferiram significativamente quando submetidos ao teste t (p=0,0991).

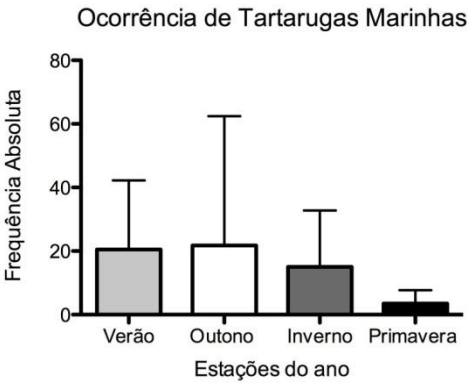


Figura 6. Valores médios de ocorrência de tartarugas marinhas e intervalos de confiança (95%) entre as diferentes estações. As médias não diferiram significativamente quando submetidos à ANOVA (p=0,3719) e nem ao teste de Tukey (p<0,05).

ASPECTOS DA ECOLOGIA ALIMENTAR DE *Lithodoras dorsalis* (VALENCIENNES, 1840) NO BAIXO TOCANTINS, PARÁ, BRASIL

Francisco L. M. C. Nascimento[1]; Ronaldo Borges Barthem[2]; Thiago Augusto Pedroso Barbosa[1]; Luciano Fogaça de Assis Montag[1]

[1] franciscomelo35@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Pará)

Lithodoras dorsalis é uma espécies que habita as margens e calhas de rios estuários e igarapés da bacia amazônica, o qual é classificado como onívoro, com uma dieta composta de frutos, sementes, e invertebrados SANTOS *et al.*, (2004). O presente trabalho teve como objetivo averiguar a dieta de *L.dorsalis* no município de Abaetetuba-PA, verificando as possíveis variações qualitativas e quantitativas ao longo dos períodos pluviométricos. As coletas foram realizadas durante o período de julho de 2010 a junho de 2011 através do método de tapagem de igarapé, que totalizaram 371 indivíduos coligidos, de peso total variando de 14g a 1071g. Em laboratório foi feita a triagem dos conteúdos estomacais, em seguida os itens alimentares foram pesados (g) e identificados até o menor nível taxonômico possível. A análise estatística dos dados alimentares de *L.dorsalis* foi baseada no índice de importância alimentar (IA%) que destacou como itens mais relevantes Açaí *Euterpe oleracea* Mart. (IA_i = 32,19%), aninga *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott (IA_i = 21,65%), fragmento vegetal (IA_i = 19,11%), e Brachyura (IA_i = 6,2%). A verificação da importância dos itens nos diferentes períodos hidrológicos foi realizado através do teste de ANOSIM com significância de 5% que mostrou que os períodos pluviométricos não alteram a importância e composição dos itens alimentares do bacu-pedra (R= 0,222) ($p>0,05$), pelo fato de que diversos itens como açaí *Euterpe oleracea* Mart. aninga *Montrichardia linifera* (Arruda) Schott. se mantém presentes em todos os períodos pluviométrico, alterando apenas as seus respectivos volumes de ingestão. A verificação da intensidade alimentar do *L.dorsalis* foi avaliada pelo índice de repleção estomacal (IRE%), e submetidos a um Kruskal-Wallis,ao nível de 5% de significância, o qual evidenciou que a intensidade na obtenção de alimento por *L. dorsalis* varia entre os períodos pluviométricos (H=98,711) ($p<0,005$). Durante os 12 meses de coleta houveram flutuações nos valores do IRE%, destacando-se o final da chuva-estiagem durante o qual *L.dorsalis* apresentou a menor intensidade alimentar. A análise da amplitude de nicho (Bi) proporcionou a identificação de uma dieta especialista ao longo dos 12 meses de coleta, com valores sempre inferiores a 0,1, com exceção do meio da estiagem-chuva (*Bi*= 0,13), períodos menos especialistas. Estudos sobre a ecologia trófica em ambientes naturais são de fundamental importância, uma vez que fornecem informações para formulação de uma base teórica, que servirá para tomada de medidas eficazes no manejo e conservação das populações e do ecossistema.

Palavras-chave: *L.dorsalis*, período-pluviométrico.

VARIAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL NA COMPOSIÇÃO DO MESOZOOPLÂNCTON ATÉ 2.300 METROS DE PROFUNDIDADE NO OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE

Sérgio Luiz Costa Bonecker[1]; Adriana Valente de Araujo[1]; Alvaro Esteves Migotto[2]; Cristina de Oliveira Dias[1]; Luiz Fernando Loureiro Fernandes[3]; Otto Müller Patrão de Oliveira[4]; Pedro Freitas de Carvalho[1]

[1] bonecker@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] adriana.valente@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de janeiro)
[2] aemigotto@usp.br (Universidade de São Paulo, São Sebastião, São Paulo)
[1] crcldias@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[3] luiz.ufes@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[4] otto.oliveira@ufabc.edu.br (Universidade Federal do ABC, Santo André, São Paulo)
[1] pedropfcilha@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de janeiro)

Estudos sobre a biodiversidade e seu status atual são importantes para prever o futuro da biodiversidade e sua provável resposta às mudanças ambientais. No ambiente marinho, as massas de água potencialmente contêm diferentes assembleias de espécies, e no oceano Atlântico Sul essas assembleias são pouco estudadas. Os objetivos deste estudo foram descrever a composição do mesozooplâncton e investigar possíveis diferenças nas comunidades mesozooplanctônicas entre a plataforma continental e o talude e entre as massas de água na Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil. O mesozooplâncton foi analisado a partir de dois cruzeiros oceanográficos (períodos chuvoso e seco de 2009) com amostras nas diferentes massas de água, da superfície até 2.300 m de profundidade, na Bacia de Campos, uma área do Oceano Atlântico Sudoeste. Na camada superficial (SS), o talude apresentou riqueza superior à plataforma continental, nos dois períodos de amostragem. No talude, a riqueza de espécies diminuiu desde os primeiros 200 m até 2.300 m de profundidade; na Água Central do Atlântico Sul (ACAS) foram observados os maiores valores de riqueza, enquanto na Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) foram obtidos os menos valores, nos dois períodos de amostragem. Trezentos e cinquenta e sete táxons mesozooplanctônicos, com 279 espécies foram registrados desde a superfície até 2.300 m de profundidade. Treze novas ocorrências foram registradas para o oceano Atlântico Sudoeste: dez espécies de Copepoda, uma espécie de Hydrozoa e duas espécies de Siphonophorae. Copepoda foi o grupo de maior riqueza, com cerca da metade das espécies identificadas. Foi observada a formação de grupos de estações em ambos os períodos de amostragem, indicando diferentes áreas faunísticas delimitadas de acordo com as massas de água presentes na região. As diferenças observadas entre regiões e entre as massas de água são provavelmente decorrentes de fatores como produtividade e temperatura. Este estudo é pioneiro e amplia o conhecimento sobre a riqueza de espécies no Atlântico Sul, uma área pouco conhecida e com diversidade de espécies subestimada.

Palavras-chave: Diversidade do mesozooplâncton, Zona costeira tropical, Sudeste do Brasil

LEVANTAMENTO PRELIMINAR DOS MOLUSCOS EM UMA POÇA DE MARÉ NO MONUMENTO NATURAL DAS ILHAS CAGARRAS, RIO DE JANEIRO

André Breves-Ramos[1]; Fernando Moraes[2]; Alexandre D. Pimenta[3]

[1] abrevesramos@gmaill.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional)
[2] fmoraes@mn.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional)
[3] adpimenta@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional)

O Monumento Natural das Ilhas Cagarras (MoNa Cagarras) foi criado em 2010 e é a única Unidade de Conservação (UC) nesta categoria representando o ambiente marinho no Brasil. Apesar da importância ecológica e econômica dos moluscos, este grupo zoológico ainda não havia sido estudado nestas ilhas. A Ilha Redonda, localizada 8 km ao sul da Praia de Ipanema, Rio de Janeiro, abriga a única piscina de maré dentro desta UC. Esta piscina tem aproximadamente 10 m de comprimento, 5 m de largura e 1,5 m de profundidade, ficando isolada do mar durante a maré-baixa. Em 06/07/2012 foi realizada uma primeira coleta de moluscos neste ambiente, durante uma hora de atividade em apnéia. Os animais foram fixados em álcool 70%, triados em laboratório e tombados na Coleção de Mollusca do Departamento de Invertebrados do Museu Nacional - UFRJ. No laboratório, os moluscos foram identificados ao nível de espécie, utilizando-se a bibliografia especializada e material de comparação. No total, foram encontradas 23 espécies de moluscos, representando três classes: Gastropoda (13 spp.), Bivalvia (9 spp.) e Cephalopoda (1 spp.). Foram encontrados os gastrópodes *Petaloconchus varians*, *Fossarus orbigny*, *Tegula viridula*, *Crepidula aculeata*, *Cymatium pileare*, *Urosalpinx haneti*, *Onchidella indolens*, *Anachis sertulariarum*, *Echinollitorina ziczac*, *Stramonita haemastoma*, *Trachipollia nodulosa*, *Fissurela clenchi* e *Collisella subrugosa*. O vermetídeo *P. varians* foi observado formando um pequeno recife vivo na região entre marés e no sub-litoral, além de um recife morto no supra-litoral. Os bivalves incluem *Lasaea adansoni*, *Brachidontes solisianus*, *Ostrea puelchana*, *Chama congregata*, *Pseudochama radians*, *Pinctada imbricata*, *Perna perna*, *Isognomon bicolor* e *Myoforceps aristatus*. A Classe Cephalopoda foi representada apenas pelo polvo *Octopus vulgaris*. As três últimas espécies de Bivalvia listadas são consideradas invasoras no Estado do Rio de Janeiro, podendo causar a diminuição dos índices de diversidade em comunidades bentônicas de costões rochosos. A alta riqueza de espécies de moluscos nesta piscina de maré, incluindo algumas invasoras e outra potencialmente indicadora da variação do nível do mar, evidencia a importância do estudo taxonômico e da conservação deste ambiente singular no MoNa Cagarras.

Palavras-chave: taxonomia; Ilha Redonda; Mollusca

AVALIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE METAIS (Fe, Mn, Al, Zn, Cu, Cr, Ni E Cd) NO MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO NA ZONA COSTEIRA DO LITORAL SUL DA BAHIA

Carine S. Silva[1]; Lucas M. Guimarães[1]; Mariana C. Rios; Jessyca B. Palmeira; Monique S.S. da Silva; Ícaro T. A. Moreira[1]

[1] carinesantana@ufba.br (Universidade Federal da Bahia, Laboratório de Estudos do Petróleo, Salvador, Bahia)
[1] lmguimaraes1@hotmail.com (Universidade Federal da Bahia, Laboratório de Estudos do Petróleo, Salvador, Bahia)
[1] marianaa.rios@hotmail.com (Universidade Federal da Bahia, Laboratório de Estudos do Petróleo, Salvador, Bahia)
[1] jessyca.bpalmeira@gmail.com (Universidade Federal da Bahia, Laboratório de Estudos do Petróleo, Salvador, Bahia)
[1] moniqueesa@hotmail.com (Universidade Federal da Bahia, Laboratório de Estudos do Petróleo, Salvador, Bahia)
[1] icarotam@gmail.com (Universidade Federal da Bahia, Laboratório de Estudos do Petróleo, Salvador, Bahia)

No ambiente aquático, os metais são comumente adsorvidos no material particulado em suspensão (MPS), resultando em um importante vetor de transporte de contaminantes para zona costeira. As concentrações de metais (Mn, Fe, Zn, Ni, Cu, Pb, Cr e Cd) e carbono orgânico em particulado (COP) foram investigas nas praias das regiões de Belmonte, Canavieiras e Una. Os teores de MPS nas praias variaram bastante estando condicionada a própria dinâmica da área de amostragem, localizada na zona de arrebentação. Ressalta-se, no entanto, os maiores desvios na estação Una, associados a uma forte precipitação e ventos com alta velocidade influenciando na formação das ondas e assim, na ressuspensão do sedimento no momento da coleta. Os maiores valores, entretanto, ocorreram na Estação Belmonte, onde a praia apresenta uma forte característica refletiva, com ondas do tipo mergulhante, determinando uma maior capacidade de ressuspensão. Ademais, o delta do Jequitinhonha, adjacente a região, pode ser uma importante fonte de MPS. As concentrações de COP variam de 0,10% em Canavieiras a 7,31% em Belmonte, onde foi registrada a maior média. Esses valores reforçam a importância do delta do Jequitinhonha uma vez que em praias refletivas a ciclagem de nutrientes está relacionada a fatores externos. Manganês e ferro naturalmente se encontram em abundância no meio aquático, e apresentaram teores que variaram de 6,60 a 7250,00 $mg.kg^{-1}$ (Estação UNA) e 711,46 $mg.kg^{-1}$ (Estação UNA) a 132388,89 $mg.kg^{-1}$ (Estação CANAVIEIRAS), no entanto esses elementos participam majoritariamente da constituição litológica. Para os demais metais de acordo com os valores de referência do NOAA apenas o cromo mostrou valores superiores ao PEL nas estações localizadas em Belmonte e Canavieiras, indicando um provável efeito adverso à biota. O zinco apresentou valores superiores ao TEL, limiar abaixo dos quais se espera baixa probabilidade de efeitos adversos à biota, apenas na região de Canavieiras.

Palavras-chave: metais, material particulado, praias

EUTROFICAÇÃO E POLUIÇÃO POR METAIS PESADOS AO LONGO DE 100 ANOS NAS BAÍAS DA ILHA DE SANTA CATARINA, BRASIL

José C. Simonassi[1]; Giulianne C. M. I. Guadagnin[1]; Eduardo H. S. Baixo[1]; Wagner L. L. Costa[1]; Sebastião J. Dutra[1]; Aguinaldo N. Marques Jr.[2]; Elisamara Sabadini-Santos[2]

[1] jcs@ccb.ufsc.br Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina
[1] giuchristine@hotmail.com Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina
[1] hiroshishimonaga@hotmail.com Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina
[1] wlanger29@hotmail.com Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina
[1] sjdutra@ccb.ufsc.br Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina
[2] aguinaldo.nepomuceno@gmail.com Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro
[2] esabadini@gmail.com Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro

A crescente ocupação da zona costeira por populações humanas apresenta-se como um problema em escala mundial, uma vez que está associada ao aumento do acúmulo de diversos elementos contaminantes, principalmente nos ambientes aquáticos costeiros. No Brasil são muitas as áreas que apresentam os deletérios efeitos causados por décadas de lançamento indiscriminado de efluentes domésticos e industriais, comum ao crescimento desordenado. A reconstituição do histórico sedimentar das Baías da Ilha de Santa Catarina – baías Norte e Sul – está sendo realizada através da análise da distribuição vertical do Carbono, Nitrogênio e Fósforo (C, N, P), dos elementos metálicos Al, Fe, Mn, Cu, Cr e Zn e razões isotópicas $\delta^{13}C$ e $\delta^{15}N$ nos sedimentos. Foram coletados quatro testemunhos de sedimentos – dois na baía Norte (T1 e T2) e dois na baía Sul (T3 e T4), distribuídos em diferentes regiões, próximas às costas continental e insular. De acordo com os resultados dos estudos granulométricos, nas áreas de amostragem predominam os sedimentos finos, muito ricos em matéria orgânica e com baixas frações de carbonatos. O testemunho (T1/Baía Norte Insular) foi datado através do método do ^{210}Pb. A taxa de sedimentação obtida foi de 0,57 $cm.ano^{-1}$ e as taxas de acumulação calculadas para C, N e P revelaram que a área apresenta um processo crescente de eutroficação cultural. Os resultados mostram que naquela área ocorreu, ao longo dos últimos cem anos, considerável aumento nas concentrações de C – 9,36 para 14,92 $mg.g^{-1}$; N – 0,62 para 2,20 $mg.g^{-1}$ e P – 0,52 para 0,93 $mg.g^{-1}$ evidenciando a influência da carga orgânica de origem continental na composição do sedimento. As concentrações de Al, Fe, Mn, Cu, Cr e Zn sugerem que houve uma modificação na qualidade dos sedimentos oriundos do aporte continental ao longo do tempo. Os resultados obtidos permitiram identificar duas fases no histórico sedimentar da Baía Norte: (a) uma fase *pré urbanização*, quando predominavam processos de intemperismo de rochas para a formação dos sedimentos e (b) uma fase *pós urbanização*, com aumento da carga de matéria orgânica cujo aporte é de origem continental.

Palavras-chave: Registro histórico, Ambiente sedimentar, Eutroficação cultural.

MESOZOOPLÂNCTON DA ZONA DE ARREBENTAÇÃO DA PRAIA ARENOSA DE MEIRELES (BRASIL, CEARÁ)

Nivia Maria Oliveira Santos[1]; Tatiane Martins Garcia[1]; Marcelo de Oliveira Soares[1]

[1] niviamosantos@gmail.com (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR - UFC)
[1] tmgarcia@gmail.com (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR - UFC)
[1] bio_marcelo@yahoo.com.br (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR - UFC)

A zona de arrebentação das praias arenosas é um ambiente dinâmico, vulnerável e sujeito à extremas variações ambientais. Os organismos zooplanctônicos são atraídos a este ambiente devido à grande abundância de detritos e matéria orgânica.O objetivo deste trabalho foi estudar a composição da comunidade zooplanctônica na zona de arrebentação da praia arenosa do Meireles (Ceará, Fortaleza) durante o período de chuvas de 2012. Arrastos horizontais subsuperficiais (300µm), durante 5 minutose em triplicata,foram realizadosnamaré de sizígia (baixa-mar e preamar) dos meses de março e abril de 2012.As amostras foram fixadas com solução de formaldeído 4%, tamponada com tetraborato de sódio. Representantes do holo e do meroplâncton foram registrados, totalizando 26 táxons, nos quais a densidade do meroplâncton foi mais abundante, excetona baixa-mar da campanha 1. Dentre os representantes do meroplâncton, destaca-se a predominância de Crustacea, na campanha 1, e de Mollusca na campanha 2, o que indica o período de reprodução desses grupos. Organismos bentônicos (Isopoda, Polychaeta e Amphipoda) também foram encontrados, o que é comum devido à ressuspensão causada pela ação das ondas. Copepoda foi mais abundante dentre as espécies holoplanctônicas em todas as campanhas, com 56,50 ind./m³ na campanha 1 (preamar), 23,83 ind./m³ na campanha 1 (baixa-mar), 40,07 ind./m³ na campanha 2 (preamar) e 63,68 ind./m³ na campanha 2 (baixa-mar).*Temora turbinata*, *Pseudodiaptomus acutus*, *Acartia lilljeborgi Centropages furcatus* e *Euterpina acutifrons* apresentaram as maiores densidades no período chuvoso. A comunidade zooplanctônica da zona de arrebentação da praia arenosa do Meirelesfoi caracterizada por organismos comumente encontrados em ambientes costeiros.

Palavras-Chave: meroplâncton, holoplâncton, Copepoda.

OCORRÊNCIA DE ASCÍDEAS SOLITÁRIAS COM POTENCIAL ORNAMENTAL ASSOCIADAS AO CULTIVO DE MEXILHÕES *Perna perna* EM CARAGUATATUBA, SÃO PAULO, SP

Leina Moura Carneiro Carvalho[1,4]; Helcio Luis de Almeida Marques[2]; Ligia Coletti Bernadochi[1]; José Luis Alves[3]

[1,4] leinacarvalho@hotmail.com (Aluna programa de Pós-Graduação em Aquicultura do Instituto de Pesca, APTA, SAA, SP. Avenida Francisco Matarazzo, 455 – Água Branca, São Paulo CEP: 05001-900 Tel. (0XX-11 3871-7525))
[2] (Pesquisador Científico – Instituto de Pesca, APTA, SAA, SP)
[3] (Biólogo Membro da Associação dos Pescadores e Maricultores da Praia da Cocanha, SP – MAPEC)

Cultivos de mexilhões oferecem refúgio e alimento para uma grande variedade de organismos. As ascídeas se destacam como um dos grupos mais comuns associados aos cultivos de bivalves e que, geralmente são devolvidos ao mar ou rejeitados. São animais bentônicos amplamente distribuídos nos oceanos desde as zonas meso-litoral até grandes profundidades, geralmente sésseis e filtradores, vivem aderidos a substratos naturais ou artificiais. Apresentam coloração variada, resistência ao transporte e quando mantidas em aquários, desta forma, despertam interesse como organismos ornamentais, possuindo valor atraente para o comércio de aquarismo. Com o intuito de contribuir para um melhor conhecimento da biodiversidade associada ao cultivo de mexilhões e desenvolver uma estratégia para utilização desses organismos, o objetivo desse trabalho foi identificar e quantificar as espécies de ascídeas solitárias que ocorrem associadas ao mexilhão *Perna perna*, já que existe um potencial econômico na utilização das mesmas. O experimento foi realizado na Praia da Cocanha, maior área de cultivo de mexilhões do Estado de São Paulo, com coletas mensais de Setembro de 2011 a junho de 2012, nas quais foram amostradas duas redes mexilhoeiras em ponto de colheita. As ascídias foram retiradas e contadas para determinação do número total de indivíduos fixados por rede. Em laboratório os indivíduos encontrados foram identificados ao menor nível taxonômico possível. Foi registrado um total de 91 exemplares, com os meses de maior ocorrência sendo setembro e fevereiro. As espécies registradas foram *Herdmania pallida*, (Heller,1878) *Microcosmus exasperatus (*Heller, 1878) e *Phallusia nigra (*Savigny, 1816). Por não existir ainda nenhuma estratégia de utilização desses organismos que geralmente são descartados após o cultivo se fossem comercializados ao mercado de ornamentais acrescentaria ao maricultor aproximadamente 23% ao valor total de cada rede, agregando valor a atividade e compensando ao maricultor parte dos prejuízos causados pelas incrustações.

Palavras-chave: Ascídeas, ornamentais, maricultura

Apoio: FAPESP (Auxílio 2011/51286-6)

ENERGÉTICA DAS ONDAS DE INSTABILIDADE TROPICAL NO OCEANO ATLÂNTICO A PARTIR DAS REANÁLISES SODA

Hatsue Takanaca de Decco; Luciano Ponzi Pezzi; Audalio Rebelo Torres Junior; Luiz Landau

hatsue@lamce.coppe.ufrj.br (COPPE/UFRJ)

ABSTRACT

Tropical Instability Waves (TIWs) energetics is studied using the 51 years results os Simple Ocean Data Assimilation (SODA) ocean reanalisys. TIWs were filtered out from time series enclosing the spectral band of 15- to 60-day period and 4º- to 20º degrees wavelength. Calculation of barotropic, Kelvin-Helmholtz and baroclinic energy conversion terms was performed using the energy budget equation. All of these three instability processes were found to be important for TIWs generation, propagation and decay within the whole equatorial region but with western limit at 35ºW. The most energetic conversion type is the baroclinic one. With the analysis it was shown that positive TIWs temperature anomalies are associated to kinetic energy gain by the waves, and vice-versa. Throughout waves train propagation it was observed the three types of energy conversion occurring in an alternating way (gain and driving energy by TIWs from basic state). This is the first study using directionally filtered ocean model results time series to examine energy exchanges between TIWs and the basic state. The results will surely contribute to the comprehension of physics of this equatorial phenomenon.

Keywords: Tropical Instability Wave (TIW), Simple Ocean Data Assimilation (SODA), Altantic Ocean, energetics.

INTRODUÇÃO

A Onda de Instabilidade Tropical (OIT) é um dos fenômenos mais importantes da região equatorial (Jochum *et al*, 2004b). A OIT é caracterizada como uma oscilação da frente de temperatura da superfície do mar (TSM) na região equatorial (Figura 1), que se propaga para oeste (Legeckis, 1977) com comprimento de onda típico variando entre 600 km e 2600 km e períodos de 15 a 37 dias (Düing *et al*., 1975; Legeckis & Reverdin, 1987; Pezzi & Richards, 2003; Jochum *et al*., 2004a; Caltabiano *et al*., 2005). Como as OITs ocorrem ao longo do gradiente térmico que se forma sazonalmente com a pluma de água fria do Atlântico tropical, elas se caracterizam como um fenômeno de variabilidade intra-sazonal dos oceanos equatoriais, acompanhando o ciclo anual da pluma de água fria (Willet *et al,* 2006), e contribuem para a variabilidade interanual dos máximos de temperatura da superfície do mar (TSM) no Atlântico (Jochum *et al*, 2004a).

Os mecanismos de geração das OITs estão associados a processos de instabilidade devido ao cisalhamento intenso entre as correntes zonais equatoriais. As principais regiões onde ocorrem processos de instabilidade barotrópica incluem o cisalhamento entre a Contra Corrente Norte Equatorial (CCNE) e a Corrente Sul Equatorial (CSE) (Philander, 1976 e 1978), o cisalhamento dentro do ramo norte da CSE, além do cisalhamento entre a CSE e a Subcorrente Equatorial (SE) (Weisberg & Weingartner, 1988). No entanto, estes estudos incluíam outras oscilações sazonais nos dados filtrados utilizados, principalmente na região a leste da longitude de 10ºW, no Golfo da Guiné (por exemplo, Bunge *et al*., 2007). Neste trabalho, as trocas de energia associadas às OITs no Atlântico são investigadas utilizando as reanálises oceânicas *Simple Ocean Data Assimilation* (SODA) (Carton & Giese, 2008), versão 2.1.6, para o período entre 1958 e 2008. A metodologia de tratamento e filtragem dos resultados do SODA são descritos a seguir. Em Resultados e Discussão, os processos de troca de energia entre as ondas e o estado básico da circulação oceânica serão apresentados e estudados.

MATERIAL E MÉTODOS

SODA 2.1.6

A simulação SODA 2.1.6 foi realizada com o modelo de circulação geral oceânica *Parallel Ocean Program* (POP) com resolução espacial horizontal de 0,25º x 0,4º e 40 níveis verticais com espaçamento de 10 metros entre as camadas próximas à superfície (Carton & Giese, 2008). Nesta versão do SODA, assim como em algumas anteriores (Carton et al, 2000), o modelo global foi inicializado com informações hidrográficas da base global de dados World Ocean Database 2005 (Wod05), desenvolvida e distribuída pela *National Oceanographic Data Center* (NODC) da *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA). Como condição de contorno de fundo, foi utilizada uma topografia de 1/30º (Carton & Giese, 2008). Os parâmetros de mistura adotados no SODA foram o esquema KPP (*non-local K-profile parametrization*) na vertical e mistura biharmônica, na horizontal (Carton & Giese, 2008). Os ventos (com freqüência diária) foram provenientes das reanálises do ECMWF (*European Centre for Medium-Range Weather Forecast*). Dados hidrográficos da base global *World Ocean Database* 2009 são assimilados ao POP. Maiores detalhes sobre os dados assimilados e o esquema de assimilação no SODA podem ser encontradas em Carton et al (2000) e Carton & Giese (2008).

Pré-processamento e filtragem dos dados

Os campos de média de 5 dias de temperatura, salinidade, elevação da superfície do mar e componentes zonal e meridional de velocidade foram obtidos do SODA para a região entre as latitudes de 20ºS e 20ºN e longitudes de 40ºW e 15ºE para o período de 1958 a 2008. Os resultados foram disponibilizados com resolução espacial de 0,5 graus e 40 níveis verticais. Após tratamento dos dados, outras variáveis foram calculadas: componente vertical de velocidade, densidade e pressão. A seguir, um filtro direcional, utilizando Transformada Rápida de Fourier 2D (2DFFT), foi aplicado aos dados para remover o sinal das OITs na seguinte banda espectral: períodos entre 15 e 60 dias e comprimentos de onda entre 4º e 20º de longitude. Estes intervalos foram escolhidos de forma a serem ligeiramente mais abrangente do que a faixa espectral filtrada por Caltabiano et al. (2005).

Para analisar as trocas de energia associadas às OITs, os resultados do SODA filtrados foram considerados como sendo a perturbação. A diferença entre os campos totais do SODA e a perturbação foi chamada de estado básico (Figura 2). Para estudar as interações de troca de energia entre a perturbação (OITs) e o estado básico, foi utilizado o balanço de energia descrito em Orlanski & Katzey (1991) e aplicado a estudos de OITs em Masina et al. (1999) e Pezzi & Richards (2003). A seguir, são apresentados os principais padrões de variação das conversões barotrópica, de Kelvin-Helmholtz e baroclínica de energia entre as OITs e o estado básico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 3 estão ilustrados os campos médios e de desvio padrão das três formas de conversão de energia. Em geral, todas as conversões ocorrem entre as latitudes de ~7ºS e 5ºN (Figuras 3a, c e e). A característica que mais se destaca é a ordem de magnitude da conversão baroclínica (Figura 07 e). A conversão barotrópica de energia (Figura 3a) devido ao cisalhamento horizontal das correntes zonais é importante para a geração e propagação de OITs (ondas extraindo energia do estado básico) ao sul do equador para toda a extensão equatorial. O padrão oposto é observado ao norte do equador. Uma observação importante a ser destacada é que a oeste de 35ºW, o desvio padrão apresenta valores altos (Figura 03b) para conversões barotrópicas e os valores médios não estão bem estabelecidos. Em relação ao cisalhamento vertical das correntes, a conversão de Kelvin-Helmoltz (Figura 3c), o padrão médio é o de OITs transferindo energia cinética para o estado básico ao longo de quase toda extensão equatorial, com limite oeste a 30ºW. Neste ponto, o padrão é revertido. Altos valores de desvio padrão para este tipo de conversão de energia (Figura 3d) a oeste de 35ºW caracterizam o valor médio para esta região como não significativo. Isto pode, provavelmente, estar relacionado a outros fenômenos que não são OITs e marcar o limite oeste de ocorrência das OITs. Para

as conversões baroclínicas de energia (Figura 3e) o padrão é de OITs extraindo energia do estado básico ao sul do equador e o oposto ocorre ao norte. Porém, a principal região de valores médios negativos ao norte do equador está associada a valores altos de desvio padrão (Figura 3f), o que caracteriza uma alta variabilidade nesta área. Conclue-se que a leste de 10ºW o mecanismo gerador de OITs é a conversão barotrópica devido ao cisalhamento horizontal.

Devido ao fato de que estas transferências de energia ser muito dinâmicas durante as fases de geração, propagação e decaimento das OITs, uma data com sinal intenso das ondas foi escolhido para analisar as conversões durante a passagem de um trem de ondas. Na Figura 4 estão ilustrados os campos de energia cinética (Figura 4a) e temperatura (Figura 4b) da perturbação, e dos três tipos de conversão em estudo: barotrópica (Figura 4c), de Kelvin-Helmholtz (Figura 4d) e baroclínica (Figura 4e), médios para o período entre 21 e 26 de julho de 1992. A principal característica observada é que regiões de ganho de energia cinética pelas ondas estão associadas a anomalias positivas de temperatura para ambos os hemisférios, e vice-versa. O padrão que se obtém ao longo da propagação do trem de OTIs é a alternância entre fases de extração e disponibilidade de energia cinética das OITs para a circulação básica.

REFERÊNCIAS

Bunge, L., Provost, C. & Kartavtseff, A. 2007. Variability in horizontal current velocities in the central and eastern equatorial Atlantic in 2002, Journal of Geophysical Research (112): doi:10.1029/2006JC003704.

Caltabiano, A. C. V., Robinson, I. S. & Pezzi, L. P. 2005. Multi-year satellite observations of instability waves in the Tropical Atlantic Ocean, Ocean Science (1): 97 – 112.

Carton, J. A., Chepurin, G., Cao, X., & Giese, B. S. 2000. A Simple Ocean Data Assimilation analysis of the global upper ocean 1950 - 95. Journal of Physical Oceanography (30): 294 – 309.

Carton, J. A. & Giese, B. S. 2008. A reanalysis of ocean climate using Simple Ocean Data Assimilation (SODA), Monthly Weather Review (136): 2999 – 3017.

Jochum, M., Malanotte-Rizzoli, P. & Busalacchi, A. 2004a. Tropical instability waves in the Atlantic Ocean, Ocean Modelling (7): 145 – 163.

Jochum, M., Murtugudde, R., Malanotte-Rizzoli, P. & Busalacchi, A. 2004b. Internal variability of the Tropical Atlantic Ocean. In: Ocean-atmosphere interaction and climate variability, Geophys. Monogr. Ser. (147): 181 – 188.

Legeckis, R. 1977. Long waves in the Eastern Equatorial Pacific Ocean: A view from a geostationary satellite, Science (197): 1179 – 1181.

Legeckis, G. & Reverdin, G. 1987. Long waves in the Equatorial Atlantic Ocean during 1983, Journal of Geophysical Research 92 (C3): 2835 – 2842.

Masina, S., Philander, S. G. H. & Bush, A. B. G. 1999. An analysis of tropical instability waves in a numerical model of the Pacific Ocean 2. Generation and energetics of the waves, Journal of Geophysical Research 104 (C2): 29637 – 296661.

Orlanski, I. & Katzfey, J. 1991. The life cycle of a cyclone wave in the Southern Hemisphere. Part I: Eddy energy budget, Journal of Atmospheric Sciences 48 (17): 1972 – 1998.

Pezzi, L. P. & Richards, K. J. 2003. Effects of lateral mixing on the mean state and eddy activity of an equatorial ocean, Journal of Geophysical Research 108 (C12): doi:10.1029/2003JC001834.

Philander, S. G. H. 1976. Instabilities of Zonal Equatorial Currents, Journal of Geophysical Research (81): 3725 – 3735.

Philander, S. G. H. 1978. Instabilities of Zonal Equatorial Currents, 2, Journal of Geophysical Research 83 (C7): 3679 – 3682.

Weisberg, R. H. and Weingartner, T. J. 1988. Instability waves in the Equatorial Atlantic Ocean, Journal of Physical Oceanography (18): 1641 – 1657.

Willet, C. S., Leben, R. R. & Lavín, M. F. 2006. Eddies and tropical instability waves in the eastern tropical Pacific: A review, Progress in Oceanography (69): 218 – 238.

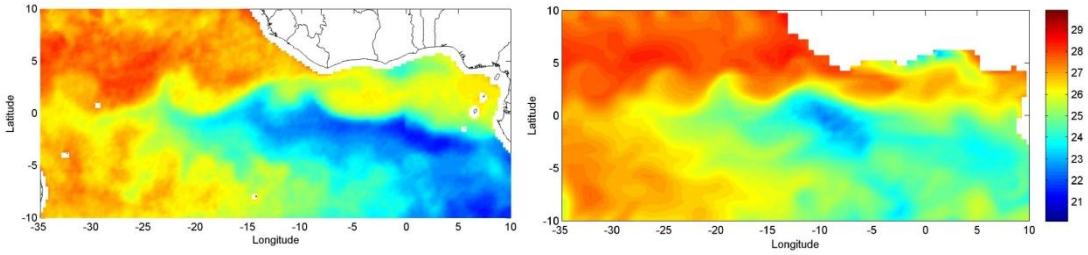


Figura 1: Campos de temperatura da superfície do mar no oceano Atlântico equatorial (em ºC). (a) Campo estimado pelo *Merged Tropical Rainfall Measuring Mission Microwave Imager* (TMI) e *Advanced Microwave Scanning Radiometer* (AMSR-E) do projeto *Remote Sensing Systems* em 16 de Agosto de 2006; (b) campo de temperature camada superficial (~ 5 m) do SODA 2.1.6, médio para os dias 12 a 17 de Agosto de 2006.

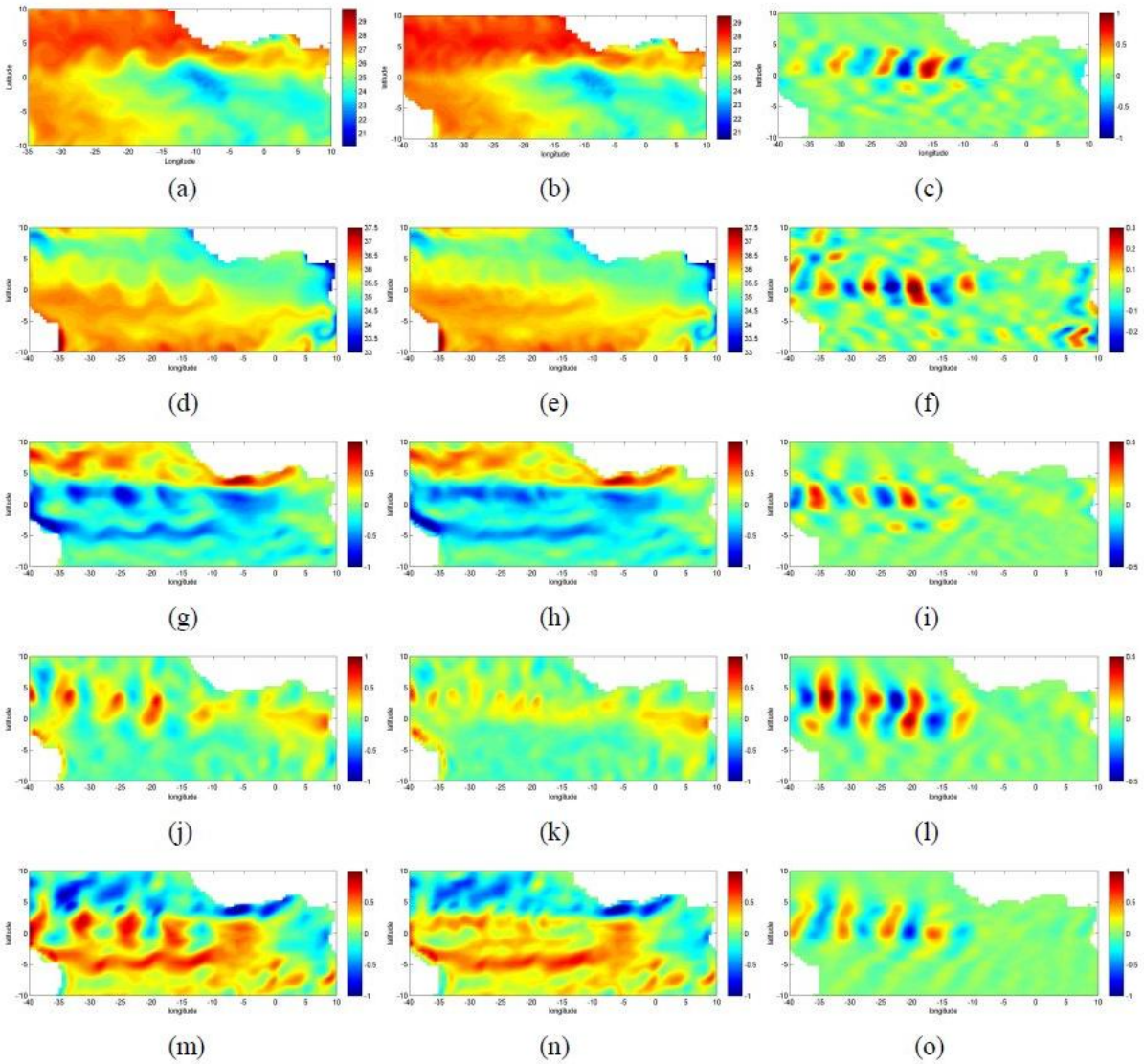


Figura 2: Mapas de campos totais do SODA, do estado básico e das anomalias de OITs (painéis da esquerda, do centro e da direita, respectivamente), na primeira camada vertical do modelo, médios entre os dias 12 e 17 de agosto de 2006. Temperatura, em ºC: (a), (b) e (c); salinidade: (d), (e) e (f); componente zonal de velocidade, em m/s: (g), (h) e (i); componente meridional de velocidade, em m/s: (j), (k) e (l); e componente vertical de velocidade, em m/s: (m), (n) e (o).

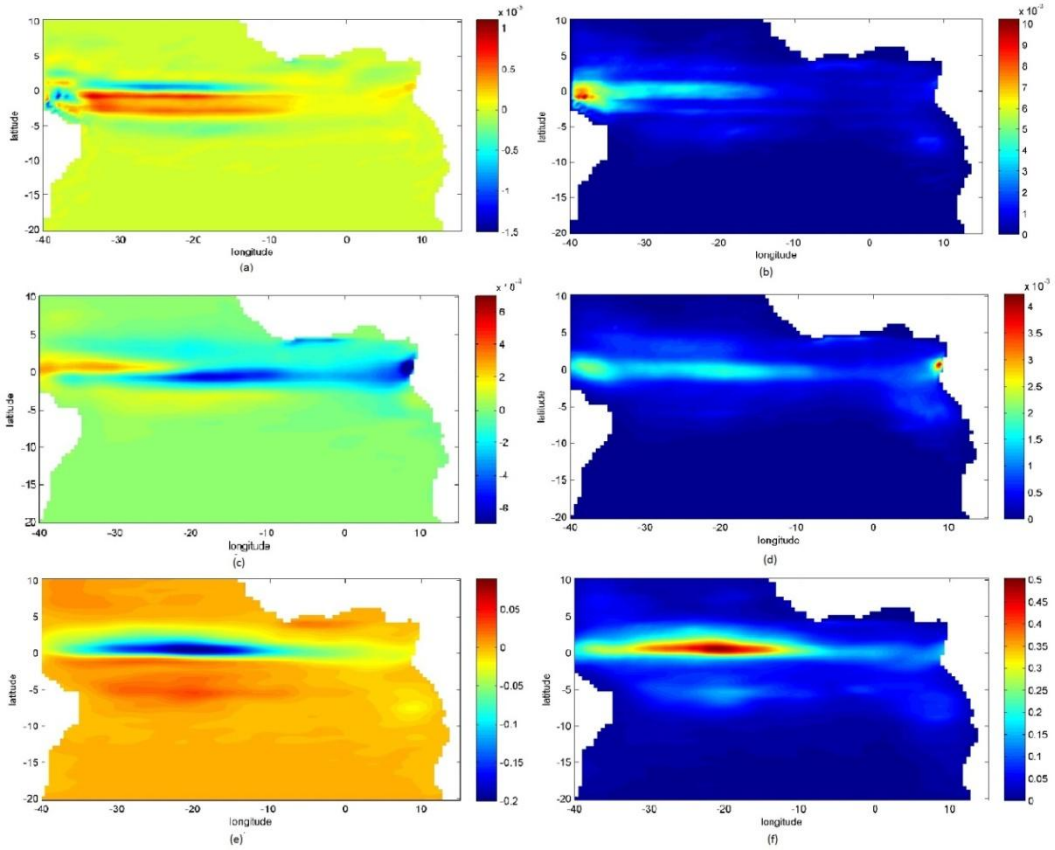


Figura 3: Mapas of dos campos médios (à esquerda) e desvio padrão (à direita) das conversões barotrópicas (a e b), de Kelvin-Helmholtz (c e d) e baroclínicas (e e f) de energia, em W/m³.

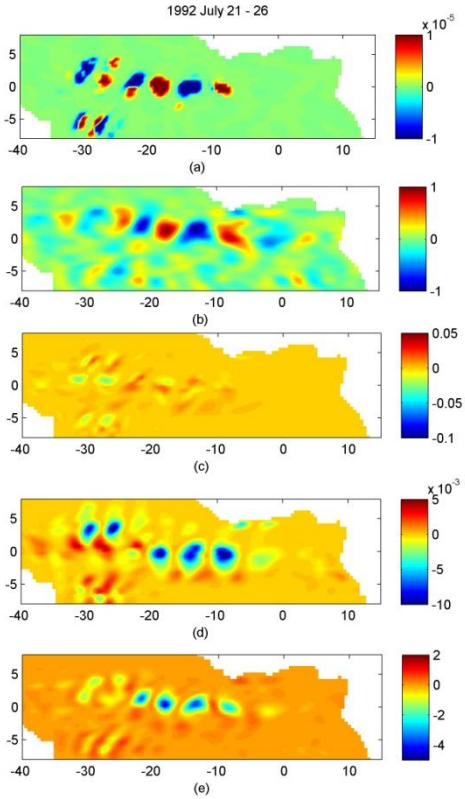


Figura 4: Mapas da distribuição especial de energia cinética da perturbação, em W/m³ (a), dos campos de temperatura filtrada, em ºC (b), das taxas de conversões barotrópica (c), de Kelvin-Helmholtz (d) e baroclínica (e), em Watts/m³, na primeira camada vertical do modelo, médios entre 21 e 26 de julho de 1992.

DIVULGAÇÃO DA OCEANOGRAFIA E ORIENTAÇÃO DE ALUNOS NO CURSO DE GRADUAÇÃO

Alessandra B. Filgueiras[1]; Ana Lucia T. Romano[1]; Fellipe M. S. Tavares[1]; Hélio Heringer Villena[1]; Yury S. S. Vieira[1]

[1] programar.uerj@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)

O Programa de Mentalidade Marítima (Programar) da Faculdade de Oceanografia da UERJ tem como dois de seus principais objetivos apoiar os calouros em sua integração na universidade e divulgar a oceanografia como curso de graduação, ciência ou seu mercado de trabalho. Em 2012, o Programar organizou a Abertura do Ano Acadêmico da Faculdade de Oceanografia, que ocorreu de 07 a 09 de março. Durante os dois primeiros dias, ocorreram a Aula Inaugural realizada pelo convidado, professor Dr. Jean Remy Guimarães, apresentações de professores e outros convidados sobre o curso, e palestras de profissionais que egressaram dessa unidade acadêmica. Todos os ex-alunos formados, inclusive alguns atuais professores da Faculdade, contaram um pouco de suas experiências após a saída da Universidade e juntos construíram uma noção básica sobre as diversas opções dentro do mercado de trabalho do oceanógrafo. No último dia foi realizado o XVIII Trote Ecológico, na praia de Copacabana. É um evento tradicional na Faculdade, em que os calouros coletam o lixo encontrado na praia e conscientizam os banhistas sobre a limpeza desse ambiente. Nessa edição do trote foram recolhidos mais de 100kg de lixo da areia. Os calouros avaliaram individualmente esses eventos e se sentiram bastante animados e bem-vindos nesse primeiro contato com a Faculdade de Oceanografia. Do mesmo modo, o Programar esteve presente no ato da matrícula e também pediu para que cada novo estudante respondesse um questionário para sabermos como e por que eles optaram por seguir essa carreira. Muitos souberam explicar a oceanografia de uma forma básica e muitos a apontaram como ciência atraente, interessante e ampla, fator relevante à decisão no vestibular. No entanto, a grande maioria desconhecia as possibilidades para seu futuro profissional e nunca tiveram contato com um oceanógrafo. E mais, alguns viam o curso como algo muito prático e em contato direto com o meio marinho, ignorando o lado científico e estudos em laboratório. Devido aos resultados dessa pesquisa, observou-se a necessidade de conversar com eles para solucionar dúvidas não somente sobre o curso de graduação, mas também sobre conceitos equivocados relacionados à oceanografia, mostrar como serão os seus anos na Universidade e possíveis planos para depois de formados. Ainda, durante o primeiro período há uma disciplina, Introdução à Oceanografia, que amplia as ideias sobre a profissão e o profissional, onde a equipe do Programar também se faz presente e ajudou nesse aprendizado de forma dinâmica.

Palavras-chave: extensão, calouros

AVALIAÇÃO DOS DESEMBARQUES DE RAIAS (*Chondrichthyes-Bathoidae)* NA COSTA DE SERGIPE E EXTREMO NORTE DA BAHIA

Maria Lúcia Góes de Araújo[1]; Mário Thomé-Souza[2], Édson Garciov[3]; Felipe C. B. Silva[4]; Matheus S. Deda[5]; Jairo F. Dantas Júnior [6]

[1,3,4,5,6] mlpotamotrygon@gmail.com (FAPESE-UFS)
[2] (Núcleo de Engenharia de Pesca – (NEP/UFS))

ABSTRACT

The artisanal fishing is the only type of fishery to catch rays in central northeast coast. The top two fishing gears are hook-and-line and gillnets. The highest landings have occurred in Mosqueiro port at Vaza Barris estuary in 2010 to hook-and-line, and in Pontal port at Real-Piauí estuary in 2011 to gillnets. The main species caught was *Dasyatis gutatta.* The oceanographic conditions on the continental shelf of Sergipe were the major influence of the fishery dynamics and highest CPUE of hook-and-line fishing during the winter and summer months. The fishery effort is concentrated inside the estuary of Vaza Barris river in the winter, but in summer months the fishery effort is on the continental shelf until the depth of 35 m. The highest values of CPUE for gillnets were observed in the months of low pluviosity that cause a rising of salinity at Rio Real estuary and it has affected the *D. guttata* distribution. The dynamics of fishery in this area has reflected the traditional use of fishing area inside the estuary.

Keywords: artisanal fishing, elasmobranch, oceanography

INTRODUÇÃO

Os elasmobrânquios têm um papel importante como predador de topo nos ecossistemas marinhos e regulam a dinâmica da cadeia trófica destes ambientes (Baum & Worm, 2009). Como outros predadores de topo, muitas espécies de tubarões e raias apresentam característica de história de vida que os tornam vulneráveis a exploração pesqueira (Camhi et al., 1998), a degradação do habitat (Ward-Paige, 2010) e as alterações ambientais (Chin et al, 2010).

Cerca de 67 espécies de elasmobrânquios estão listadas como ameaçadas ou criticamente ameaçadas (www.iucnredlist.org, acesso em 13 de junho de 2012) e drásticas reduções populacionais de raias do gênero *Dipturus* como *D. laevis* e *D. batis* podem as tornar extintas a nível global (Brander, 1981; Casey & Myers, 1998).

De acordo com Bonfíl (1994) e Vannuccini, (1999) a pesca artesanal em pequena escala representa uma considerável porção dos desembarques mundiais de raias e cações. Esta tendência também tem sido observada nos desembarques destas categorias no estado de Sergipe, cujos dados de desembarques em 1999 foram de 11.4 t (IBAMA, 2000) passando para 99.0 t em 2007 (IBAMA, 2007), ou seja, um aumento de 900% neste período.

No entanto, nos últimos dois anos, o acompanhamento dos desembarques da pesca artesanal no litoral de Sergipe, e de dois municípios do extremo norte da Bahia, tem apontado uma redução significativa nas capturas de raias. Em 2010, os valores dos desembarques foram cerca de 43 t (Thomé-Souza et al., in press) e em 2011 foi de 42 t (PMPDP, dados não divulgados). Os dados sugerem o cenário característico da pesca de elasmobrânquios com rápida expansão e seu subsequente declínio (Anderson & Teshima, 1990), e portanto o objetivo deste trabalho é avaliar os desembarques de raias na área da costa de Sergipe e o extremo norte da Bahia, região considerada no estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados dos desembarques de raias de 2010 e 2011 foram obtidos através de entrevistas diárias com os pescadores artesanais em vinte e um portos controlados no litoral do estado de Sergipe,

e cinco portos no litoral norte do estado da Bahia (Figura 1). Os dados foram digitalizados e processados no Estatpesca/IBAMA. Em cada entrevista foram obtidos dados da captura total, captura de raias, do esforço de pesca e o local de pesca. Para as duas artes de pesca que mais contribuíram na captura foram estimadas a CPUE, e comparadas entre trimestres dos anos amostrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os maiores desembarques amostrados em 2010 ocorreram no porto do Mosqueiro (11°05´58”S; 37°08`57”W) no estuário do rio Vaza Barris e representou 22.3% das capturas totais de raias registradas nos portos controlados, e em 2011 os maiores desembarques foram registrados no porto controlado do Pontal (11° 28´ 48” S; 37°24` 5” W) no estuário Rio Real-Piauí e representou 15.5 % das capturas totais de raias (Figura 1). O número de pescadores nas duas localidades envolvidos nas capturas foram 226 no Mosqueiro e 232 no Pontal em 2010, em 2011, o número de pescadores entrevistados no Mosqueiro foi reduzido em 53% o que influenciou o resultado da captura total para localidade.

A maior parte das capturas em 2010 ocorreu com canoa a vela e em 2011 com canoas a motor (Figura 2), essa mudança de propulsão se deve a aquisição de motores “rabetas” de até 8 HP instaladas nessas canoas a vela. As principais artes de pesca usadas nas capturas de raia foram linha com anzol número 4 e 5, e rede de emalhar com malha 70 (Figura 3).

No Mosqueiro as principais espécies de raias desembarcadas foram Dasyatis guttata capturada nos meses de verão na área litorânea até a profundidade de 35 m, e no inverno dentro do estuário. Rhinoptera bonasus foi capturada nos meses de verão na plataforma continental com espinhel, e Dasyatis americana capturada nos meses de verão com linha na plataforma até 35 metros (Figura 4).

As capturas nos meses de julho a setembro ocorreram principalmente dentro do estuário, devido às condições climáticas. As altas capturas neste período podem ser devido a maior concentração do esforço na porção inferior do rio Vaza Barris que sofre forte influência marinha, e maior aporte de nutrientes pelo estuário com aumento da pluviosidade, o que faz com que este ambiente se torne uma área atrativa para alimentação nos meses de inverno, em virtude da megafauna estar dispersa na plataforma continental de Sergipe neste período (Paes et al., 2007).

Nos demais períodos do ano, a pesca ocorre em regiões da plataforma com fundo do tipo lama, lama-arenosa, e areia lamosa (Figura 4), que de acordo com Gianetti (2011) em análise realizada no Rio Grande do Norte, são os substratos das áreas de ocorrência de D. guttata. A pesca se aproxima da linha de costa nos meses de verão, o que coincide com a maior abundância da megafauna nestas áreas pela influência da Água Central do Atlântico Sul (Paes et al, 2007).

Na localidade Pontal a principal espécie capturada foi D. guttata ao longo do ano com rede de emalhar, com capturas ocasionais de Aetobatus nari-nari. As capturas se concentraram principalmente no Rio Real, com menos de 10 % das capturas ocorrendo na zona costeira do litoral norte da Bahia (Figura 5). Esse padrão reflete o uso tradicional dos pescadores da localidade de pesqueiros específicos ao longo do Rio Real.

A CPUE para ambas as localidades reflete principalmente as variações sazonais ocorridas nos desembarques de D. guttata (Figura 6). A CPUE para pesca de linha no Mosqueiro mostra a influência das condições oceanográficas na plataforma continental sergipana nos meses de verão e inverno (Paes et al, 2007) sobre as capturas de D. guttata. A comparação entre as médias trimestrais de CPUE de linha mostrou diferenças significativas entre os trimestres apenas para o ano 2010 (KW; p=0,04).

No litoral de Sergipe existe pesca de linha direcionada para D. guttata diferente do observado em outras localidades do país, onde a espécie é capturada principalmente como by-catch da pesca de camarão (Yokota & Lessa, 2006). De acordo com Gianetti (2011), a pesca com espinhel de fundo e linha de mão capturou principalmente indivíduos maiores e adultos de D. guttata em Caiçara do Norte-RN, e esse é o padrão esperado nos desembarques do Mosqueiro.

Os maiores valores da CPUE para pesca de emalhe no Pontal nos meses de menor pluviosidade mostra a influência da salinidade na distribuição da espécie dentro do estuário do rio Real. A pesca de emalhe fixa e de deriva é apontada por Schester & Michelli (2011) como artes de pesca que causam dano potencial aos elasmobrânquios, a primeira por degradar ambientes ricos em

material biogênico (como os estuários e mangues), a segunda por causa do by-catch dos exemplares jovens. A comparação entre as médias trimestrais CPUE de emalhe não mostrou diferenças significativas entre os trimestres (KW; p=0,22) e anos estudados (KW; p=0,99). Os dados aqui apresentados demonstram que medidas de manejo participativo e conservação para as raias no estado de Sergipe se fazem necessárias.

AGRADECIMENTOS

A equipe técnica do PMPDP: David, Jokasta e a todos os coletores. Aos servidores do IBAMA Sr. José Aragão, Salustiano e André Beal. Pela Petrobras ao Dr. Cristiano Parente e Sr. Sílvio Santos e a Fapese a todos os seus funcionários. Este trabalho utilizou dados gerados pelo Projeto de Monitoramento Participativo do Desembarque Pesqueiros (PMPDP) realizado pela UFS, Petrobras e Fapese, nas bacias de Sergipe e Alagoas, como medida mitigadora do Licenciamento Ambiental Federal conduzido pelo IBAMA.

REFERÊNCIAS

Anderson, E. D.& Teshima, K. 1990. Workshop on fisheries management. In 'Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of the fisheries'. (Eds H. L. Pratt Jr, S. H. Gruber and T. Taniuchi.) pp. 499-503. NOAA Technical Report No. NMFS 90.

Baum, J. K. & Worm, B. 2009. Cascading top-down effects of changing oceanic predator abundances . Journal of Animal Ecology. 78:(4),1365-2656. http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2656.2009.01531.x

Bonfíl, R., 1994. Overview of world elasmobranch fisheries. FAO Tech. Paper No. 341.

Brander, K. 1981. Disappearance of common skate *Raia batis* from Irish Sea. Nature .290, 48 - 49 (05 March 1981); doi:10.1038/290048a0

Camhi, M; Fowler, S; Musick, J; Brautigam, A; Fordham, S. 1998. Sharks and Their Relatives: Ecology and Conservation. IUCN/SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland and Cambridge, 39 pp.

Casey, J. M & Myers, R. A. 1998. Near Extinction of a Large, Widely Distributed Fish. Science. 281 (5377), 690-692. DOI:10.1126/science.281.5377.

690.

Chin, A, Kyne, P.M.; Walker, T. I. & Mcauley, R.B. 2010. An integrated risk assessment for climate change: analysing the vulnerability of sharks and rays on Australia's Great Barrier Reef. Global Change Biology. 16, 1936–1953, doi: 10.1111/j.1365-2486.2009.02128.x

Gianeti, M. D. 2011.Reprodução, alimentação, idade e crescimento de *Dasyatis guttata* (Bloch & Schneider, 1801) (Elasmobranchii; Dasyatidae) na região de Caiçara do Norte – RN. Tese apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Doutor em Ciências, área de Concentração Oceanografia Biológica.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis **(IBAMA). 2000. Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil 1999. Brasília: MMA, 150p.**

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis **(IBAMA). 2007. Estatísticas da Pesca 2007. Brasília: MMA, 151pp.**

Paes, E. T.; Alcântara, A. V.; Guimaraes, C. R. P.; Araújo, H. M. P. & Alves, J. P. H. 2007.Caracterização ecológica e oceanográfica da Plataforma continental do estado de Sergipe: um ambiente costeiro equatorial sob influência de águas sub-antárticas. *In*: Anais do XII Congresso Latino Americano de Ciências do Mar. Resumos. Florianópolis, SC.

Vannuccini, S. 1999. Shark utilization, marketing, and trade. FAO Tech. Paper No. 389

Shester, G.G. & Micheli, F. 2011. Conservation challenges for small-scale fisheries: Bycatch and habitat impacts of traps and gillnets. Biological Conservation. 144: 1673–1681

Thomé-Souza, M. J. F.; Dantas Jr, J. F.; Silva, F. C. B.; Deda, M. S.; Félix, D. C. F. & Costa, J. *in press*. Estatística pesqueira do litoral do estado de Sergipe e extremo norte da Bahia 2010. 75 p.

Ward-Paige, C. A.;Mora, C.; Lotze, H.K.; Pattengill-Semmens, C. &MCClenachan L. 2010. Large-Scale Absence of Sharks on Reefs in the Greater-Caribbean: A Footprint of Human Pressures. PloSone. 5 (8): e11968.

doi:10.1371/journal.pone.0011968.

Yokota, L.& Lessa, R.2006. A nursery Area for Sharks and Rays in Northeastern Brazil. Environmental Biology of Fishes. 75: (3) 349-360. http://dx.doi.org/10.1007/s10641-006-0038-9.Doi: 10.1007/s10641-006-0038-9

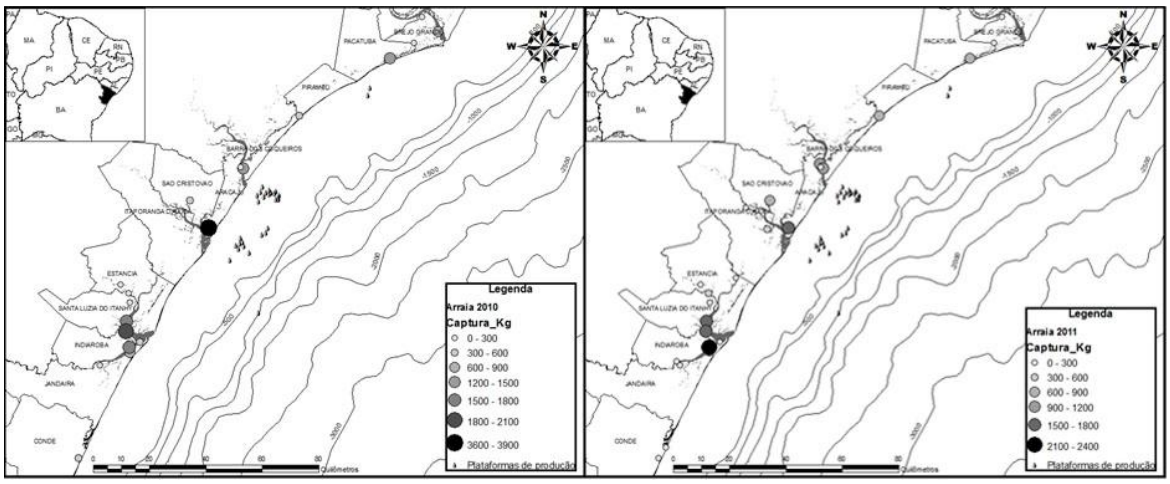


Figura 1: Captura de raias nos anos de 2010 e 2011 nos portos controlados de Nova Descoberta*, Brejo Grande, Carapitanga, Rua da Palha, Indiaroba, Porto da Areia, Loteamento Lauro Rocha, T.P. Aracaju, Porto da Ponte, Saramém, Ilha Mem de Sá, Entreposto de Pesca, Ponta dos Mangues, Pirambu, Fábrica de Gelo, Bairro Industrial, Crasto, Mosqueiro, Terra Caída, Pontal no litoral de Sergipe e Sítio do Conde, Abadia, Mangue Seco, Poças e Coqueiro no litoral norte da Bahia. * Apenas em 2011.

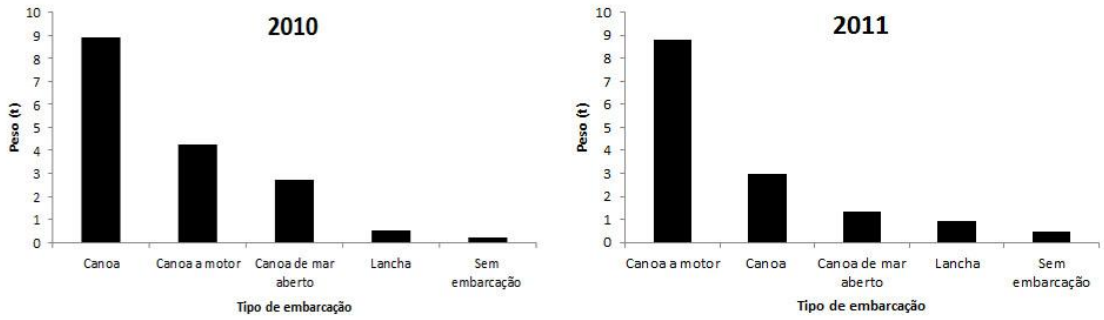


Figura 2: Tipos de embarcações usadas nas capturas de raias nos portos controlados.

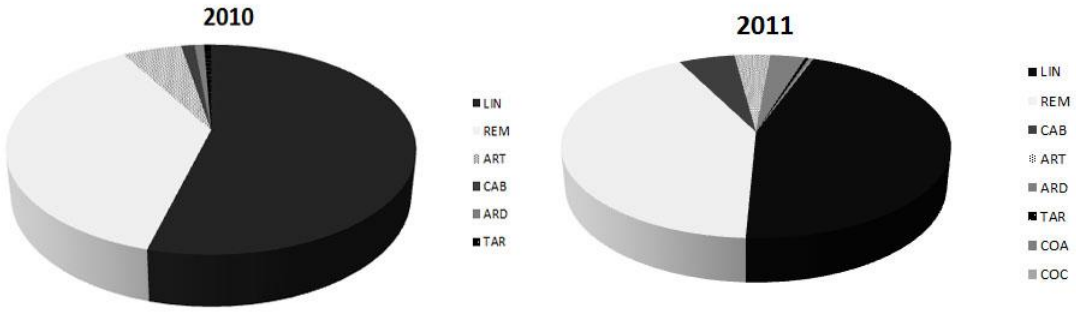


Figura 3: Tipos de artes de pesca utilizadas nas captura de raias nos portos controlados (LIN-linha de mão; REM-rede de emalhe; ART-arrasto; CAB-camboa; ARD-arrasto duplo; TAR-tarrafa;COA-coleta de aratu; COC-coleta de caranguejo)

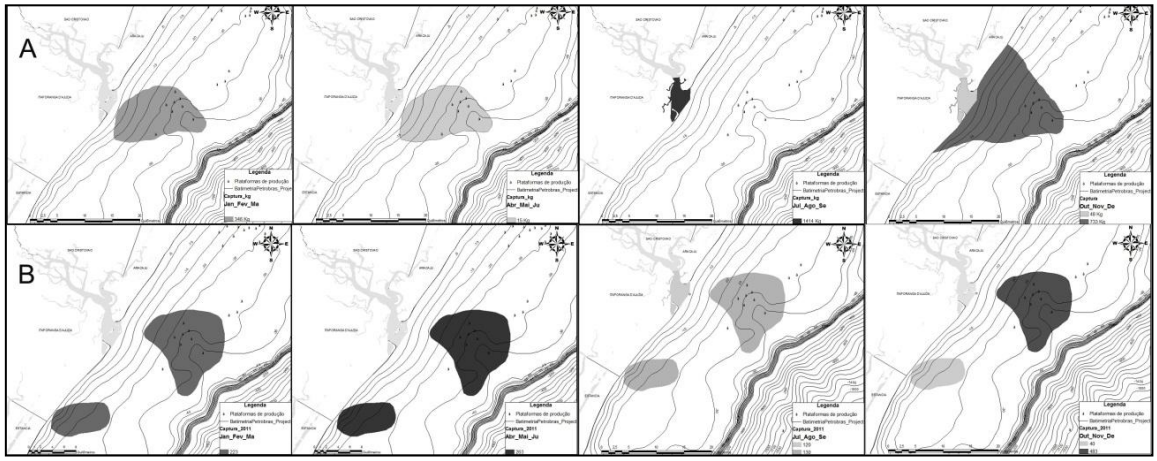


Figura 4: A – áreas de captura de raias desembarcadas por trimestre no Mosqueiro em 2010. B- áreas de captura de raias desembarcadas por trimestre no Mosqueiro em 2011.

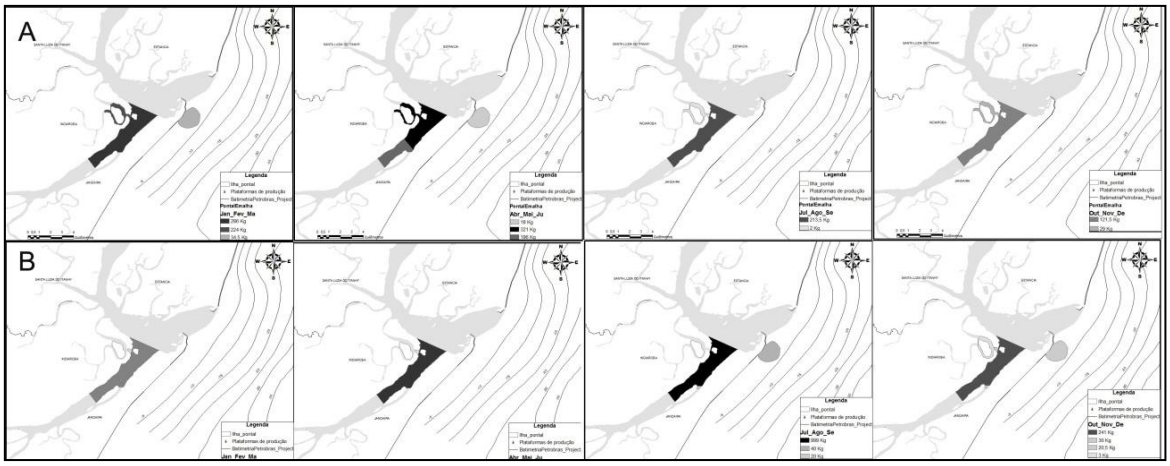


Figura 5: A – áreas de captura de raias desembarcadas pela pesca de emalhe por trimestre no Pontal em 2010. B- áreas de captura de raias desembarcadas pela pesca de emalhe por trimestre no Pontal em 2011.

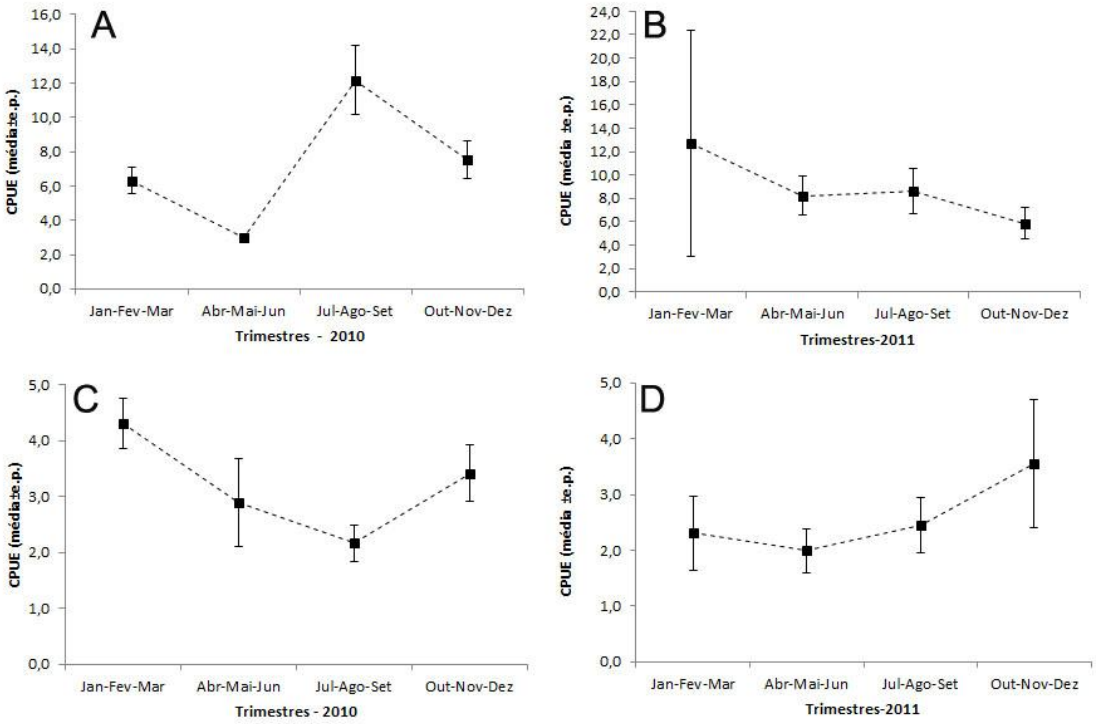


Figura 6: CPUE (captura por unidade de esforço). A e B : CPUE dos desembarques amostrados no Mosqueiro para pesca de linha (captura/número de linhas x dias de pesca). C e D: CPUE dos desembarques amostrados no Pontal para pesca de emalhe (captura/número de redes x dias de pesca), os dados estão representados com média ± e.p.(erro padrão).

RESPOSTA FUNCIONAL DA LARVA RECÉM-ECLODIDA DO GASTRÓPODE *Heleobia australis* (HYDROBIIDAE)

Beatriz Nascimento[1]; Raquel de A. F. Neves[2]; Jean Louis Valentin[1]; Gisela Mandali de Figueiredo[1]

[1] nascimentobio@hotmail.com.br (Laboratório de Zooplâncton Marinho, Universidade Federal do Rio de Janeiro)
[2] raquelneves@ufrj.br (Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro)
[1] jlv@biologia.ufrj.br (Laboratório de Zooplâncton Marinho, Universidade Federal do Rio de Janeiro)
[1] gmandali@biologia.ufrj.br (Laboratório de Zooplâncton Marinho, Universidade Federal do Rio de Janeiro)

Heleobia australis pertence à família Hydrobiidae e distribui-se desde o Rio de Janeiro até a Argentina. Pouco se conhece sobre o seu comportamento alimentar, e as informações existentes são restritas aos adultos da família. *Heleobia australis* atua diretamente na interação bentos-plâncton por ser bentônica nas fases juvenil e adulto e planctônica durante a fase de larva véliger. O objetivo do presente estudo foi determinar a taxa de ingestão das larvas recém-eclodidas de *H. australis* em diferentes densidades do flagelado *Dunaliella tertiolecta*. Amostras de sedimento foram coletadas, triadas e os espécimes que apresentavam massa de ovos aderida às conchas foram mantidos em água filtrada (0,2 µm). Após a eclosão das larvas véliger, 10 indivíduos foram incubados (máximo 48 h após a eclosão) em frascos com diferentes densidades de *D. tertiolecta* estabelecendo-se cinco tratamentos: 2,6 x 10^3, 3,9 x 10^3, 9,8 x 10^3, 14 x 10^3, 18 x 10^3. Os tratamentos e controles (ausência de larvas) foram estabelecidos nas mesmas densidades do flagelado e com três e duas réplicas, respectivamente. Todos os frascos (controles e tratamentos) foram vedados e mantidos em roda de plâncton (1 rpm) em sala de temperatura controlada (25 °C). As larvas foram aclimatadas por 24 h nas mesmas densidades de alimentos que os experimentos de taxa de ingestão foram conduzidos. Amostras para a contagem da densidade das presas foram retiradas no início e fim (2 h) do experimento e fixadas em lugol (1%) para posterior contagem em microscópio invertido. A taxa de ingestão (n° de células h^{-1} *H. australis*$^{-1}$) para cada concentração de alga foi plotada para a determinação, através de relações não lineares, da resposta funcional. O melhor ajuste (R^2 = 0,62) foi para a resposta funcional de tipo II significativa ($p < 0,001$), equação hiperbólica ($I=I_{max}*x/(K+x)$), onde I_{max} =1,8 x 10^4 e K = 1,9 x 10^3. Como esperado ocorre um aumento progressivo na taxa de ingestão em função do aumento na densidade de alimento seguido de posterior estabilização próximo a densidade de 2,8 x 10^3 células. Esses resultados preliminares são a primeira estimativa da ingestão e comportamento alimentar de larvas de *Heleobia australis*, sendo importante para a compreensão da ecologia trófica da espécie e do requerimento alimentar na fase larval quando ocorre grande mortalidade natural. Apesar da importância de se conhecer aspectos ecológicos dos primeiros estágios de vida de invertebrados marinhos poucos trabalhos abordam esse tema.

Palavras-chave: *Heleobia australis*; taxa de ingestão; larvas véliger.

AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE METAIS TRAÇO EM SEDIMENTOS DO ESTUÁRIO DO RIO MARACAÍPE – PE/BRASIL

Camila Dias Coimbra; Hélida Karla Philippini da Silva

camiladcoimbra@yahoo.com.br (ITEP)

ABSTRACT

Since the industrial revolution, when the world started a disorganized growth, there has been a major pollutants releasing of any kind at the aquatic ecosystems, causing damages on plants and animals. Maracaípe is located at Pernambuco's South Coast and lives a moment of huge urban development in its ecosystems because of the tourism which is the main economic activity and also because of a continuous industrial expansion. The estuary is very important for the biota, and it is very susceptible of contamination by hazardous substances released by industries and cities. Among all the components present at the industrial effluent, trace metals are a serious concern because they can cause two different impacts inside of the live organisms: some are necessary for the survival and some can be lethal, and it depends of the concentration of it on the environment, where they normally appear in ppm (parts per million) or ppb (parts per billion). In spite of being a very important area for the society and the ecosystem, Maracaípe's estuary region is not much studied by the scientific comunity, what influenced the realization of this study. The main objective of this study was to analyze and quantify the presence of trace metals (Chromium, Manganese, Iron, Cobalt, Nickel, Copper, Zinc, Cadmium and Lead) in superficial sediments of the Maracaípe river. To quantify the concentration of the metals, an Inductively Coupled Plasma - Optic Emission Spectrometer (ICP-OES) was used. The results were compared with international standards from United States Environmental Protection Agency - USEPA) and Canadian Council of Ministers of the Environment - CCME, and showed that some trace metals are between the TEL (Threshold Effects Level) and PEL (Probable Effects Level), and some are under TEL, which means that no contamination was found, and the concentrations are acceptable according to the standards.

Keywords: Estuary, ecosystems, trace metals, sediments.

INTRODUÇÃO

Os níveis de metais tóxicos no meio ambiente têm aumentado, principalmente após a revolução industrial, quando houve um grande incremento no lançamento de metais traço, através de efluentes, nos ecossistemas aquáticos. O crescimento desordenado dos municípios gera como consequência uma grande liberação de compostos indesejáveis ao meio ambiente, causando danos à vida animal e vegetal.

Os metais traço são elementos químicos que ocorrem no ambiente em pequenas concentrações, na ordem de partes por bilhão a partes por milhão. Porém chegam a ser contaminantes pela descarga de efluentes industriais, urbanos e agrícolas (Tam & Wong, 2000; Drummond & Israelachvili, 2004; Luiz-Silva *et al*, 2006; Prieto *et al*, 2008). Distribuem-se amplamente nos sistemas aquáticos, em forma de solução, compondo minerais ou ainda adsorvidos a partículas orgânicas e inorgânicas (e.g., ácidos húmicos e argilas), acumulando-se diretamente nos sedimentos de fundo e/ou entrando na cadeia alimentar pelos organismos filtradores e detritívoros (Evans et al., 2003).

Os fenômenos de acúmulo e de redisposição de espécies metálicas nos sedimentos, os qualificam como de importância em estudos de impacto ambiental, pois registram em caráter mais permanente os efeitos de contaminação. A determinação de metais traço em sedimentos permite quantificar o estoque mobilizável de um determinado contaminante em um local específico e, assim, detectar o grau de contaminação a que a água e os organismos bentônicos estão sujeitos ao longo do tempo (Baird, 2002; Cotta *et al.*, 2006). Por esta razão, é necessário contar com ferramentas de avaliação e controle que permitam estimar o risco existente tanto para a saúde dos ecossistemas aquáticos, como para a saúde humana.

A importância do mangue não se dá apenas por sua escassez relativa, mas, sobretudo pelas funções que exerce na vida do homem, como por exemplo, o controle das marés que evita as enchentes em épocas de chuvas fortes. Apesar de não ser exatamente muito rico em biodiversidade, pode ser considerado um berçário para diferentes espécies (Meireles, 2005).

Além de fatores físicos e químicos que a afetam, a concentração de metais nos sedimentos é maior em bancos de lama ou áreas com cobertura vegetal menos desenvolvida (Tam & Wong, 2000). Em locais com vegetação mais densa, as concentrações de cada metal podem diminuir, devido à absorção pelas plantas e à maior oxigenação dos sedimentos pela ação das raízes, que disponibilizam os metais à biota (Ong Che, 1999).

O rápido e desordenado crescimento da zona costeira pernambucana, estimulado pelo turismo e por grandes empreendimentos econômicos, encontra-se associado a projetos de infra-estrutura e urbanização que favorecem ainda mais o deslocamento de moradores dos engenhos de cana-de-açúcar para as sedes municipais, à procura de empregos e moradia nas crescentes zonas industriais, turísticas e de veraneio aí instaladas a partir da década de 1960. Situadas no município de Ipojuca – onde foi instalado o primeiro Distrito Industrial de Pernambuco e, posteriormente, o Complexo Industrial Portuário de Suape – as praias de Muro Alto, Maracaípe e Porto de Galinhas (principal rota turística do Estado) apresentam um clássico exemplo de rápido adensamento populacional, crescente especulação imobiliária e urbanização da orla marítima pernambucana (CPRH, 2001).

A região de Maracaípe localizada no litoral sul de Pernambuco vem sofrendo um intenso processo de urbanização dos seus ecossistemas costeiros e transformações socioambientais pautadas no crescimento do turismo como principal atividade econômica.

Diante do exposto, a proposta do trabalho foi analisar a presença de metais-traço (Cromo, Manganês, Ferro, Cobalto, Níquel, Cobre, Zinco, Cádmio, Chumbo) em sedimentos das margens do rio Maracaípe, visando um monitoramento parcial da contaminação ambiental que atinge o estuário.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estuário do rio Maracaípe está situado entre as coordenadas 08° 31’ 00” a 08° 33’ 11” de latitude Sul e 34° 59’ 30” a 35° 01’ 12” Longitude Oeste, localizado no município de Ipojuca, litoral sul do Estado de Pernambuco, a 52 km da cidade do Recife. Devido a sua localização geográfica, o litoral Sul de Pernambuco tem clima tropical úmido com chuvas de inverno antecipadas no outono – clima As’ (pseudotropical) da Classificação de Koeppen.

A temperatura média anual da área é de 24°C. Quanto a sua hidrografia, a área em estudo está constituída pela categoria de rios litorâneos, que nascem e deságuam na zona costeira, sendo em geral, perenes.

Coleta de sedimentos superficiais

Os sedimentos foram coletados em três pontos do rio Maracaípe, e houve coletas nas margens direita e esquerda de cada ponto, totalizando seis amostras (Figura 1). A coleta é caracterizada como superficial, sendo realizada a uma profundidade máxima de dez centímetros. Para a coleta foram utilizados os seguintes materiais:

- Espátula de acrílico;
- Sacos plásticos do tipo ZIPLOC®, para armazenamento das amostras;
- Recipiente térmico para armazenamento dos sacos com as amostras;

Preparação e digestão das amostras de sedimento para quantificação de metais traço

A metodologia utilizada para abertura ácida dos metais foi a proposta da Environmental Protection Agency (Agência de Proteção Ambiental) dos Estados Unidos método Nº 3050B (U. S. EPA, 1996). Este método consiste na adição dos ácidos nítrico (HNO_3) p.a. e peróxido de Hidrogênio (H_2O_2) p.a. para digestão das amostras.

Coleta de parâmetros hidrológicos

Os parâmetros hidrológicos foram analisados "in situ" conforme recomendação do Standard Methods for Determinations of Water and Wastewater (APHA, 2005) na área de maior circulação estuarina, entre as estações de coleta de sedimentos, durante as baixas-marés.

Avaliação das concentrações de metais traço

As concentrações de metais traço encontradas nos pontos amostrados foram avaliadas utilizando-se como padrão os valores de TEL (Threshold Effects Level), que representa a concentração onde os efeitos biológicos adversos são raros, e PEL (Probable Effects Level) que representa a faixa de concentração na qual os efeitos biológicos adversos são prováveis. Além dos valores de TEL e PEL, definidos pelo CCME – Canadian Council of Ministers of the Environment e na ausência de valores de referência para o ferro (Fe) no CCME, tomou-se como referência o limite estabelecido pela EPA, que é 17.000 $mg.kg^{-1}$ (Thomas, 1987).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O acúmulo de espécies de metais traço em sedimentos permite avaliar a concentração dos mesmos, evidenciando o tipo de contaminação a que estão expostos os organismos presentes no local, desde fauna e flora, até os seres humanos.

O estuário do rio Maracaípe é um local pouco estudado e monitorado, apesar de ser a fonte de renda de muitos moradores da região, principalmente para o ramo de comércio de frutos do mar. O município vizinho a Ipojuca, Cabo de Santo Agostinho, possui atualmente um alto potencial poluidor, visto que as indústrias que lá se instalaram nos últimos anos produzem diversos resíduos capazes de contaminar um ecossistema, caso não sejam tratados e monitorados corretamente.

Amostras de sedimento foram coletadas e analisadas em laboratório, com a colaboração do ITEP- Instituto de Tecnologia de Pernambuco. Os metais traço analisados foram Mercúrio, Chumbo, Ferro, Cromo, Arsênio, Alumínio e Zinco.

Os valores dos metais Ferro (Gráfico 2) e Mercúrio (Gráfico 4) foram comparados a valores de referência e apenas o Fe, na amostra de Julho/11 excedeu o limite estabelecido pela agência americana, chegando a 25000 $mg.kg^{-1}$. O Hg não excedeu o limite permitido pela Agência Americana em nenhuma das amostras.

Os metais Cromo, Arsênio, Chumbo e Zinco foram comparados com os valores determinados pela CCME (2002). Zinco (Gráfico 5) foi encontrado em todas as análises, porém em uma concentração menor do que TEL (Raros Efeitos Adversos). O Arsênio (Gráfico 6) foi encontrado em todas as amostras, e no mês de Agosto/11, foram encontradas concentrações elevadas do metal, superando o limite TEL. Chumbo (Gráfico 7) foi encontrado em todas as análises, porém em uma concentração menor do que a TEL (Raros Efeitos Adversos), com exceção da amostra de Agosto/11, quando em um dos pontos, o valor de TEL foi ultrapassado.

O metal Cromo (Gráfico 1) foi encontrado em todas as amostras, e sua concentração variou entre 4 e 40 $mg.kg^{-1}$, ultrapassando o valor de TEL na amostra de margem esquerda do Ponto 2 em Agosto de 2011.

Foram encontradas concentrações de Alumínio (Gráfico 3) variando entre 2000 e 12000 $mg.kg^{-1}$, porém este metal não possui valores de referência padrão definidos. As concentrações mais altas deste metal foram encontradas nos meses chuvosos.

REFERÊNCIAS

APHA (American Public Health Association). Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, 21th Edition, 2005.

Baird, C.; Química Ambiental, 2a ed., Bookman: Porto Alegre, 2002.

CCME – Canadian sediment quality guidelines for the protection of aquatic life – Protocol for the derivation of Canadian sediment quality guidelines for the protection of aquatic life. Canadian Council of Ministers of the Environment, p. 35, 1999.

Cotta, J. A. O.; Rezende, M. O. O.; Piovani, M. R.; Quim. Nova 2006, 29, 40.

CPRH. Diagnóstico sócio-ambiental do Litoral Sul de Pernambuco. Pernambuco, 2001.
Drummond, C.; Israelachvili, J. 2004. Fundamental studies of crude oil-surface water interactions and its relationship to reservoir wettability. J Petroleum Sci Engineering 45(1-2):61-81.
Evans, G.; Howarth, R. J.; Nombela, M. A. 2003.Metals in sediments of the Ensenada de San Simón (inner Ría de Vigo), Galicia, NW Spain. Applied Geochemistry 18(7):973-96.
Luiz-Silva, W.; Matos, R. H. R.; Kristosch, G. C.; Machado, W. 2006. Variabilidade espacial e sazonal da concentração de elementos-traço em sedimentos do sistema estuarino de Santos-Cubatão (SP). Química nova 29(2):256-263.
Meireles, A.J.A. Os riscos sócio-ambientais ao longo da zona costeira. 57ª Reunião Anual da SBPC e Sociedades Científicas. Universidade Estadual do Ceará, 2005.
Ong Che, R. G., 1999. Concentration of 7 heavy metals in sediments and mangrove root samples from Mai Po, Hong Kong.Marine Pollution Bulletin 39(1-12):269-79 p. 33-46, 1998.
Prieto, A.; Zuloaga, O.;Usobiaga, A.; Bartolomé L, Fernández L A, Etxebarria N, Ciprain E, Alonso A. 2008. Levels and spatial distribution of inorganic and organic contaminants in sediments along the Bilbao estuary.Marine Pollution Bulletin 56:2082-105.
Tam, N. F. Y.; Wong, W. S. 2000.Spatial variation of heavy metals in surface sediments of Hong Kong mangrove swamps. Environmental Pollution 110:195–205.
Thomas, R. L. A protocol for the selection of process-oriented remedial option to control "in situ" sediments contaminants – Ecological effects of "in situ" sediments contaminants. *Hidrobiology*, v. 149, p. 247-258, 1987.

U.S.EPA. Acid digestion of sediments, sludges and soils. EPA 3050-B-1. . Environmental Protection Agency, Office of Water, Washington, DC, 1996.

U.S.EPA. Methods for collection, storage and manipulation of sediment for chemical and toxicological analyses: technical manual. EPA 823-B-01- 02.v.1. Environmental Protection Agency, Office of Water, Washington, DC, 2001.

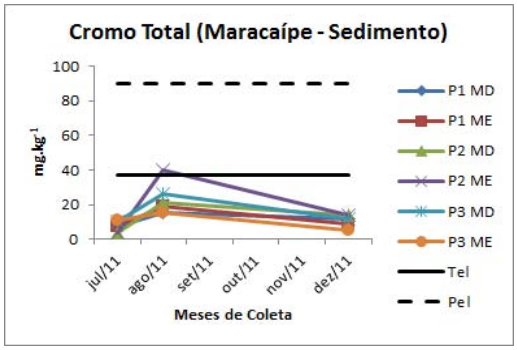


Gráfico 1 – Resultados das análises de concentração de Cromo Total em sedimentos das margens dos pontos 1, 2 e 3.

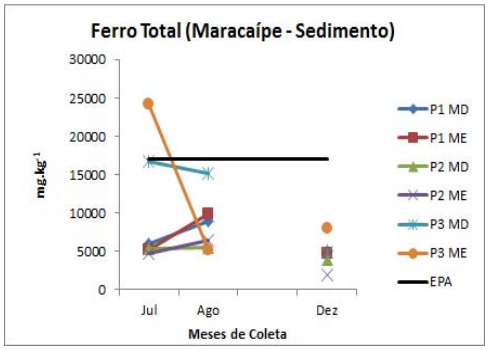


Gráfico 2 – Resultados das análises de concentração de Ferro Total em sedimentos das margens dos pontos 1, 2 e 3.

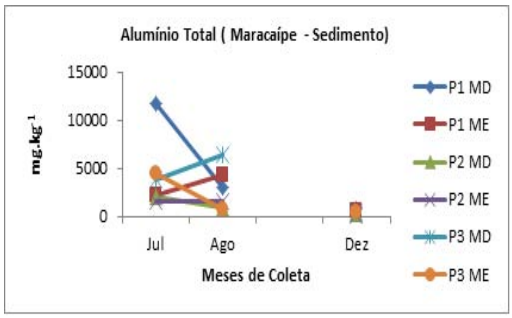


Gráfico 3 – Resultados das análises de concentração de Alumínio Total em sedimentos das margens dos pontos 1, 2 e 3.

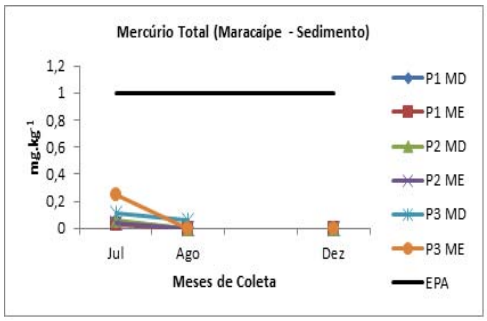


Gráfico 4 – Resultados das análises de concentração de Mercúrio Total em sedimentos das margens dos pontos 1, 2 e 3.

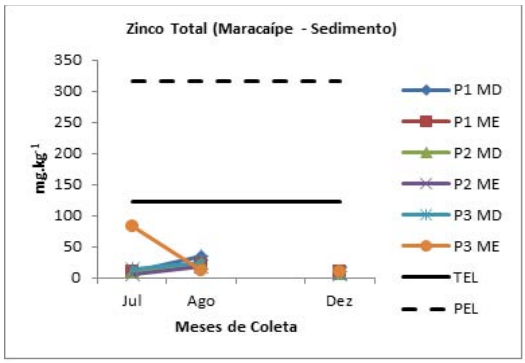


Gráfico 5 – Resultados das análises de concentração de Zinco Total em sedimentos das margens dos pontos 1, 2 e 3.

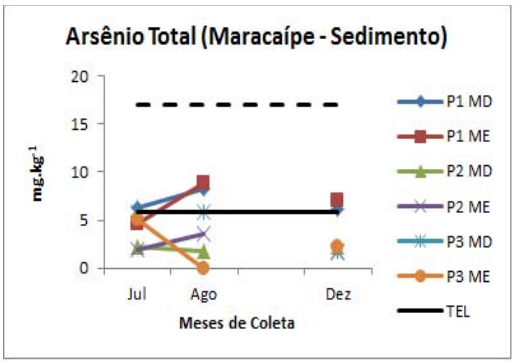


Gráfico 6 – Resultados das análises de concentração de Arsênio Total em sedimentos das margens dos pontos 1, 2 e 3.

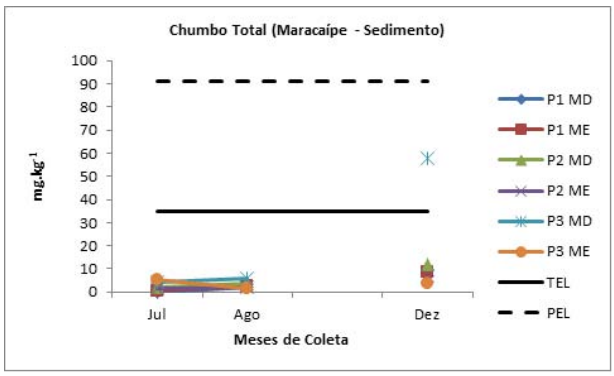


Gráfico 6 – Resultados das análises de concentração de Arsênio Total em sedimentos das margens dos pontos 1, 2 e 3

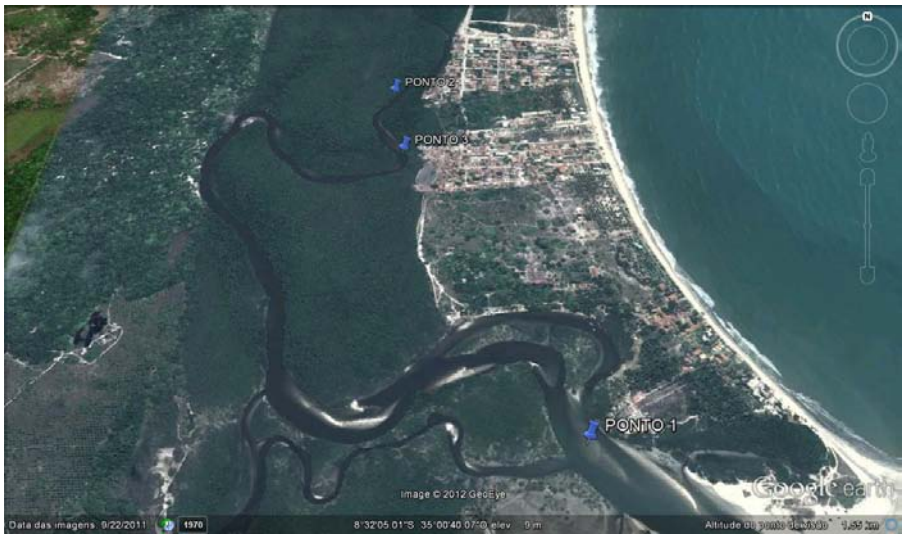


Figura 1– Imagem do estuário do rio Maracaípe evidenciando pontos de coleta em 2012
Fonte: Google Earth, 2012

REGISTROS DE OCORRÊNCIA DE PEQUENOS CETÁCEOS NO ESTUÁRIO DO RIO SÃO MATEUS, CONCEIÇÃO DA BARRA - ES

Geórgia de Brito Vidal Félix; Ana Paula Cazerta Farro; Lupércio Araújo Barbosa

geofelix@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo)

ABSTRACT

Records about cetacean occurrence in Espirito Santo coast are still restricted mainly to punctual observations or data from stranding. The Listed species for the region are franciscana (*Pontoporia blainvillei*), guiana dolphin (*Sotalia guianensis*), rough-toothed dolphin (*Steno brendanensis*) and bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*). Although all these species have been recorded in Conceiçao da Barra, with the exception of the franciscana, recent dredging of the Sao Mateus river estuary, associated with coastal disposal of sediments, may have affected their occurrence in the local coast. The objectives of this study were to verify whether small cetaceans previously recorded in the coast of Conceiçao da Barra still occur in the region. We established two fixed points of observations, from October 2010 to September 2011. A total of 288 hours of monitoring were performed. There were 18 cetacean sightings held outside the breaking waves, outside the estuary, accounting for 37.5% of total monitoring. The cetaceans were seen isolated or in groups of two to seven individuals, most often during high tide (flood), ranging from 1.2 to 1.5m. Dolphin species' were identified in seven sightings, all of them as *S. guianensis*. There was no record of cetaceans within the estuary. Therefore we conclude that cetaceans still occur in the region, however, possibly in decreasing numbers into the estuary after the dredging. It is necessary to continuously monitor in an area to better understand their use by dolphins and their importance for species conservation.

Keywords: conservation, dolphins, monitoring.

INTRODUÇÃO

A conservação dos mamíferos marinhos depende de vários fatores, como a identificação de ameaças naturais, e a determinação da estrutura e do status de conservação das populações. A captura acidental e a exploração direta são os principais responsáveis pela atual condição de ameaça de diversas espécies desse grupo de animais (Alarcon, 2006).

Até o momento, a maioria dos registros sobre a ocorrência de cetáceos no litoral do Espírito Santo se restringe a coletas pontuais de espécies capturadas acidentalmente em atividades de pesca, encalhadas em praias ou avistadas. Dentre as espécies de pequenos cetáceos mais apontadas temos: toninha (*Pontoporia blainvillei*), boto-cinza (*Sotalia guianensis*), golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*) e golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*). No município de Conceição da Barra, três destas já foram registradas (a exceção é a toninha). No entanto, informações como a distribuição das espécies no litoral do estado, os riscos a sua sobrevivência, bem como os aspectos relacionados à biologia e suas relações ecológicas ainda são escassas (Freitas Netto, 2003).

O estuário onde deságua o rio São Mateus caracteriza-se pela ocorrência de processos flúvio-marinhos que vêm acarretando erosão na principal praia do litoral de Conceição da Barra, além de grandes alterações fisionômicas nos bosques de mangue de toda sua foz. Na tentativa de melhorar o aspecto e as condições de uso da praia para moradores e turistas foram realizadas, pela prefeitura municipal, obras na orla do município, bem como modificações no estuário do rio São Mateus, alterando a morfologia e a fisionomia do litoral. Tais mudanças no ambiente estuarino podem ter afetado a dinâmica de diversos organismos presentes neste habitat, dentre os quais os golfinhos. Para melhor compreender a estrutura e a dinâmica social dos cetáceos, são necessárias informações a respeito das interações entre os indivíduos em uma área, por um período de tempo (WHITEHEAD, 1997). Tais estudos são importantes para a conservação das espécies, visto que, conhecer o uso da área pode facilitar a determinação de sua distribuição e a identificação de possível vulnerabilidade da população a ambientes alterados (CONNOR et al, 2000).

Assim, levando em consideração a insuficiência de dados sobre cetáceos no litoral brasileiro, em especial no norte do Espírito Santo, e a grande interferência que o estuário do município vem sofrendo (erosão e modificação da orla), torna-se necessário um melhor conhecimento sobre as principais espécies de golfinhos que ocorrem na região. As informações obtidas podem ainda, respaldar ações e projetos conservacionistas para essas espécies. Esse trabalho teve como objetivo principal verificar se os pequenos cetáceos anteriormente avistados em Conceição da Barra continuam ocorrendo na região após as modificações na orla e na dragagem do estuário.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Conceição da Barra (ES) possui uma área de 1.187,766 km² com uma população estimada em 28.449 habitantes e localiza-se a 18º53'56"S de latitude e 39º43'56"W de longitude (IBGE, 2010). O estuário do rio São Mateus vai da foz, onde está localizada a cidade de Conceição da Barra, até as proximidades do porto fluvial da cidade de São Mateus, totalizando 46 km de comprimento e uma largura que pode chegar a 750 m em alguns trechos (Fernandes, 2007).

Monitoramento do estuário e das praias

O porto de Conceição da Barra foi monitorado uma vez por semana durante dez meses a partir de dois pontos fixos (A e B), durante o período de outubro de 2010 a setembro de 2011. O ponto A se localizava na "bugia" e tinha visualização para o mar, já o ponto B com visualização para o rio, se localizava próximo ao porto. O monitoramento teve auxílio de um binóculo com um aumento de 20X50 e máquina fotográfica digital (15x) com duração de seis horas diárias, sendo dividido em três horas por ponto. Foram realizados 48 monitoramentos, totalizando 144 horas por ponto fixo. Eram registrados os dias e horários, além das condições do vento e maré, presença ou não de pequenos cetáceos, número de indivíduos por grupo e espécie. A área de estuário e as praias próximas foram percorridas de barco. O embarque foi realizado em barco de um dos pescadores da Associação de Camaroeiros de Conceição da Barra. Para análise dos dados foram utilizados os programas Microsoft Office Excel 2007 e Estatist D+.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas 18 avistagens durante todo o monitoramento fixo no ponto A, correspondendo a 37,5% do monitoramento total (Tabela 01). Os cetáceos foram vistos em grupo de dois a sete indivíduos ou isolados, na maioria das vezes com a maré alta (enchente), variando de 1.2 a 1.5. Em sete avistagens foi possível o reconhecimento das espécies, e em todas elas a espécie avistada foi *Sotalia guianensis* (boto - cinza). Não foi possível a identificação nas demais avistagens por fatores como a distância dos indivíduos da costa e a influência do vento.

Nos meses de outubro e novembro de 2010 e junho de 2011 não ocorreu registro de pequenos cetáceos. Sendo fevereiro, julho e agosto de 2011 os meses com maior número de registros por mês, três (Figura 01). Quando comparados nas diferentes estações do ano, o estudo mostrou um grande pico de visualização no inverno, que compreende o período de 21 de junho ao dia 23 de setembro, já na primavera não houve nenhum registro, período de 23 de setembro a 21 de dezembro (Figura 02).

No ponto B, não houve registro de avistagens durante o monitoramento, mas em março de 2011, um pescador afirmou que os golfinhos haviam entrado no rio São Mateus, atrás de um cardume de peixes. Outros moradores confirmaram a informação.

Durante o monitoramento embarcado, no mês de setembro, foi possível a avistagem de sete grupos, variando de um a quatro indivíduos. Onde três dos grupos eram de *Sotalia guianensis*, dois eram *Tursiops truncatus* e dois não foi possível o reconhecimento da espécie devido à distância da embarcação. Os animais seguiam os barcos de pesca, se aproveitando do "engojo", restos não aproveitados da pesca, para alimentação. A identificação das espécies não foi realizada através de

fotografias, mas sim visualmente quando os mesmos se aproximavam da embarcação ou utilizando-se o binóculo.

Observações realizadas a partir de ponto fixo permitem monitorar a frequência e o deslocamento dos animais sem interferir no seu comportamento, permitindo um campo de visão alargado sobre a área estudada (Würsig & Jefferson, 1990). Porém, a distância do observador do objeto de estudo pode dificultar o trabalho realizado. Esta distância deve ser considerada na determinação da espécie, do número de indivíduos e comportamento (Elwen et al., 2009). Segundo Davis et al. (1998) a frequência e a abundância de espécies de cetáceos podem ser influenciadas principalmente pela disponibilidade temporal e espacial de alimento, que está diretamente ligado a características oceanográficas. De acordo com Ferreira (2010) nas rotinas diárias dos pequenos cetáceos, seus movimentos estão principalmente relacionados com o sucesso na obtenção de alimentos, para que poupem energia com o movimento a favor da maré. Nesse estudo observou-se uma preferência dos pequenos cetáceos pelo deságue do rio São Mateus, com a maré alta (enchendo), o que corrobora com a hipótese sugerida por esse pesquisador. Segundo Stevick et al. (2002) as causas que condicionam o movimento dos cetáceos estão relacionadas com a necessidade de realização de atividades em determinado local e numa escala temporal específica; por outro lado, relacionam-se também com a necessidade de se deslocarem para longe de locais que possam impor riscos à sobrevivência, como predadores, doenças ou locais com condições físicas prejudiciais.

O fato de não haver registros de avistagens no ponto B durante todo o período de monitoramento pode estar relacionado com o assoreamento que o estuário vem sofrendo ao longo dos anos e a dragagem realizada durante o período de monitoramento, que provocou grande mudança nos canais que dão acesso do rio ao mar, tanto na profundidade quanto na largura provocando grandes perturbações ao habitat. Atualmente, o monitoramento da região continua sendo realizado, uma vez que a atividade de dragagem cessou na região desde novembro de 2011.

REFERENCIAS

Alarcon, D. T. 2006. Interações entre cetáceos e atividades pesqueiras na área proposta para a Reserva Extrativista Marinha de Itacaré (BA). Dissertação de mestrado em Sistemas Aquáticos Tropicais, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus. 103 p.

Ballance, L. T. 1992. Habitat use patterns and ranges of the bottlenose dolphin in the Gulf of California, Mexico. Marine Mammal Science, 8, 262- 274.

Connor, R. C.; Wells, R. S.; Mann, J.; Read, A. J. 2000. The bottlenose dolphin social relationships in fission-fusion society: In J. MANN, R. C. CONNOR, P. L. TYACK; H. WHITEHEAD (Eds.). Cetacean societies: Field studies of dolphins and whales (pp. 45-65). Chicago: The University of Chicago Press. 433 p.

Davis, R. W.; Fargion, G. S.; May, N.; Leming, T. D.; Baumgartner, M.; Evans, W. E.; Hansen, L. J.; Mullin, K. 1998. Physical habitat of cetaceans along the continental slope in the north-central and western Gulf of Mexico. Marine Mammal Science, vol. 14, n. 3, p. 490-507.

Elwen, S. H.; Best, P. B.; Reeb, D.; Thornton, M. 2009. Diurnal Movements and Behaviour of Heaviside's Dolphins, Cephalorhynchus heavisidii, with some Comparative Data for Dusky Dolphins, Lagenorhynchus obscurus. South African Journal of Wildlife Research, vol. 39, n. 2, p. 143-154.

Fernandes, M. M. S. 2007. Comunidades de pescadores artesanais de meleiras e barreiras, Conceição da Barra – ES. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade de São Paulo. 198 p.

Ferreira, M. C. P. 2010. Movimentos e actividades dos golfinhos-roazes (*Tursiops truncatus*) na zona terminal do estuário do sado e possíveis influências ecológicas. Dissertação de mestrado em ecologia marinha, Universidade de Lisboa. 62 p.

Freitas Netto, R. 2003. Levantamento das artes de pesca no litoral do estado do Espírito Santo e suas interações com cetáceos. Dissertação de mestrado em Biociências e Biotecnologia (Ciências Ambientais), Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes. 116 p.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Cidades/ Conceição da Barra. 2009. Disponível em: http://www.ibge.gov.br. Acessado em: maio de 2010.

IPEMA (Instituto de Pesquisa da Mata Atlântica). 2005. Conservação da Mata Atlântica no Espírito Santo: Cobertura Vegetal e Unidades de Conservação. 152 p.

Stevick, P. T.; Mcconnell, B. J.; Hammond, P. S. Patterns of Movement. 2002. Marine Mammal Biology: An Evolutionary Approach. (ed A.R. Hoelzel), Blackwell Science, p. 185-211.

Whitehead, H. 1997. Analyzing animal social structure. Animal Behaviour, 53, 1053-1067.

Würsig, B. & Jefferson, T. A. 1990. Methods of photo-identification for small cetaceans. Rep. Int. Whal. Commn. Special Issue 12, p. 43-52.

Tabela 1 - Período, condições de maré e espécies de golfinhos identificados nos pontos fixos de observação do estuário do rio São Mateus, Conceição da Barra, ES. Ponto 1: localizado próximo ao porto do município e Ponto 2: na bugia.

Dados local			Ponto 1			Ponto 2		
Mês	**Dia**	**Maré**	**Cetáceos**	**N° de ind.**	**Espécie**	**Cetáceos**	**N° de ind.**	**Espécie**
Outubro	22	0.1 a 1.4	ausente	_	_	ausente	_	_
	30	0.4 a 1.1	ausente	_	_	ausente	_	_
Novembro	5	0.1 a 1.5	ausente	_	_	ausente	_	_
	10	0.2 a 1.2	ausente	_	_	ausente	_	_
	19	0.2 a 1.3	ausente	_	_	ausente	_	_
	26	0.5 a 1.2	ausente	_	_	ausente	_	_
Dezembro	3	0.2 a 1.3	ausente	_	_	ausente	_	_
	10	0.5 a 1.3	ausente	_	_	ausente	_	_
	17	0.3 a 1.2	ausente	_	_	ausente	_	_
	21	0.0 a 1.4	presente	2	Não identif.	ausente	_	_
	29	0.4 a 1.1	ausente	_	_	ausente	_	_
Janeiro	4	0.0 a 1.4	ausente	_	_	ausente	_	_
	13	0.5 a 1.0	presente	5	*S. guianensis*	ausente	_	_
	19	0.0 a 1.5	presente	3	*S. guianensis*	ausente	_	_
	28	0.5 a 1.0	ausente	_	_	ausente	_	_
Fevereiro	3	0.0 a 1.5	presente	3	*S. guianensis*	ausente	_	_
	7	0.2 a 1.4	presente	3	*S. guianensis*	ausente	_	_
	16	0.0 a 1.4	presente	2	Não identif.	ausente	_	_
	21	0.1 a 1.5	ausente	_	_	ausente	_	_
Março	2	0.1 a 1.4	ausente	_	_	ausente	_	_
	11	0.4 a 1.1	ausente	_	_	ausente	_	_
	20	0.0 a 1.5	ausente	_	_	ausente	_	_
	28	0.4 a 1.0	presente	5	Não identif.	ausente	_	_
Abril	4	0.1 a 1.5	ausente	_	_	ausente	_	_
	11	0.4 a 1.1	ausente	_	_	ausente	_	_
	22	0.2 a 1.2	presente	4	Não identif.	ausente	_	_
	29	0.2 a 1.3	presente	2	Não identif.	ausente	_	_
Maio	1	0.2 a 1.4	ausente	_	_	ausente	_	_
	7	0.2 a 1.3	presente	2	Não identif.	ausente	_	_
	11	0.3 a 1.1	ausente	_	_	ausente	_	_
	22	0.3 a 1.1	ausente	_	_	ausente	_	_
Junho	4	0.1 a 1.4	ausente	_	_	ausente	_	_
	12	0.3 a 1.3	ausente	_	_	ausente	_	_
	18	0.1 a 1.4	ausente	_	_	ausente	_	_
	25	0.5 a 1.1	ausente	_	_	ausente	_	_
Julho	2	0.0 a 1.4	presente	2	*S. guianensis*	ausente	_	_
	8	0.4 a 1.2	ausente	_	_	ausente	_	_
	15	0.0 a 1.4	presente	5	Não identif.	ausente	_	_
	22	0.4 a 1.1	presente	3	Não identif.	ausente	_	_
	30	0.0 a 1.4	ausente	_	_	ausente	_	_
Agosto	6	0.4 a 1.1	ausente	_	_	ausente	_	_
	13	0.0 a 1.4	presente	_	Não identif.	ausente	_	_
	19	0.3 a 1.3	presente	5	*S. guianensis*	ausente	_	_
	27	0.0 a 1.4	presente	1	*S. guianensis*	ausente	_	_
Setembro	2	0.2 a 1.5	presente	7	Não identif.	ausente	_	_
	10	0.0 a 1.2	ausente	_	_	ausente	_	_
	17	0.2 a 1.3	presente	5	Não identif.	ausente	_	_
	26	0.0 a 1.2	ausente	_	_	ausente	_	_

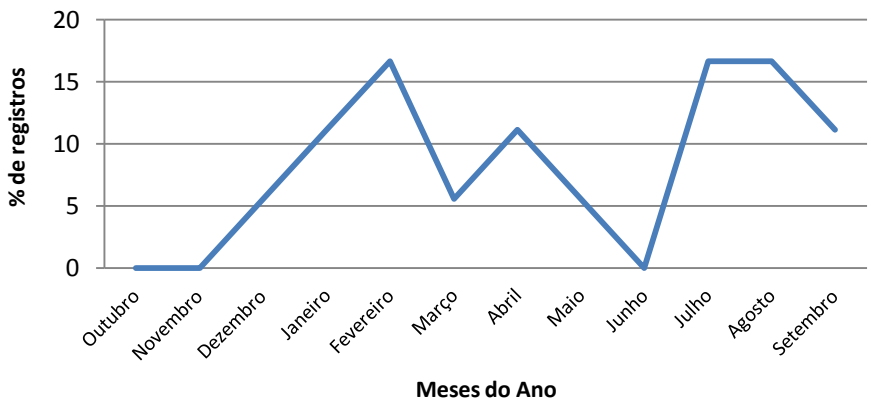


Figura 01: Porcentagem de registros de golfinhos por mês observados no estuário do rio São Mateus, Conceição da Barra, ES

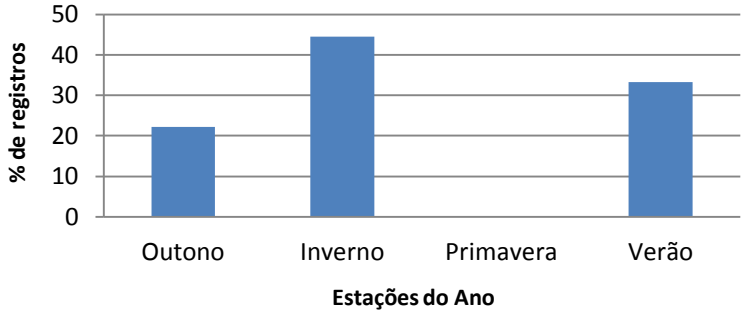


Figura 02: Porcentagem de registros de golfinhos por estação do ano observados no estuário do rio São Mateus, Conceição da Barra, ES.

GEOCRONOLOGIA DO APORTE DE HIDROCARBONETOS EM REGIÕES DA BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO, RJ

Cristiane R. Mauad[1]; Cássia de O. Farias[2]; Letícia Lazzari[1], Arthur de L. Scofield[1]; Angela de L. R. Wagener[1]

[1] crisrmauad@gmail.com (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] cassiafarias@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] leticialazzari@gmail.com (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] scofield@esp.puc-rio.br (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] angela@puc-rio.br (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

ABSTRACT

Aliphatic hydrocarbons (HA) and polycyclic aromatic hydrocarbons (HPAs) were determined in three sediment cores from Guanabara Bay. The results obtained by HA showed the predominance of terrestrial organic matter input with values of TAR>>1 and reason nC17/nC29<<1 for the three regions studied as well as values UCM/RP>>4 suggest the presence of degraded oil in nearly every sample. For PCA analysis, the first two factors together explained 66.89% of the total variance. Factor 1 separated the lower molecular weight hydrocarbons and alkylated which characterize the petrogenic contamination of higher molecular weight hydrocarbons, which are predominant in pyrogenic inputs. The factor scores showed that the region of greatest influence from combustion processes over the years was the station BG28, while the regions of the stations BG08 and BG14 were more impacted by petroleum byproducts.

Keywords: HPAs, n-Alcanos, PCA

INTRODUÇÃO

Hidrocarbonetos alifáticos e policíclicos aromáticos encontrados em testemunhos sedimentares são usados como marcadores moleculares para identificação de fontes e reconstrução histórica do aporte destes contaminantes para estudos de impactos ambientais (Hu *et al.*, 2011).

A presença de HPAs petrogênicos em ambientes marinhos tem sido atribuída a fontes pontuais como refinarias e outras indústrias adjacentes a rodovias e rotas de navegação, que contrasta com fontes pirolíticas que podem ocorrer em escala geográfica muito maior (EPA,1993). Estes costumam ser encontrados em grandes concentrações em estuários e ambientes costeiros próximos a centros urbanos com aporte feito pela bacia de drenagem, através dos rios ou pela atmosfera (Neff, 1979; Latimer and Zheng, 2003).

A Baía de Guanabara, localizada no estado do Rio de Janeiro, é um sistema costeiro rodeado por indústrias. Possui área superficial de 384 Km^2 com profundidade média de 6 m. Sua bacia hidrográfica possui em torno de 4000 Km^2 sendo densamente ocupada com aproximadamente 10.10^6 habitantes. A ocupação urbana desordenada e o desenvolvimento na bacia da Guanabara são as causas do estado de deterioração observado na baía. As principais fontes potenciais de poluição incluem o intenso tráfego de veicular, drenagem urbana, lançamento de esgoto doméstico sem tratamento e resíduos industriais, lixo e navegação.

O objetivo deste estudo foi obter uma reconstrução histórica da contribuição de hidrocarbonetos para a Baía de Guanabara através do estudo de testemunhos sedimentares amostrados em regiões distintas quanto a ocupação territorial ao redor da baía e ao tráfego marítimo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletados três testemunhos sedimentares em maio de 2006 nas regiões noroeste (BG28), leste (BG14) e sudoeste (BG08) da Baía de Guanabara (Figura 1) com amostrador *piston core*

e tubos de alumínio com 6 m de comprimento. Os testemunhos foram secionados em intervalos de 2 cm e os segmentos analisados foram escolhidos de acordo com as datas de deposição observadas por Oliveira (2009). Uma vez fatiadas, as amostras foram estocadas a -20 °C em frascos de vidro previamente descontaminados com tampas de Teflon. Posteriormente, as amostras foram liofilizadas, maceradas e estocadas a temperatura ambiente até serem analisadas.

A determinação do carbono orgânico total (TOC) foi realizada em um analisador de carbono elementar Shimadzu. A medição do TOC foi realizada através de curva de calibração com ftalato de potássio (r^2>0,99). As determinações foram feitas em triplicatas no qual somente resultados com desvio padrão menores de 5% foram aceitos.

A metodologia de extração dos hidrocarbonetos foi baseada na EPA 3540C, com o uso de padrões surrogados n-dC_{30} e p-terfenil-d_{14} para controle de possíveis perdas durante os processos de extração e clean-up das amostras. As determinações dos compostos alifáticos (n-C_{12} – n-C_{40}, isoprenóides e UCM) e aromáticos foram baseadas nos métodos USEPA 8015 e USEPA 8270D, respectivamente.

Os compostos HA foram analisados em GC/FID (Focus GC-Thermo). Os tempos de retenção foram determinados através de solução padrão contendo todos os compostos de interesse e a quantificação foi baseada no fator de resposta obtido para os n-alcanos individuais relativo ao n-dC_{24}.

A determinação dos HPAs foi realizada em GC/MS (Finnigan Trace/Finnigan Polaris Q). Para a quantificação dos compostos foram utilizadas curvas de calibração com r^2>0,99. O limite de detecção variou de 0,14 a 0,64 µg.Kg^{-1} e o limite de quantificação obtido foi < 0,2 µg.Kg^{-1}.

A precisão analítica foi testada através do material de referência SRM-NIST 1944. A recuperação média para os surrogates n-dC_{24} e p-terfenil-d_{14} foram respectivamente 84 ± 18% e 87 ± 16%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os três testemunhos observaram-se a ausência ou valores muito baixos de n-alcanos de cadeia curta (*n*-C_{15}, C_{17} e C_{19}), característicos de algas e bactérias fotossintetizantes. Os compostos n-C_{21}, C_{23} e C_{25}, característicos de plantas aquáticas submersas e flutuantes foram observados, porém, mostraram-se predominantes para os três testemunhos a presença de n-alcanos *n*-C_{27}, C_{29} e C_{31}, com destaque para o *n*-C_{29}, característicos do aporte de plantas vasculares terrestres (de Souza *et al*., 2011; Wagener *et al*., 2010; Xiao *et al*., 2008). De forma geral, foram encontradas baixas concentrações de n-alcanos e isoprenóides conforme vistos em trabalhos anteriores para sedimentos da baía de Guanabara (Gabardo *et al.*, 2001; Wagener *et al.*, 2012).

A concentração de HA totais variou de 439 µg g^{-1} a 777 µg g^{-1} para BG08, 235 µg g^{-1} a 876 µg g^{-1} na estação BG 14 e 81 µg g^{-1} a 1203 µg g^{-1} para BG 28. A contribuição dos n-alcanos nos HA totais é pequena comparada aos elevados valores encontrados para UCM (mistura complexa não resolvida). Ainda assim, os n-alcanos representaram uma fração razoável dos picos resolvidos (RP) nos três testemunhos analisados (45,6 ± 17,5% para BG08, 45,9 ± 13,2% para BG14 e 52,9 ± 11,8% para BG28). O baixo valor encontrado para o somatório de picos resolvidos (RP) associados à cromatogramas dominados pela UCM proporciona razão UCM/RP >> 4 (Tabela 1) para todas as amostras (exceto BG28 segmentos 59 e 69), indicando a presença de resíduos de óleo degradado em todos os segmentos (Readman *et al.*, 2002).

Segundo Bouloubassi and Saliot (1993), a correlação entre UCM e RP mostrada na figura x (r=0.72 p=0.0000) é esperada quando as concentrações de n-alcanos são baixas e os picos resolvidos são da mesma origem que a UCM. Observa-se que as amostras de fundo do testemunho BG28 possuem menor influência da UCM comparada às amostras superficiais e aos outros dois testemunhos.

A razão nC_{17}/nC_{29} menor do que 1 em quase todos os segmentos (Tabela 1) indica a predominância de resíduos de plantas superiores, de origem continental, sobre o material de origem marinha (Blumer *et al.*, 1971; Cranwell, 1973), assim como a TAR (razão terrestre/aquático) observada sendo >> 1, sugerindo predominância de ceras epicuticulares provenientes de plantas superiores (Rielley *et al.*, 1991; Bourbonniere and Meyers, 1996).

Os valores obtidos para razão Pristano/Fitano (Pr/Phy)<1 (Tabela 1) indicam a contaminação petrogênica ao longo dos anos tanto para o testemunho BG08 quanto para o testemunho BG14. Para

o testemunho BG28 não foi possível realizar a quantificação dos isoprenóides em grande parte das amostras. Porém, as que foram possíveis também apresentaram Pr/Phy<1 (Volkman *et al.*, 1992; Steinhauer and Boehm, 1992; Martins *et al.*, 2012).

O ΣPAH_{Total} assim como Σ16PAH obtidos para os três testemunhos são mostrados na Tabela 1. As respectivas medianas encontradas foram de 5016 µg.Kg^{-1} e 2229 µg.Kg^{-1} para BG08, 3984 µg.Kg^{-1} e 1728 µg.Kg^{-1} para BG 14 e 2409 µg.Kg^{-1} e 1348 µg.Kg^{-1} para BG 28. De acordo com o teste de Kruskal-Wallis, as três estações amostradas foram consideradas significativamente distintas tanto para ∑PAHtotal quanto para ∑16PAH, apresentando valor de $p<<0,05$. As concentrações máxima e mínima encontradas para os dois parâmetros foram em BG 08 (∑PAHtotal: 14000 µg.Kg^{-1}; ∑16PAH: 5814 µg.Kg^{-1}) e BG 28 (∑PAHtotal: 911 µg.Kg^{-1}; ∑16PAH: 553 µg.Kg^{-1}), respectivamente. Tanto BG08 quanto BG14 apresentaram concentrações máximas de $\sum PAH_{total}$ e ∑16PAH nas frações mais profundas analisadas (datando de 1961 para BG08; ND para BG14). Os resultados observados para BG08 certamente refletem a importância do Porto do Rio de Janeiro e aos escoamentos continentais aliados aos aportes provenientes de embarcações. Não pode ser descartada alguma influência da Ponte Rio-Niterói, com um trânsito diário estimado em 150.000 veículos.

Valores acima dos recomendados pela NOAA para $\sum PAH_{Total}$ (4000 µg.Kg^{-1}) foram encontrados em todos os segmentos analisados de BG08 (datando de 1961 a 2006) e em metade dos segmentos de BG14 (amostras de meio e fundo de testemunho) indicando provavelmente uma contaminação crônica por atividades antropogênicas nestas duas regiões durante parte do século XX (período pós 1970 até 1992).

A distribuição dos PAHs nos testemunhos sedimentares foi avaliada através da Análise de Componentes Principais (PCA) utilizando a rotação Varimax normalizada realizada no programa Statistica 10.

Os dois primeiros fatores explicaram 66.89% da variância total dos dados. O fator 1 foi responsável por separar os hidrocarbonetos de menor massa molecular e os alquilados característicos de contaminação petrogênica dos hidrocarbonetos de maior massa molecular (5-6 anéis), predominantes em aportes pirogênicos. Desta forma, sugere-se que a região onde está localizada a estação BG28 sofreu ao logo do tempo uma maior influência dos processos de combustão, enquanto as regiões onde estão localizadas as estações BG08 e BG14 foram mais impactadas por contaminação por derivados de petróleo. Através do fator 2 é possível observar que mesmo que as regiões BG08 e BG14 possam ser predominantemente contaminadas por derivados petrogênicos, ainda assim possuem características distintas sendo separadas pelo fator 2, onde a região BG14 se apresenta um pouco mais impactada por subprodutos de combustão que a BG08 (Figura 2).

CONCLUSÃO

A análise dos hidrocarbonetos alifáticos permitiu concluir que grande parte da matéria orgânica depositada na baía de Guanabara ao longo dos anos é predominantemente terrestre. Através da análise multivariada foi possível caracterizar as três regiões amostradas da baía de Guanabara como distintas entre si quanto ao aporte dos HPAs, no qual BG28 se caracterizou pela predominância de HPAs pirolíticos, enquanto BG14 seria melhor definida por uma mistura de fontes e BG08 com conteúdo petrogênico mais acentuado.

REFERÊNCIAS

Blumer, M., et al. 1971. Hydrocarbons of marine phytoplankton. Mar. Biol. 8 (3): 183-189.

Bouloubassi, I., Saliot, A. 1993. Investigation of anthropogenic and naturalorganicinputs in estuarinesediments using hydrocarbonmarkers (NAH, LAB, PAH). Oceanologica Acta. 16 (2): 145-161.

Bourbonniere, R. A., Meyers, P. A. 1996. Sedimentary geolipid records of historical changes in the watersheds and productivities of Lakes Ontario and Erie. Limnol. Oceanogr. 41 (2): 352-359.

Cranwell, P. A. 1973. Chain-length distribution of n-alkanes from lake sediments in relation to post-glacial environmental change. Freshwater Biology. 3 (3): 259-265.

Epa, U., Provisional Guidance for Quantitative Risk Assessment of PAH. In: Development, O. o. R. a., (Ed.), Vol. EPA/600/R-93/089. US Environmental Protection Agency, Washington, DC, 1993.

Gabardo, I. T., et al., Hydrocarbon and toxicity in seawater and sediment samples of Guanabara Bay after the oil spill in January 2000. International Oil Spill Conference, 2001,

pp. 941-950.

Hu, L., et al. 2011. Temporal trends of aliphatic and polyaromatic hydrocarbons in the Bohai Sea, China: Evidence from the sedimentary record. Org. Geochem. 42 (10): 1181-1193.

Latimer, J. S., Zheng, J., The sources, transports and fate of PAHs in the marine environment. PAH an ecotoxicological perspective. Jhon Wiley & Sons England, 2003, pp. 9-35.

Martins, C. C., et al. 2012. Multi-molecular markers and metals as tracers of organic matter inputs and contamination status from an Environmental Protection Area in the SW Atlantic (Laranjeiras Bay, Brazil). Sci. Total Environ. (0).

Neff, J. M., 1979. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Aquatic Environment – Sources, Fates and Biological Effects. Applied Science Publisher, London.

Oliveira, A. V., 2009. Cronologia da deposição de metais pesados associados aos sedimentos da Baía de Guanabara. Departament of Chemistry. MSc Thesis, 134. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Readman, J. W., et al. 2002. Petroleum and PAH contamination of the Black Sea. Marine Pollution Bulletin. 44 (1): 48-62.

Rielley, G., et al. 1991. The biogeochemistry of Ellesmere Lake, U.K.—I: source correlation of leaf wax inputs to the sedimentary lipid record. Org. Geochem. 17 (6): 901-912.

Steinhauer, M. S., Boehm, P. D. 1992. The composition and distribution of saturated and aromatic hydrocarbons in nearshore sediments, river sediments, and coastal peat of the Alaskan Beaufort Sea: Implications for detecting anthropogenic hydrocarbon inputs. Marine Environmental Research. 33 (4): 223-253.

Volkman, J. K., et al. 1992. Identification of natural, anthropogenic and petroleum hydrocarbons in aquatic sediments. Sci. Total Environ. 112 (2–3): 203-219.

Wagener, A. D. L. R., et al. 2012. Hydrocarbons in sediments of a chronically contaminated bay: The challenge of source assignment. Marine Pollution Bulletin. 64 (2): 284-294.

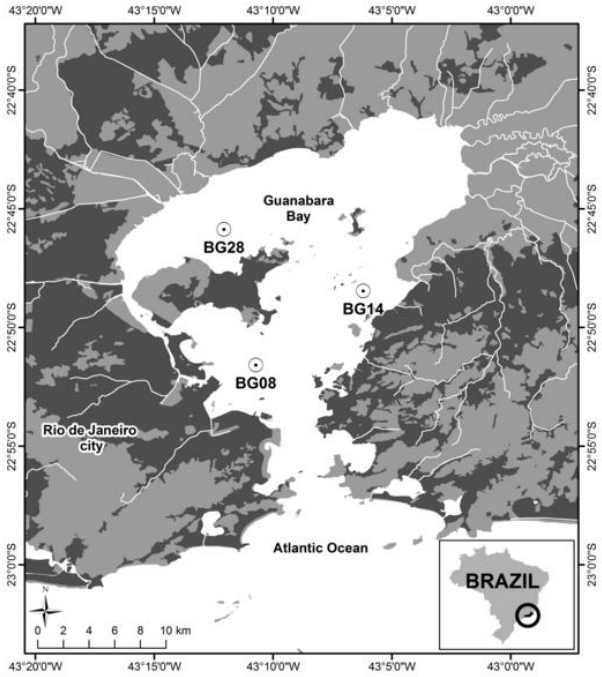


Figura 1. Regiões amostradas na Baía de Guanabara

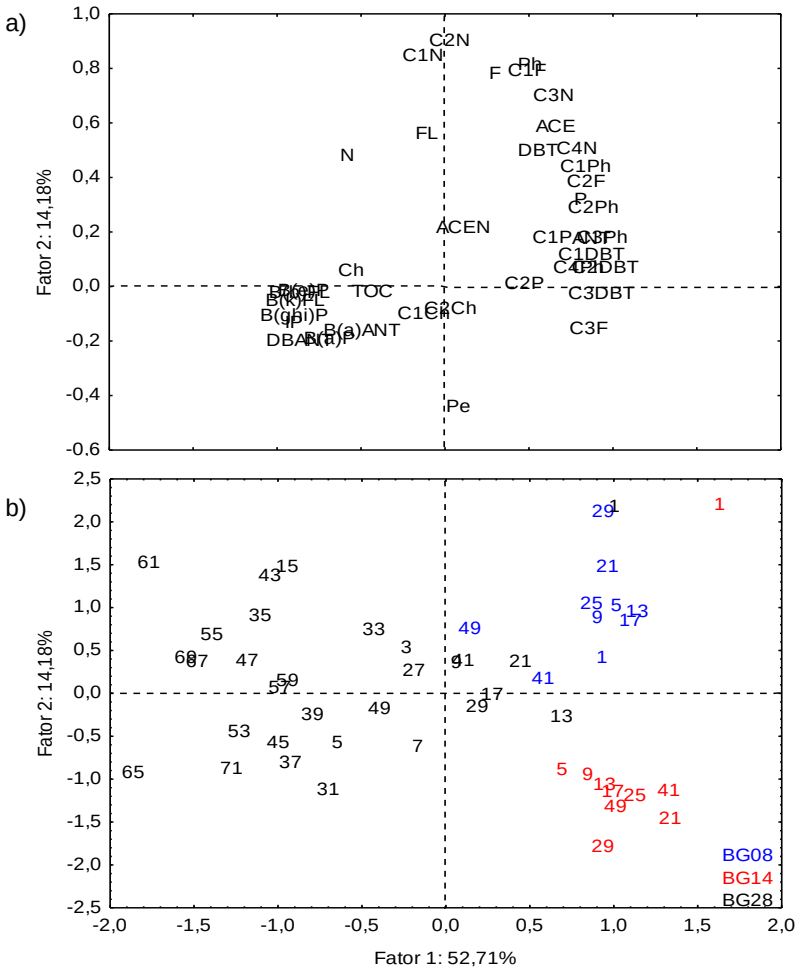


Figure 2. PCA do total de amostras. (a) Projeção das variáveis no plano fatorial 1 e 2; (b) Influência dos fatores em cada segmento.

Tabela 1. Resultados obtidos para os testemunhos sedimentares analisados

Ponto	Segmento Profundidade (cm)	n-alc µg g^{-1}	RP µg g^{-1}	UCM µg g^{-1}	UCM/ RP	Pr/Phy	C_{17}/ C_{29}	TAR	$\sum PA_{Total}$ µg.Kg^{-1}	∑16 PAH µg.Kg^{-1}
BG08	1	16,69	26,76	444,80	16,62	0,52	0,62	5,04	5069	2355
	5	24,06	41,05	653,42	15,92	0,70	0,06	11,41	4540	2053
	9	21,56	42,38	657,88	15,52	0,56	0,08	7,89	4963	2244
	13	28,98	43,88	733,55	16,72	0,57	0,05	13,56	4620	2123
	17	8,43	46,02	584,19	12,69	0,76	0,21	4,89	4248	1850
	21	14,42	25,61	424,76	16,59	0,45	0,05	6,97	4901	2140
	25	13,17	24,46	414,41	16,94	1,22	0,16	3,25	8899	3958
	29	12,13	31,38	484,78	15,45	0,73	0,12	6,05	6994	3150
	41	5,26	28,05	455,34	16,23	0,60	0,10	8,13	10228	4539
	49	7,65	23,56	459,09	19,49	2,00	0,12	12,29	14003	5814
BG14	1	9,04	11,39	223,32	19,61	0,44	0,06	14,78	2061	856
	5	11,54	19,63	317,10	16,15	0,30	0,04	46,55	3254	1581
	9	18,99	47,69	644,91	13,52	0,22	0,05	30,21	2456	1159
	13	21,46	50,77	682,45	13,44	0,51	0,05	36,64	3734	1687
	17	12,37	31,28	471,46	15,07	0,34	0,07	29,71	4334	1933
	21	22,98	54,62	821,67	15,04	0,45	0,07	29,72	4195	1769
	25	11,62	28,83	409,66	14,21	0,33	0,03	52,11	4513	1944
	29	19,34	47,08	640,70	13,61	0,36	0,05	32,29	4820	2120
	41	21,91	56,84	589,50	10,37	0,33	0,05	29,74	3772	1524
	49	20,78	55,53	754,78	13,59	0,43	0,12	16,07	5999	2476
BG28	1	15,26	29,10	485,55	16,69	0,20	0,04	24,40	1669	553
	3	6,17	120,47	808,03	6,71				2274	1165
	5	17,79	35,19	515,19	14,64	0,08	0,04	43,65	7870	2003
	7	6,92	47,58	607,10	12,76		0,05	20,92	1629	904
	9	14,06	29,84	466,07	15,62		0,07	22,54	3055	1348
	13	33,13	85,83	1117,21	13,02		0,06	28,04	2905	1295
	15	8,38	47,92	507,60	10,59		0,04	27,95	1970	1145
	17	8,73	13,23	204,98	15,49	0,22	0,04	19,38	2200	1001
	21	8,59	11,76	157,43	13,39	0,50	0,05	17,36	1777	794
	25	18,98	40,86	667,46	16,34	0,30	0,07	10,71	3178	1174
	27	10,56	55,95	686,90	12,28		0,06	17,71	2279	1240
	29	18,30	29,19	502,97	17,23	0,57	0,04	19,45	3600	1551
	31	5,87	42,51	603,80	14,20			25,27	2098	1252
	33	6,04	37,83	533,70	14,11		0,07	13,85	2126	1236
	35	14,18	60,89	598,10	9,82		0,04	23,80	1996	1203
	37	6,39	44,39	638,00	14,37			17,01	2409	1488
	39	4,82	36,22	523,40	14,45			30,46	2630	1617
	41	9,45	26,31	383,63	14,58	0,56	0,04	8,76	3546	1764
	43	5,09	33,42	392,20	11,74			27,05	2986	1762
	45	4,56	26,51	276,00	10,41		0,09	11,44	2333	1467
	47	4,13	26,35	299,50	11,37			27,11	3471	2163
	49	23,65	41,98	538,69	12,83	0,31	0,06	15,71	4583	2405
	53	4,87	28,08	246,00	8,76				3630	2285
	55	3,85	22,17	168,34	7,59				2930	1871
	57	4,66	30,80	229,69	7,46				3219	1992
	59	34,54	59,74	159,63	2,67			99,67	3300	1993
	61	4,11	23,65	145,25	6,14			36,28	2035	1337
	65	3,75	17,54	89,56	5,11				1154	804
	67	2,36	15,66	66,69	4,26				1002	708
	69	2,91	26,75	67,67	2,53		0,06	33,70	1126	779
	71	2,65	16,07	65,27	4,06				911	647

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE ÍNDICES DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA NO EXTREMO SUL DO OCEANO ATLÂNTICO SUL

Natalia M. Rudorff[1], Milton Kampel[1], Robert J. Frouin[2]

[1] nmr@dsr.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP)
[1] milton@dsr.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP)
[2] rfrouin@ucsd.edu (Scripps Institute of Oceanography, University of California, San Diego, CA, USA)

Um cruzeiro oceanográfico a bordo do navio de pesquisa Melville do *Scripps Institution of Oceanography* – SIO foi realizado de fevereiro a março de 2011, da plataforma continental da África do Sul à plataforma Patagônica do continente Sul Americano (18ºL-68ºO; 34ºS-53ºS). Foram realizadas 72 estações de coleta de amostras de água superficiais para análises da absorção do fitoplâncton, concentração da clorofila-*a* (Cla) e pigmentos acessórios, pelo método *High Pressure Liquide Column* – HPLC, e a identificação e contagem da comunidade picoplanctônica por citometria de fluxo. Os índices da comunidade fitoplanctônica foram obtidos a partir da Cla, o coeficiente de absorção específico em 443 nm normalizado pela Cla, a_{fito}*(443), e as classes de tamanho determinadas por regressão múltipla com as razões dos pigmentos acessórios. A fim de caracterizar a distribuição da comunidade fitoplanctônica foram realizadas análises de estatística multivariada. As estações localizadas no Atlântico Sudeste foram caracterizadas por valores de baixa a média Cla (0,03-0,66 mg.m^{-3}), consideradas oligo a mesotróficas, com dominância do picoplâncton, valores elevados de a_{fito}*(443) e maiores concentrações de cianobactérias dos gêneros Prochlorochoccus e Synechoccocus. A região central da Bacia do Atlântico apresentou uma maior variação de Cla (0,16-0,82 mg.m^{-3}) com populações mistas e dominância do nanoplâncton, e valores médios de a_{fito}*(443). As estações com maiores concentrações de Cla estiveram relacionadas à presença de cadeias de montanhas submersas. A região sudoeste foi caracterizada por valores médios de Cla (0,22-0,44 mg.m^{-3}) com oscilações intermitentes características da zona frontal da Convergência Subtropical do Atlântico Sul. Esta zona é conhecida por fortes gradientes de temperatura, salinidade e Cla, devido ao encontro das massas de água do Atlântico Central e Sub-Antárticas. A comunidade fitoplanctônica foi caracterizada como mista, com maior contribuição da população microplanctônica, mas ainda dominância do nanoplâncton. A plataforma continental externa da Patagônia foi caracterizada por valores médios de Cla (0,13-0,56 mg.m^{-3}) com dominância do nanoplâncton e valores médios de a_{fito}*(443). A plataforma mais interna da Patagônia apresentou valores mais elevados de Cla (0,25-0,72 mg.m^{-3}) com dominância do microplâncton e valores mais baixos de a_{fito}*(443). Estas análises permitiram particionar a região de estudo em 5 sub-regiões com distintas características biogeográficas. A variabilidade temporal deste particionamento será analisada em trabalhos futuros, bem como as implicações para estudos de cor do oceano e o monitoramento por satélite no extremo sul do Atlântico Sul.

Palavras-chave: províncias biogeográficas, sensoriamento remoto da cor do oceano, Atlântico Sul.

REGISTRO DE AVISTAGENS DE CETACEOS DURANTE A PERFURAÇÃO DE POÇOS NA BACIA DE SERGIPE-ALAGOAS (2007-2010)

Luciana Teixeira de Barros[1]; Talita Calaça; Érika S. Andrade-Costa; Lívia Corrêa; André Villaça Ramalho; Renato Cordeiro

[1] luciana.barros@icfi.com (ICF Consultoria do Brasil, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

O monitoramento de cetáceos é usualmente realizado para espécies que preferem ambientes costeiros, devido ao baixo custo. Como os cetáceos tem amplo deslocamento e complexa distribuição, os registros são fundamentais para conhecer a ocorrência e concentração das espécies. Neste estudo, o monitoramento foi realizado por observadores de bordo, em sondas de perfuração, objetivando registrar a ocorrência da biota marinha, entre janeiro de 2007 e dezembro de 2010, na Bacia Sergipe-Alagoas. As observações foram feitas a partir de um ponto elevado das sondas, durante o período de luminosidade do dia, com auxílio de câmera digital e binóculos. Os dados foram registrados em planilhas específicas, conforme modelos do IBAMA. As avistagens foram realizadas em sondas, entre as latitudes 10°55'00" e 11°25'59" e longitudes 36°13'59" e 36°58'00", durante a perfuração de poços de petróleo, em profundidades de aproximadamente 50 a 2.300 metros. O monitoramento não foi contínuo, sendo realizado em: 2007 – ano todo; 2008 – março e abril, junho a dezembro; 2009 – janeiro a julho; 2010 – maio a dezembro. Nestes períodos foram realizadas 120 avistagens de cetáceos, sendo a subordem Mysticeti a mais representativa, com 83% (n=99), seguida pela subordem Odontoceti com 17% (n=20) e cetáceos não identificados com 1% (n=1). Os Odontoceti mais observados foram *Stenella attenuata* com 20% (n=4), *Stenella longirostris* com 10% (n=2) e *Stenella* sp. com 5% (n=1), os demais foram categorizados como golfinhos não identificados, com 65% (n=13). Entre os Mysticeti, a espécie mais observada foi *Megaptera novaeangliae* com 57% (n=56), seguida de *Balaenoptera acutorostrata* 26% (n=26) e baleias não identificadas com 17% (n=17). A espécie *M. novaeangliae* ocorreu em todos os anos (2007 a 2010) e as suas avistagens foram realizadas entre os meses de junho a dezembro, com maiores ocorrências nos meses de julho a setembro, sendo julho com 25% das avistagens, agosto com 27% e setembro com 25%. Esta espécie ocorreu em profundidades de 800 a 2.300m aproximadamente. A espécie *B. acutorostrata* ocorreu nos anos de 2009 (4%/n=1), em maio; e 2010 (96%/n=25), de julho a novembro, com maiores ocorrências nos meses de agosto a outubro, sendo agosto com 40% das avistagens, setembro com 28% e outubro com 24%. O indivíduo observado em 2009 ocorreu em profundidade de aproximadamente 1.350m, enquanto que os demais avistados em 2010 ocorreram em profundidade de cerca de 2.300m. A observação *offshore* de cetáceos é importante por permitir conhecer principalmente sazonalidade e distribuição dessa ordem.

Palavras-chave: cetacea, perfuração, Bacia Sergipe-Alagoas.

AVALIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE METAIS (Fe, Mn, Al, Zn, Cu, Cr, Ni E Cd) NO MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO NO ESTUÁRIO DO RIO PARDO, CANAVIEIRAS, BAHIA

Narayana Flora Costa Escobar; Rodrigo Azevedo Nascimento; Joil José Celino; Carine Santana Silva

nara_flora@hotmail.com (Universidade Federal da Bahia)

ABSTRACT

The study of metals in suspended particulate matter (SPM) has been effectively used to evaluate the quality of aquatic ecosystems, mainly to answer questions about the pollutant transport in the water column. The metal concentrations of Fe, Mn, Zn, Al, Cu, Cr, Ni, and Cd in the Pardo river SPM were determined by ICP-OES technique. According to the reference values adopted by CONAMA, only nickel showed values above the established, highlighting the effects of anthropogenic activity, and thus risks to the biota in the region.

Keywords: Contamination; geochemistry; ICP-OES

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a poluição de sistemas aquáticos continentais tem trazido preocupações à comunidade científica, devido á fragilidade destes ecossistemas e à importância deste recurso para o funcionamento da vida (Lesvens *et al*.,2009). Motivando a necessidade de pesquisas científicas para o melhor conhecimento dos processos que envolvem a dinâmica destes ambientes, bem como a avaliação da contaminação ocasionada por atividades antrópicas.

Os estuários em particular são locais de extrema importância para muitas formas de vida e são reconhecidos por serem dinâmicos, complexos e exclusivos, incluídos entre um dos ambientes marinhos mais produtivos do mundo (Chapman & Wang, 2001). Devido à variação diária da maré, as regiões estuarinas possuem uma capacidade de renovação das águas e assimilação de substâncias estranhas que dependem de uma série de condições de natureza física, biológica, geológica e químicas que interagem entre si de forma complexa.

Os impactos ambientais decorrentes do desenvolvimento urbano nas zonas costeiras, variam desde o lançamento de efluentes domésticos, agrícolas e industriais, até a alteração da morfologia da bacia de drenagem para que esta se adéque às necessidades humanas, tais como dragagens, aterros e retificações de canais (Schettini *et al*., 2000). Com isso, as concentrações de poluentes tem aumentado substancialmente nestes ecossistemas, trazendo efeitos deletérios à biota e ao homem, além de prejuízos na qualidade da água, restringindo seu uso (Vallega, 1999).

Entre os poluentes, os elementos metálicos são um dos mais prejudiciais ao meio ambiente, principalmente pelo seu poder conservativo. São encontrados entre a fase dissolvida e particulada. Na fase particulada o metal pode se associar às partículas sólidas em suspensão através de processos de adsorção, floculação e sedimentação, podendo estar em suspensão na coluna d'água ou se depositar no sedimento, sendo este seu destino final (Anjos, 2006). Segundo Pitrat (2010), mais de 50% dos metais dissolvidos presentes na coluna d'água de superfície são geralmente adsorvidos pelas partículas suspensas.

A área de estudo deste trabalho compreende a região estuarina do rio Pardo, localizado no município de Canavieiras. O município apresenta um ecossistema de manguezal que abrange 7.403 ha, correspondendo a 5,4% da área total do município (Santos, 2007). As principais fontes de degradação dos ecossistemas nesta região estão relacionadas às atividades econômicas, principalmente aquelas advindas da carcinicultura. Deve-se considerar também, os impactos causados devido às atividades da agricultura, além do lançamento de esgotos domésticos e industriais diretamente nas águas da bacia, sem qualquer tipo de tratamento adequado (Bahia, 2002).

Portanto, o objetivo deste estudo é investigar as concentrações dos metais associados ao material particulado em suspensão e sua relação com os parâmetros físico-químicos da água e detectar possíveis alterações na qualidade destes ecossistemas, verificando o nível de contaminação segundo limites de referência certificados.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostragem na coluna da água foi realizada em 10 pontos ao longo do canal estuarino do rio Pardo (Figura 1), no município de Canavieiras em novembro de 2011. As amostras foram coletadas subsuperficialmente, durante a baixa-mar, utilizando garrafas de polietileno de 500 ml para posterior análise da matéria orgânica e dos metais no MPS. Os parâmetros físico-químicos (temperatura, potencial hidrogeniônico (pH), oxigênio dissolvido (OD), salinidade, potencial redox (Eh), condutividade, turbidez e sólidos totais dissolvidos (STD)), foram medidos *in situ* com auxílio de uma sonda multiparâmetros (Marca HORIBA-U50).

A determinação do MPS consistiu na filtragem à vácuo de toda água coletada, para separação da fração dissolvida do Material Particulado em Suspensão (MPS), seguindo a metodologia descrita por APHA, 2001. O carbono orgânico (CO) foi determinado no MPS utilizando o método descrito por Strickland & Parson, 1972. Para determinação dos metais (Fe, Mn, Zn, Al, Cu, Cr, Ni e Cd) o método utilizado para digestão do material particulado contido nos filtros de acetato de celulose seguiu APHA 2001, e a leitura foi feita a partir da técnica de espectrometria de emissão ótica com plasma indutivamente acoplado (ICP-OES).

Na analise estatística os dados foram submetidos à análise univariada: faixa de desvio, média e desvio padrão e análise multivariada: correlação de Pearson, usando o pacote de software estatístico, STATISTICA 7.0 da Statsoft Inc.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados dos parâmetros físico-químicos da água ao longo dos 10 pontos do rio Pardo, bem como os valores de média, máximo/mínimo e de desvio padrão estão representados na Tabela 1.

Devido às coletas terem ocorrido durante a maré baixa, os valores de salinidade tiveram uma alta variabilidade, onde os maiores índices encontraram-se a jusante e os menores a montante do rio. Da mesma forma variou a condutividade, sendo estes parâmetros fortemente correlacionados (Tab. 1).

O pH da água variou muito pouco, apresentando sempre valores levemente ácidos. Estes resultados estão relacionados à lixiviação dos manguezais, que são ricos em ácidos húmicos, provenientes da decomposição da matéria orgânica. Já os valores de Eh obtidos foram positivos indicando uma condição oxidante da água (Tab. 1).

Das amostras coletadas, o OD esteve elevado em todos os pontos de amostragem, variando entre 12,7 até 20,61 mg/L (Tab. 1). Segundo o CONAMA 357/05 (Brasil, 2008), os teores de OD não devem ser inferiores a 5 mg/L para águas salobras classe I, revelando que as águas do rio Pardo encontram-se bem oxigenadas. De maneira geral, rio em condições normais apresenta de 8 a 10 miligramas de OD por litro, podendo variar em função da temperatura e pressão.

A matéria em suspensão analisada gravimetricamente e decomposta em fração orgânica (Tab. 1), mostra uma ligação com a transparência/turbidez (Tab. 3), evidenciando o papel das chuvas no transporte de material particulado terrígeno para as águas, reduzindo a transparência.

Os valores de CO encontrados no material particulado em suspensão, no período avaliado, estiveram dentro da normalidade, conforme a resolução 357 do CONAMA (Brasil, 2008) que estabelece um valor máximo de até 3,00 mg/L de Carbono para águas salobras, classe I.

O resultado dos teores dos íons metálicos Fe, Mn, Zn, Al, Cu, Cr, Ni e Cd na fração particulada, obtidas nas amostras de água superficial estão representados na Tabela 2. A análise de metais no MPS fornece informações sobre o conteúdo e transporte dos mesmos, indicando se a poluição atingirá locais distantes ou adjacentes da região em estudo.

Para o MPS não existe uma legislação específica que regulamente os teores de metais. Machado (2007) adota a Resolução CONAMA 344/04 (Brasil, 2008), que prevê valores de referência

para sedimentos, pois considera o MPS sendo nada mais do que sedimentos em suspensão. Os mesmo valores serão tomados como referência neste trabalho.

De maneira geral as concentrações dos metais analisados foram extremamente variáveis e não foram observados padrões de distribuição e comportamento. Estes resultados indicam a grande instabilidade do sistema e ausência de fontes pontuais.

Os valores de Fe, Mn e Al no MPS são elevados por serem elementos associados à constituição litológica da bacia de drenagem e ocorrem em altos níveis devido ao intemperismo geológico, precipitando o elemento na água que se agrupa com materiais orgânicos e inorgânicos para formação de agregados. Os resultados obtidos para o Zn e Cd estiveram em todos os pontos abaixo do limite de detecção do método (LDM).

O Níquel foi o único elemento que apresentou valores acima dos estabelecidos pela CONAMA 357/05 na maioria dos pontos, onde existe probabilidade de efeitos adversos a biota. Suas concentrações podem estar associadas aos esgotos e lixos domésticos, contudo, é mais recorrente em sistemas poluídos por indústrias (Tab. 2).

A matriz de correlação de Pearson (Tab. 3), exibiu uma forte correlação positiva entre o MPS com os metais (Al, Mn, Fe, Cu, Pb) e com a MO, indicando que suas concentrações estão diretamente relacionadas com a quantidade de material em suspensão encontrado em cada ponto. Forte correlação também foi indicada entre o MPS e a turbidez, confirmando que o aumento do MPS aumenta também a turbidez da água. Pode-se observar também que todos os metais estiveram fortemente correlacionados entre si, com exceção do níquel.

CONCLUSÕES

A determinação dos parâmetros físico-químicos e das concentrações de metais no MPS no estuário do rio Pardo permitiu avaliar as condições ambientais e o transporte de poluentes metálicos na coluna d'água. Foi verificado que as condições físico-químicas da água encontram-se satisfatórias quando comparadas aos limites definidos pela legislação CONAMA. Em relação aos metais, os altos valores de Fe, Al e Mn foram atribuídos à constituição litológica, os demais metais, contudo, não ultrapassaram os limites definidos ou estiveram abaixo do LDM, com exceção do níquel, que apresentou valores de alerta, destacando os efeitos das atividades antrópicas, e assim, os prováveis riscos existentes para a biota.

REFERÊNCIAS

APHA. 2001. American Public Health Association. Standard methodos for examination of water and wastewater. 20th ed. Washington, Port City Press.cap.1:34-38p.

Anjos, V. E. 2006. Especiação do cobre e arsênio no complexo estuarino da baía de Paranaguá. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Química. Curitiba, PR. 175p.

Bahia, Centro de Recursos Ambientais (CRA). 2002. Avaliação da qualidade das águas costeiras da Baía de Todos os Santos: relatório técnico, avaliação ambiental. Salvador, 2° semestre.

Chapman, P. M. & Wang, F. 2001. Assessing sediment contamination in estuaries. Environmental Toxicology and Chemistry, v. 20, 3–22p.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. 2008. Resoluções vigentes publicadas entre julho de 1984 e novembro de 2008. 2. ed. / Conselho Nacional do Meio Ambiente. – Brasília; 928 p.

Lesven, L.; Lourino-Cabana, B.; Billon, G.; Proix, N.; Recourt, P.; Ouddane, B.; Fischer, J.; Boughriet, A. 2009. Water quality diagnosis and metal distribution in a strongly polluted zone of Deûle River (Northern France). Water. Air. Soil. Pollut., 198 (1), 31-44p.

Machado, C. G. 2007. Caracterização química do material particulado em suspensão e sedimentos superficiais na zona de máxima turbidez no eixo leste – oeste do complexo estuarino de Paranaguá (CEP), PR, BRASIL. Dissertação de Mestrado em Geologia Ambiental. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 81p.

Pitrat, D. M. J. J. 2010. Avaliação da Contaminação por Metais em Rios: Estudo de Caso da bacia do rio Passaúna. Dissertação de mestrado. UFPR. Curitiba, 231p.

Santos, A. P. 2007. Apropriação da Natureza e Produção do Espaço no Município de Belmonte - Bahia. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia. 115p.

Schettini, C. A. F; Pereira Filho, J & Spillere, L. C. 2000. Caracterização Oceanográfica e Biogeoquímica dos Estuários dos Rios Tavares e Defuntos Reserva Extrativista de Pirajubaé, Florianópolis, SC. Notas Técnica de Facimar, v.4, 11-28p.

Strickland, J. D. H. & Parsons, T. R. 1972. A practical handbook of seawater analysis. Bulletin Fisheries Research Board of Canada, 167p.

Vallega, A. 1999. Fundamentals of integrated coastal management. Geo Journal Library, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers. v. 49: 237-254p.

Figura 1: Pontos amostrais no estuário do rio Pardo, Canavieiras, Bahia.

Tabela 1: Estatística descritiva dos parâmetros físico-químicos da água do estuário do rio Pardo. Valores em PPM.

Ponto	T	pH	OD (mg/L)	Sal (‰)	Eh (Mv)	Cond.	Turbidez (NTU)	STD	MPS
BM1	25	6,3	12,7	4,3	242	7,73	69,5	4,87	0,0244
BM2	25	6,6	14,5	16,9	266	27,60	38,5	17,10	0,0058
BM3	26	6,5	14,2	7,1	316	12,40	86,4	7,66	0,0456
BM4	26	6,3	14,7	2,4	271	4,53	19,9	2,89	0,0460
BM5	25	6,5	18,2	0,1	305	0,30	421,0	0,19	0,2386
BM6	27	6,3	15,0	0,1	157	0,14	431,0	0,09	0,2208
BM7	26	6,3	20,3	0,1	332	0,21	437,0	0,13	0,1288
BM8	26	6,0	18,0	0,1	328	0,12	456,0	0,08	0,1906
BM9	28	6,2	20,6	0,1	315	0,31	297,0	0,20	0,1360
BM10	28	6,0	17,0	0,1	331	0,30	285,0	0,20	0,1128
Média	26,18	6,29	16,51	3,13	286,30	5,36	254,13	3,34	0,11
Mínimo	25,26	5,95	12,70	0,10	157,00	0,12	19,90	0,08	0,01
Máximo	28,45	6,63	20,61	16,90	332,00	27,60	456,00	17,10	0,24
D. padrão	1,19	0,22	2,70	5,40	54,98	8,87	182,48	5,49	0,08

Tabela 2: Concentração dos metais no MPS ao longo do estuário do rio Pardo, Bahia.

Ponto	Al	Ni	Mn	Fe	Cr	Zn	Cu	Pb	Cd
BM1	1716,98	10,46	58,42	6332,08	3,02	<LDM	<LDM	2,57	<LDM
BM2	1560,06	87,07	29,47	3771,34	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM	<LDM
BM3	3672,75	60,68	161,65	12273,61	8,85	<LDM	<LDM	9,17	<LDM
BM4	3947,56	<LDM	49,50	10964,63	<LDM	<LDM	<LDM	5,41	<LDM
BM5	8543,52	28,68	415,83	27108,64	13,94	<LDM	9,25	13,43	<LDM
BM6	9778,26	23,80	461,74	30680,73	23,83	<LDM	10,16	19,26	<LDM
BM7	5139,34	<LDM	154,95	15254,10	<LDM	<LDM	<LDM	7,34	<LDM
BM8	5958,05	20,81	251,68	16582,21	6,23	<LDM	<LDM	11,76	<LDM
BM9	8041,67	54,79	270,35	25611,11	34,13	<LDM	1,31	17,74	<LDM
BM10	7743,86	38,91	248,98	24529,82	13,24	<LDM	4,31	14,31	<LDM
CONAMA	-	20,90	-	-	81,00	150	34,00	46,7	1,2

Tabela 3: Matriz de correlação de Pearson para variáveis estudadas. Em negrito, as mais significativas para p < 0,05

	Al	Ni	Mn	Fe	Cr	Cu	Pb	pH	Eh (Mv)	T (NTU)	MPS	MO%
Al	1,00											
Ni	-0,14	1,00										
Mn	**0,93**	-0,07	1,00									
Fe	**0,99**	-0,12	**0,94**	1,00								
Cr	**0,76**	0,24	**0,71**	**0,79**	1,00							
Cu	**0,78**	-0,07	**0,87**	**0,80**	0,52	1,00						
Pb	**0,95**	-0,05	**0,89**	**0,96**	**0,86**	**0,66**	1,00					
pH	-0,36	0,37	-0,17	-0,33	-0,24	0,11	-0,45	1,00				
Eh (Mv)	-0,07	0,09	-0,20	-0,09	-0,15	-0,46	-0,06	-0,28	1,00			
T (NTU)	**0,78**	-0,31	**0,79**	**0,75**	0,41	0,53	**0,70**	-0,37	0,12	1,00		
MPS (g/L)	**0,88**	-0,28	**0,93**	**0,86**	0,53	**0,74**	**0,80**	-0,27	-0,05	**0,92**	1,00	
MO%	0,47	-0,46	0,56	0,43	-0,08	0,40	0,35	-0,11	0,12	**0,80**	**0,74**	1,00

VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E METAIS PESADOS EM REGIÃO ESTUARINA DA BAÍA DE TODOS OS SANTOS, BAHIA, BRASIL

Narayana Flora Costa Escobar|Antonio Bomfim da Silva Ramos Junior|Manuel Vítor Portugal Gonçalves|Rodrigo Alves Santos|Ana Paula de Araujo Alves|Manoel Jerônimo Moreira Cruz

nara_flora@hotmail.com (Universidade Federal da Bahia)

ABSTRACT
Water quality is a result of natural phenomena and human activities. Generally the quality of water is a particular type of use and occupation of land in the watershed, dependent on climate and soil of the region, surrounding vegetation, aquatic ecosystems dependent on man's influence. Therefore suffers temporal and spatial variations due to internal processes and external to the body of water. This work has demonstrated the importance of analyzing the concentrations of heavy metals and physico-chemical parameters in the São Paulo river, the municipality of Candeias, Bahia, enabling the modeling and control strategies that can bring contributions tothe preservation and conservation of this and many other related ecosystem. The sampling process was conducted in two periods (dry / rainy) and sampled at 30 points along the São Paulo river. The results showed that the variables in general, had significant differences indicate high or extremely significant difference between the dry and rainy periods. Furthermore, the aluminum concentrations were high, being above the standard CONAMA 357/05. However, there is well characterized form of spatial variability of physico-chemical parameters and Al for the sample points.

Keywords- Physico-chemical parameters, heavy metals, seasonal, ecosystem.

INTRODUÇÃO

A qualidade da água é resultante de fenômenos naturais e da atuação do homem. Geralmente a qualidade de uma determinada água é função do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica, dependente do clima e do solo da região, da vegetação circundante, dos ecossistemas aquáticos dependentes da influência do homem. Portanto sofre variações temporais e espaciais em decorrência de processos internos e externos ao corpo de água (Sperling, 1996 & Rodriguez, 2001).

Miranda et al. (2002) argumentam que somente nos últimos cinquenta anos o estudo do ambiente estuarino, o qual comporta ecossistemas muito vulneráveis à influência do homem, passou a ser pesquisado mais intensamente. O conhecimento científico com o objetivo de compreender como esses complexos sistemas funcionam, é de fundamental importância para o manejo dos ecossistemas costeiros, além do que, a poluição hídrica é um dos principais problemas que acometem o estuário, oriundas do lançamento de esgotos domésticos e industriais no seu principal afluente.

Entretanto, o presente trabalho vem demonstrando a importância da análise das concentrações de metais pesados e parâmetros físico-químicos em águas superficiais, possibilitando o modelamento de estratégias de controle e que podem trazer contribuições para a preservação e conservação desse ecossistema e muitos outros relacionados.

A Bahia, o maior estado da região nordeste, abrange uma área de 561.026 km^2, e possui a maior extensão costeira do Brasil, com cerca de 1.200 km de costa atlântica. Nesse estado se encontra o estuário do rio São Paulo, localizado no município de Candeias, que integra a região metropolitana de Salvador, no Recôncavo baiano, porção interna superior da Baía de Todos os Santos. **Figura 1**

A bacia hidrográfica do rio São Paulo apresenta uma área de drenagem de 37 km^2, vazão média de 0,3 m^3. S^{-1}, uma extensão total de 17 km, sendo que 9 km do seu curso médio são margeados por manchas de manguezais. Deságua na BTS no sentido norte-sul, abrangendo os municípios de São Francisco e Candeias, os povoados de Querente, Dendê e Caboto. O Rio São Paulo não é tributário de nenhum outro rio, nem possui grande afluente (Bahia, 2000).

MATERIAL E MÉTODOS

O processo de amostragem foi realizado em duas campanhas englobando os meses de janeiro/2011(seco) e maio/2011 (chuvoso), sempre na preamar. O equipamento utilizado para determinação dos parâmetros considerados não conservativos (sonda multiparâmetro / Manta 2) foi devidamente verificado e calibrado seguindo as especificações da Eureka Enviromental Engineering, 2008.

Foram coletados amostras em 30 pontos, ao longo do rio São Paulo, com análises pontuais dos parâmetros não-conservativos medidos *in situ*, onde em cada ponto foi coletado uma amostra de 500mL de água tomada por imersão dos frascos de polietileno devidamente etiquetados à aproximadamente 20cm da superfície.

Todas as amostras coletadas foram devidamente identificadas, acondicionadas em uma caixa térmica com gelo e conduzidas ao laboratório do Plasma do Departamento de Geoquímica do Instituto de Geociências da UFBA e devidamente refrigeradas, para posteriormente serem submetidas às técnicas adequadas para a determinação dos seguintes metais pesados: Cádmio (Cd), Chumbo (Pb), Cobre (Cu), Cromo (Cr), Zinco (Zn), Níquel (Ni) e Alumínio (Al).

Após a determinação dos metais pesados e obtenção dos dados, os mesmos foram integrados aos parâmetros físico-químicos e comparados com os valores de referência estabelecidos pelos principais órgãos vigentes, e demais trabalhos desenvolvidos na mesma área, resultando em diferentes etapas de desenvolvimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis pH ($p=0,9233$) e ORP ($p> 0,4505$), os resultados do teste não paramétrico de Mann- Whitney e teste t, respectivamente, indicaram não haver diferença significativa entre os dois períodos analisados. Contudo, para as outras variáveis os resultado foram significativos ou extremamente significativos indicando elevada diferença entre o período seco e chuvoso.

Em relação aos metais pesados Pb, Cd, Zn, Cr e Ni, todos ficaram abaixo do limite de detecção do método ou foram associados a um erro superior a 20% , se assemelhando aos resultados referenciados por (Bahia, 2002), (Carvalho, 2007) ao estudarem os mesmos metais nas águas do rio São Paulo, com exceção do Ni.

Já o Al nos dois períodos analisados apresentou altas concentrações com um erro muito baixo, tendo sua concentração máxima de 20, 76 mg/L muito acima do permitido (0,1 mg/L) pela Resolução do CONAMA 357/2005, para águas salobras, classe 2. Altas concentrações de Al foram também encontradas por Millazo (2011) tanto nas águas quanto no sedimento do rio São Paulo, evidenciando a presença do metal no meio.

Houve uma diferença extremamente significativa para o Al entre o período seco e o período chuvoso nas águas do rio São Paulo, corroborado pelo teste t, ao comparar suas concentrações médias, sendo que no período chuvoso existe uma menor concentração do metal pesado, no qual podemos atribuir as altas taxas de lixiviação caracterizadas pelos maiores índices pluviométricos do período.

A utilização da técnica de krigagem permitiu verificar as tendências da distribuição espacial do Al nos períodos analisados, demonstrando um aumento das concentrações tendendo à desembocadura onde o meio se torna mais alcalino. Entretanto, os valores de pH descritos não explicam o aumento das concentrações de Al, uma vez que a acidez aumenta a solubilidade do metal, possibilitando o aumento de suas concentrações, de acordo com Mendes & Oliveira (2004).

A **figura 2** enfatiza a krigagem do Alumínio ao longo do rio São Paulo, com os isovalores de pH, caracterizando o processo de distribuição no espaço e no tempo.

Na região de influência do rio São Paulo, existe uma série de industrias químicas, petroquímicas, siderúrgicas, onde é possível destacar a empresa Allog Alumínio Ltda, podendo ser citada como uma possível fonte de contaminação. Porém, inferi-se que as altas concentrações encontradas de Al estejam associadas aos argilominerais presentes no sedimento, que com a dinâmica do sistema de maré na interface rio-mar revolvem esse sedimento do fundo disponibilizando-os na coluna d´água, justificando a tendência do aumento das concentrações voltada para a desembocadura do rio, conforme evidenciado por (Moreira, 2009).

Conforme a análise multivariada, os dois primeiros Componentes Principais explicaram 81,28 % da variância dos dados ambientais. O primeiro Componente Principal explicou 45,56 % da variância total dos dados, enquanto que o segundo Componente explicou 35,72 % da variância total dos dados, possibilitando verificar as correlações existentes entre os parâmetros de uma forma bastante expressiva e coerente.

A separação espacial dos pontos amostrados foi consequência da variação temporal imposta pelas condições ambientais. Havendo a formação de dois grupos distintos e bem característico, o primeiro englobando todos os pontos amostrados do período seco e o outro englobando todos os pontos do período chuvoso.

O período considerado seco (em vermelho) esteve posicionado no lado esquerdo do diagrama de ordenação, onde foram relacionadas com águas de maior temperatura (TEM), cloreto (CLO), oxigênio dissolvido (OD) e Alumínio (ALU). Já o período chuvoso, situaram-se no lado direito, sob influência de águas de maior potencial de oxi-redução (ORP) nos pontos a montante do rio São Paulo e de modo geral uma forte correlação negativa com pH, sólidos totais dissolvidos (TDS) e salinidade. **Figura 3 & Figura 4**.

CONCLUSÃO

Considerando que a bacia hidrográfica do rio São Paulo é composta por ecossistemas abertos, que relacionam ambientes aquáticos distintos, ocorre trocas de nutrientes, energia e água. Onde tudo que ocorrer a montante do sistema influenciará a região a jusante, sejam atividades antropogênicas ou não.

Pode-se dizer que o ambiente é bastante dinâmico sendo influenciado principalmente pelas variações climáticas, além dos aspectos da geologia, geomorfologia, pedologia e vegetação. Dessa forma é possível comprovar a existência de diferenças sazonais significativas nos parâmetros físico-químicos e metais analisados, sendo que o período seco apresentou as maiores médias quando comparado ao período chuvoso.

Existe de forma bem caracterizada uma variabilidade espacial dos parâmetros físico-químicos e do Al pelos pontos amostrados com uma tendência crescente a jusante do rio.

As concentrações de Al ficaram acima do permitido pela Resolução 357/05 do CONAMA, se tornando um risco ambiental. Tendo sua origem relacionada aos processos geoquímicos ocorridos na interface rio-mar.

Enfim, recomenda-se que outras pesquisas sejam realizadas de forma sazonal, a fim de adotar medidas mitigatórias, através de uma rede de monitoramento em conjunto com outros componentes do desenvolvimento, possam direcionar o ambiente para uma situação sustentável.

REFERÊNCIAS

Bahia. Centro de Recursos Ambientais. 2000. Avaliação da qualidade das águas da Bacia Hidrográfica do Recôncavo Norte: relatório técnico, avaliação ambiental. Salvador, 2º semestre.

Bahia. Centro de Recursos Ambientais. 2002. Avaliação da qualidade das águas da Bacia Hidrográfica do Recôncavo Norte: relatório técnico, avaliação ambiental. Salvador, 2º semestre.

Brasil. 2005. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Disponível em <http:www.mma.gov.br/port/conama/res05/res35705.pdf.> Acessado em 06/07/2010.

Carvalho, L. V. M. 2007. Estudo da qualidade da água superficial em zona estuarina do rio São Paulo-Região de Candeias – BA. Salvador. Dissertação (Mestrado em Geoquímica e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia.

Mendes, B.; Oliveira, J.F.S. 2004. Qualidade da água para consumo humano. Lidel- edições técnicas, Lda. Lisboa-Porto.

Mendiondo, E. M., Peres, R., Benini, R., Ohnuma, JR. 2004. Metodologia de cenários de planejamento para a recuperação ambiental de bacias urbanas. São Pedro.

Milazzo, A. D. C. 2011. Biodisponibilidade e bioconcentração sazonal (seco e chuvoso) de metais no estuário do rio São Paulo, Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. Dissertação (Mestrado em Geoquímica: Petróleo e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia.

Miranda, L.B. de Castro, B. M. de; Kjerfve, B. 2002. Princípios de oceanografia física de estuários. São Paulo: Edusp.

Moreira, D.A.C. 2009. Concentração e transformação de elementos traços nas frações particulada, coloidal e verdadeiramente dissolvida de dois estuários do Rio de Janeiro. Brasil. Niterói.

Rodriguez, M. P. 2001. Avaliação da qualidade da água da bacia do Alto Jacaré – Guaçu/SP (Ribeirão do Feijão e Rio Monjolinho) através de variáveis Físicas, Químicas e Biológicas – SP.

Sperling,V, M. 1996. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Vol.: 1 e 2. Belo Horizonte: UFMG.

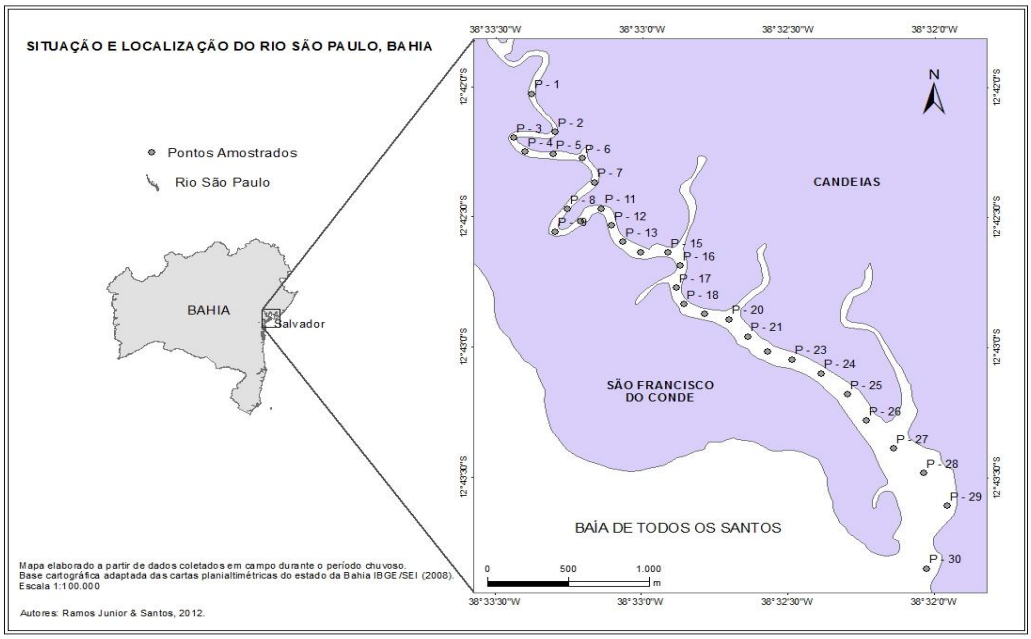


Figura 1. Mapa de situação e localização do rio São Paulo, Candeias, Bahia, com os 30 pontos amostrados.

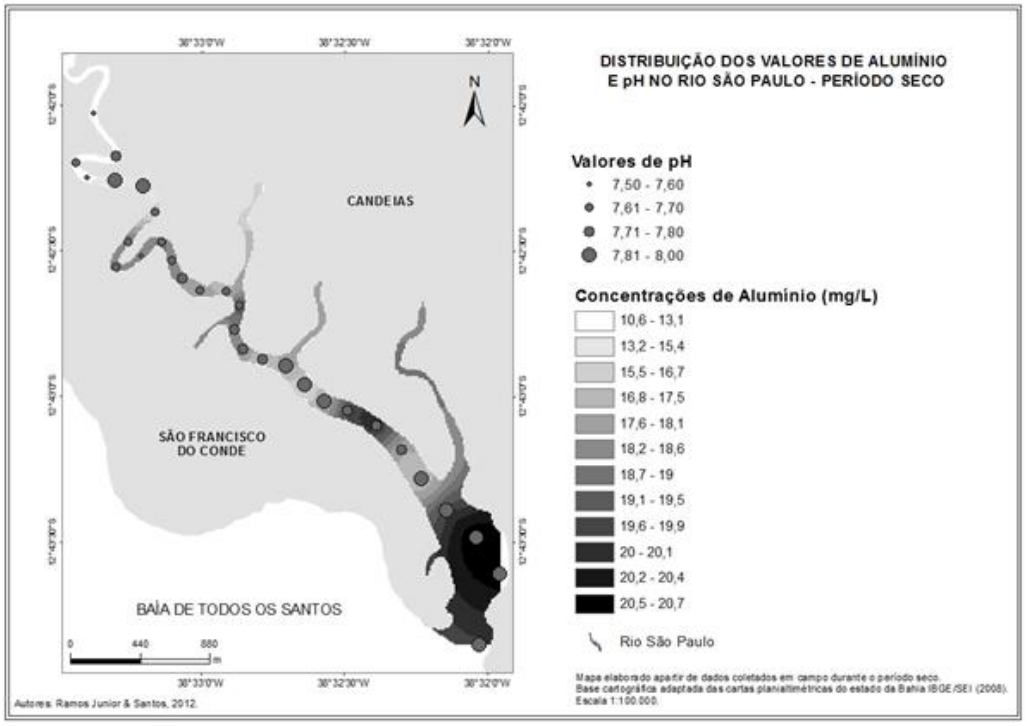


Figura 2. Distribuição dos valores de Alumínio e pH no rio São Paulo, no período seco.

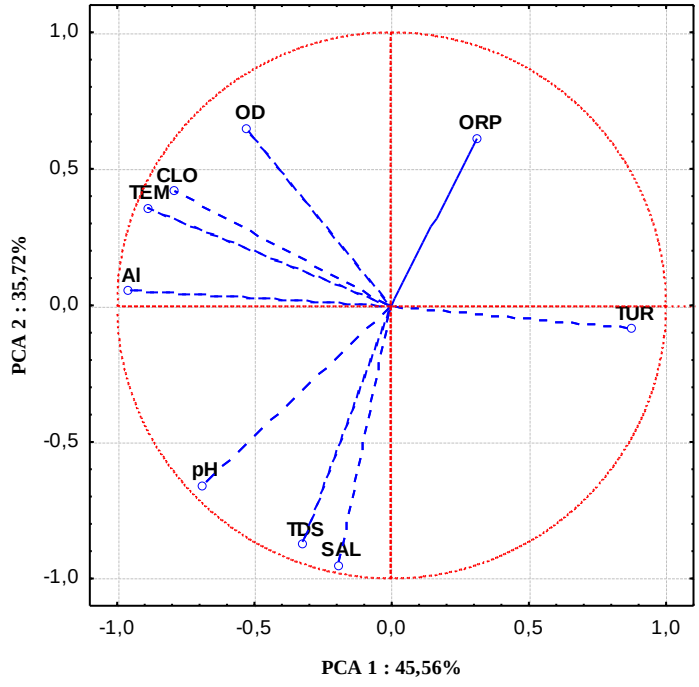


Figura 3. Análise das Componentes Principais dos parâmetros físico-químicos e concentrações de Alumínio no rio São Paulo, no período seco e chuvoso.

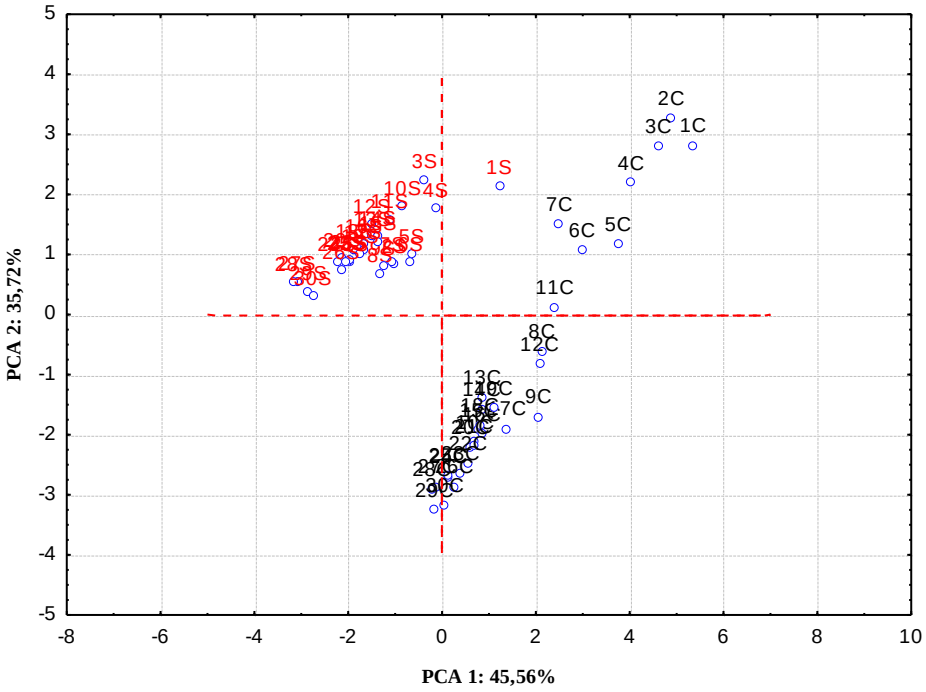


Figura 4. Análise das Componentes Principais dos pontos amostrados (casos) no rio São Paulo, no período seco e chuvoso.

ULTRASTRUCTURE OF BIFLAGELATE SPERMATOZOA IN *Euprymna* AND *Sepiola* (CEPHALOPODA: SEPIOLIDAE)

Marcelo Rodrigues[1]; Alvaro Roura[2]; Ángel Guerra[2]; Michele K. Nishiguchi[3]; Jesús S. Troncoso[1]

[1] marcelorodrigues@uvigo.es (Universidad de Vigo, Vigo, Spain)
[2] (Instituto de Investigaciones Marinas (CSIC), Vigo, Spain)
[3] (New Mexico State University, Las Cruces, USA)

ABSTRACT

Variation in sperm morphology is widespread throughout the metazoa, and has been used as an informative taxonomic character. Here, we observed three sepiolid squid species with unusual biflagellate spermatozoa, previously unknown within the Cephalopoda using electron microscopy. The ultrastructure appears intermediate between the primitive Nautiloidea sperm type and modern Coleoidea. This observation implies multiple independent evolutionary events of both biflagellate and uniflagellate sperm. Thus, sperm morphology seems more related to fertilization adaptation than phylogeny.

INTRODUCTION

Metazoa possess three different sperm morphologies: primitive, modified and aberrant (Franzén, 1956), which has been used as a taxonomic character to resolve difficult phylogenetic relationships (Pitnick *et al.*, 2009). Cephalopods as an example, illustrate the aberrant sperm morphology (Franzén, 1956), and is assumed to be uniflagellate (Roura *et al.*, 2010), differing principally by mitochondria, acrosome arrangement and centriole organization (Healy, 1996). After a half century of this characterization we observed cephalopods that have evolved sperm *diverging from the normal "aberrant" type*. Electron microscopy techniques allowed spermatozoa ultrastructure analyses of three sepiolid squid species with restricted habitats at different geographical locations — *Sepiola atlantica* from the Northeastern Atlantic, *Euprymna tasmanica* from the Southern Indo-west Pacific, and *Euprymna scolopes* from the central Pacific Hawaiian Islands.

MATERIAL AND METHODS

The specimens were collected by hand by scuba diving, seine or dip net in three different geographical locations: *Sepiola atlantica* d`Orbigny 1839-1842, in the Northeastern Atlantic at $2^0$14' N; $8^0$47' W, *Euprymna tasmanica* Pfeffer 1884, in the Southern Indo-Pacific (Botany Bay, NSW, Australia) at $34^0$00' S; $151^0$12?' E, and *Euprymna scolopes* Berry 1913, in the central Pacific-Hawaiian Islands (Hawai'I Kai, Honolulu, O'ahu) at 21^0 16'N; $157^0$45' W.

S. atlantica specimens were transported to the Marine Station in Toralla island (ECIMAT) of the University of Vigo (Spain). *E. tasmanica* and *E. scolopes* were transported to the facilities of New Mexico State University (USA). Two mature males of each species following Messenger, (1985), were anaesthetized using a 1/1 ASW-MgCl2 (7.14%) solution for 30 min. Subsequently, gonads were dissected and spermatophores from Needhan´s sac extracted.

To compare whether different morphologies exist between stored and released sperm from males, two other mature males from each species were coupled with females (Rodrigues *et al.*, 2009) and successful mating produced so post-mating spermatophores. The spermatophores were extracted after mating from the hectocotylized arm from each male.

Pre- and post-copulatory spermatophores were prepared for electron microscopy observations using 3% glutaraldehyde, 0.1 M cacodylate buffer, pH 7.2 for 5h at 4^0 C, rinsed for 8h in the same buffer, and post-fixed in 2% osmium tetroxide in 0.1 M cacodylate buffer for 5h at 4^0 C. Following staining, spermatophores were rinsed in 0.1 M cacodylate buffer, pH 7.2 for 2h at room temperature,

dehydrated and lastly embedded in Epon. Ultrathin sections were obtained by diamond knife and double-stained with uranyl acetate and lead citrate. *S. atlantica* sections were observed using JEOL 100CXII TEM operated at 80 kV. Sections from *E. scolopes* and *E. tasmanica* were observed using Hitachi-7650 TEM operated at 80 kV.

RESULTS AND DISCUSSIONS

We found that all three species have the same morphological structure, possessing biflagellate mature spermatozoa (Fig. 1) exhibiting the typical axonema 9+2, with no acrosomal gland.

This observation contrasts with other known cephalopod species with uniflagellate spermatozoa, which possess the acrosomal gland, including other sepiolid squid species. Evidence from light microscopy of biflagellate sperm has been recorded in Ommastrephid squids (Laptikhovsky & Nigmatullin, 1996), but no ultrastuctural studies exist. The spermatozoa we found possess two triplet centrioles positioned within the nuclear invagination where each flagellum originates: each is harnessed to the plasma membrane by a membrane skirt. Microtubules are arranged parallel to the sperm longitudinal axis. Two parallel centrioles occur in three other different cephalopod taxa; (a) the primitive chambered *Nautilus*, composed of doublet rather than triplet microtubules, (b) *Vampyroteuthis*, with centrioles positioned outside the nuclear invagination, and (c) *Rossia*, with centrioles inside the nuclear invagination (Healy, 1996). We observed up to five mitochondria arranged as a spur within the midpiece. Nuclei in the sepiolids are curve-elongated (10.13 ± 0.02µm height; 1.24 ± 0.05 µm width) with an offset positioned flagellum, commonly shared with other living Coleoids.

Flagella originate at the centrioles of these particular sepiolids within the nuclear plasma rather than outside, as in *Vampyroteuthis* and the biflagellate bivalve *Corbicula* (Konishi *et al.,* 1998). This point of origination appears to be derived in sepiolid squids. Thus, sperm from these three sepiolids appear intermediate between primitive Nautiloidea and modern Coleoidea. Morphology appears to be linked to fertilization adaptation biology than phylogeny. This may be due to the centriolar arrangement or activation of the second centriole that occurs in distinct groups scattered over the animal kingdom: Teleostei (Spadella *et al.,* 2006), Ommastrephid squids (Coleoidea) (Laptikhovsky & Nigmatullin, 1996), Caudofoveada (Buckland-Nicks & Chia, 1989), Gastropoda (Healy, 1996), and Bivalvia (Konishi *et al.,* 1998) suggesting that this major shift has occurred repeatedly. The influence of different selection pressures on biflagellate sperm with no acrossomal gland has been previously examined, but its long-term presence is unknown. Positive Darwinian selection is one of the driving forces of sperm morphology evolution, as observed in antagonistic co-evolution of sexual characters largely based on male-female interactions (Schärer *et al.,* 2011). Henceforth, sepiolid squids are reliable models for investigating sperm evolution, since the reproductive strategy disparity at the familial level is great (Rodrigues *et al.,* 2011). The occurrence of biflagellate sperm between two phylogenetically separated families among extant Coleoidea suggests that this character evolved at least twice. Biflagellate spermatozoa may also have been acquired or extensively modified in previously uninvestigated Cephalopoda taxa.

To our knowledge this is the first ultrastructural observation of biflagellate spermatozoa with no acrosomal gland in Cephalopoda. Since a large evolutionary gap exists between Nautiloidea and Coleoidea and members of Ammonoidea and Belemmonoidea are extinct (Nishiguchi & Mapes, 2008), an accurate evolutionary scenario of extant Cephalopoda is difficult. However, since primitive extant Cephalopoda possess two parallel centrioles, biflagellate spermatozoa may have evolved from the primitive uniflagellate condition in Cephalopoda.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Inés Pazos and Jesús Mendez (CACTI-UVIGO), Peter Cook, and Alba Chavez-Dozal (NMSU). The lead author was supported by a pre-doctoral fellowship from UVIGO.

REFERENCES

Buckland-Nicks, J. & Chia, F. Sh. 1989. Spermiogenesis in Chaetoderma sp. (Aplacophora). *Journal of Experimental Zoology*. 252: 308-317.

Franzén Å. 1956. On spermiogenesis. morphology of the spermatozoon, and biology of fertilization among invertebrates. *Zoologiska Bidrag fran Uppsala*. 31: 355-482.

Healy, J. M. 1996. Molluscan sperm ultrastucture: correlation with taxonomic units within Gastropoda, Cephalopoda and Bivalvia. In: J. D. Taylor (ed) Origin and evolution radiation of the mollusca. Oxford University Press. 99-113 pp.

Konishi, K.; Kawamura, K.; Furuita H. & Komaru, A. 1998. Spermatogenesis of the freshwater clam *Corbicula* aff. *fluminea* Müller (Bivalvia: Corbiculidae). *Journal of Shelfish Research*. 17: 185-189.

Laptikhovsky, V. V. & Nigmatullin, Ch. M. 1996. The biflagellate spermatozoa of the squid genus Illex (Cephaliopoda, Ommastrephidae): Morphology, activity and concentration in spermatophores. *Ruthenica*. 6: 149-159.

Messenger, J. B. 1985. Magnesium chloride as an anesthetic for cephalopods. *Comparative Biochemistry Physiology*. 82C: 203-205.

Nishiguchi, M. K. & Mapes, R. H. 2008. Cephalopoda. In: W. F. Ponder & D. R. Lindberg (eds.) Phylogeny and evolution of the Mollusca. University of California Press. 163-199 pp.

Pitnick, S.; Hosken, D. J. & Birkhead, T. R. 2009. Sperm morphological diversity. In: Birkhead, T. R.; Hosken, D. J. & Pitnick, S. (eds.) Sperm biology: and evolutionary perspective. Elsevier Academic Press. 435-470 pp.

Rodrigues, M.; Garci, M. E.; Guerra, A. & Troncoso, J. S. 2009. Mating behavior of the Atlantic bobtail squid *Sepiola atlantica* (Cephalopoda: Sepiolidae). *Vie et Milieu*. 59: 271-275.

Rodrigues M.; Garci, M. E.; Troncoso, J. S. & Guerra, A. 2011. Spawning strategy in Atlantic bobtail squid Sepiola atlantica (Cephalopoda: Sepiolidae). *Helgoland Marine Research*. 65: 43-49.

Roura A.; Guerra A.; Gonzalez A. F. & Pascual S. 2010. Sperm Ultrastructure in *Bathypolypus bairdii* and *B. sponsalis* (Cephalopoda: Octopoda). *Journal of Morphology*. 271: 143-151.

Schärer, L.; Littlewood, D. T. J.; Waeschenbach, A.; Yoshida, W. & Visozo D. B. 2011. Mating behavior and the evolution of sperm design. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 108: 1490-1495.

Spadella, M. A.; Oliveira, C. & Quagio-Grassiotto, I. 2006. Occurrence of biflagellate spermatozoa in Cetopsidae, Aspredinidae, and Nematogenyidae (Teleostei: Ostariophysi: Siluriformes). *Zoomorphology*. 125: 135-145.

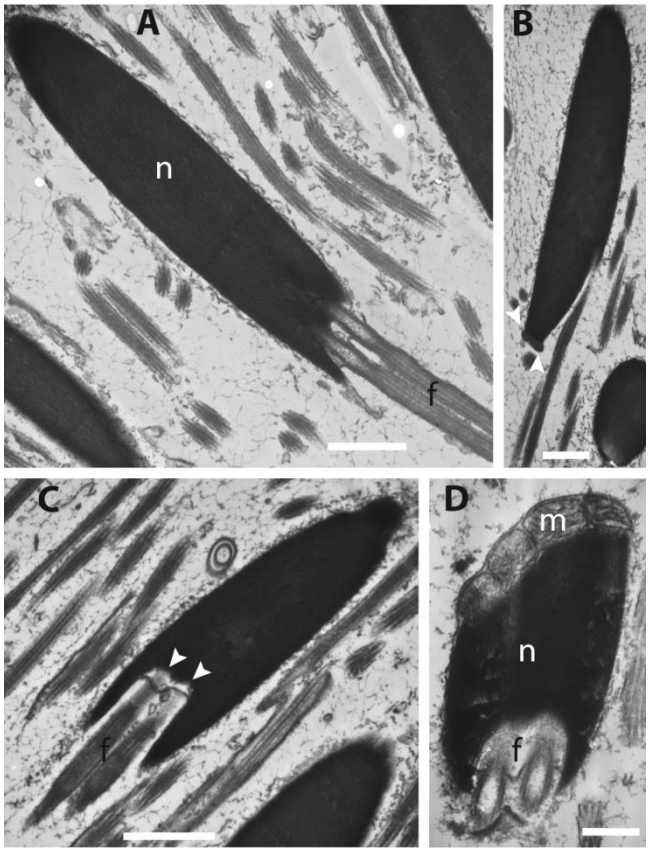


Figure. 1 Scanning electron micrograph. – A. Sagittal section of the spermatozoa of *Euprymna tasmanica*. – B. Lateral section of the spermatozoa of *E. scolopes*. Arrowheads indicating the mitochondrial spur position. – C. Sagittal section of the spermatozoa of *Sepiola atlantica*. Arrowheads indicating centriole position. – D. Cross section of *Euprymna scolopes* midpiece. (n) nucleus, (f) flagella, (m) mitochondria. Scale bars, 1000 nm except for (A) 500 nm.

CLASSIFICAÇÃO E ANÁLISE DO GRÃO A PARTIR DA SAZONALIDADE NAS PRAIAS DO LITORAL LESTE DO CEARÁ, NE, BRASIL

Glacianne Gonçalves de Oliveira Maia[1]; Larissa Plutarco Freitas[2];
Carlos Eduardo Castro Jorge Camelo[3]; Lidriana de Souza Pinheiro[4]

[1] glacianne@gmail.com (Doutoranda em Ciências Marinhas Tropicais pelo Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR na Universidade Federal do Ceará – UFC; bolsista CAPES do Laboratório de Oceanografia Geológica – LOG, Av. da Abolição, 3207 - Meireles - CEP 60165-081 - Fortaleza – CE)
[2] larissa_plutarco@hotmail.com (Graduanda em Oceanografia pelo Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR na Universidade Federal do Ceará – UFC)
[3] castropk@gmail.com (Graduando em Oceanografia pelo Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR na Universidade Federal do Ceará – UFC; bolsista CNPq, Av. da Abolição, 3207 - Meireles - CEP 60165-081 - Fortaleza – CE)
[4] lidriana@ufc.br (Profa. Dra. do Instituto de Ciências do Mar – labomar , coordenadora do Laboratório de Oceanografia Geológica, Universidade Federal do Ceará, Av. da Abolição, 3207 - Meireles - CEP 60165-081 - Fortaleza – CE)

ABSTRACT

The sedimentological study of sand beaches, related the seasonal winds, waves and rainfall could be an important source of interpretation of the dynamics of these features during the last decades have seen the process of erosion and accretion of beaches on the east coast of Ceará State. Therefore, the study aimed to compare and characterize the dynamics of beaches under in grain size between the rain season and dry season and correlate with the local erosion.For this purpose field campaign were conducted in the period of study to collect sediment; laboratory techniques to analysis grain diameter (size); wind data collection and use specific software to process the data obtained. According to the data, based on statistical analysis of the average grain size, it is observed that the proportion of coarse sediments to finer sediment in the study area, Aquiraz,is quite high in the various sectors of the beach, possibly indicating the occurrence of erosion the neighboring beaches, also due to seasonality.

Keywords: Particle size, Aquiraz, Erosion, Morphodynamics

INTRODUÇÃO

A interpretação do meio ambiente na distribuição do tamanho do grão encontrado nos depósitos sedimentares tem sido, e ainda é, o fundamental objetivo da sedimentologia (McLaren & Bowles, 1985). Essa distribuição sentido onshore podem determinar alguns tipos granulométricos: na zona de swash, berma de maré alta, berma da maré máxima de sizígia, praia de tempestade, praia superior, que vai desde os grãos finos a médios até os cascalhosos nesta sequência.

Na compartimentação hidrodinâmica as ondas na zona de arrebentação e de surfgeram correntes próximas à costa para transporte de sedimentos a praia. (SMITH, 2003). A zona de espraiamento é caracterizado por fortes e instáveis fluxos, alto níveis de turbulência, largas taxas de transporte sedimentar e rápida mudança na morfologia (Puleo, et al, 2000) e representa sem dúvida a região mais dinâmica próximo à costa.

No litoral do nordeste do Brasil, especificamente no Estado do Ceará, em médio prazo, a erosão e acresção foram documentadas por Morais, 1972; Morais, 1981; Maia,1998; Pinheiro 2000; Pinheiro et al 2001;Oliveira et al 2005; Morais et al 2006; Meireles 2008; Oliveira, 2009; Albuquerque et al, 2011; Paula et al, 2012.

Na última década, nas praias do litoral de Aquiraz (3°54’05’’S e 38°23’28’’O), costa leste do Estado, ocorrências significativas de ressacas do mar por ondas *swell* destruíram barracas e casas há 100m da faixa de praia, o que, em décadas anteriores, localizavam-se na antepraia. Portanto, o trabalho objetivou caracterizar e comparar a dinâmica das praias sob o ponto de vista granulométrico entre o período chuvoso e de estiagem e correlacionar à erosão local.

MATERIAIS E MÉTODOS

Etapa de campo

Seguindo a metodologia de Suguio (2003), as coletas dos sedimentos foram realizadas nos meses de maio (chuvoso) e agosto (estiagem) de 2011. Os sedimentos foram coletados na parte superficial do pacote sedimentar, em potes de plásticos etiquetados, nas respectivas feições nos treze perfis perpendiculares à linha de costa: na base dunar (sotamar, crista duna e barlamar) e, na face praial (berma, estirâncio e antepraia), totalizando 156 coletas. A localização dos pontos de coleta se deu no sentido da deriva litorânea E-W: Prainha, Pontos 01 ao 03; praia do Japão, Pontos 04 ao 08; Porto das Dunas, Pontos 09 e 10; Pacoti – Cofeco, Pontos 11,12 e 13.

E para identificar a influência da ação eólica no transporte dos sedimentos dos sistemas praia-duna e duna-praia na área, foi levantado dado de direção e velocidade dos ventos para os anos de 2010 e 2011 obtidos pelo Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos – CPTEC.

Etapa de laboratório

Seguida à etapa de campo as amostras foram levadas para análise granulométrica no Laboratório de Oceanografia Geológica - LOG, de acordo com a metodologia de Suguio (1976). As amostras foram levadas a estufa à 60º C para secagem. Em seguida,quarteadas e pesadas 100g e lavadas em água corrente para a dissolução dos sais e separação da fração fina. Após a lavagem, foram novamente para nova secagem. Posteriormente, foi realizado o peneiramento mecânico no agitador *'rot up'* no qual as amostras são colocadas em um jogo de peneiras com malhas variando de 2,830mm a 0,062mm, durante dez minutos . As frações retidas em cada peneira foram pesadas e ensacadas com a descrição da malha de retenção, peso em gramas, data e local de coleta. Os dados de cada amostra foram tratados no *software* Sistema de Análises Granulométricas – SAG, para levantamento estatístico dos grãos.

Para esse estudo, o parâmetro utilizado na comparação dos grãos será a média (D50) e a fórmula estabelecida para o cálculo dos parâmetros será o de Folk & Ward (1957) e a classificação por Folk (1954) e Shepard (1954) apesar de algumas disparidades, pois enquanto o primeiro foca a hidrodinâmica o segundo apenas faz descrições das características texturais dos sedimentos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Parâmetros de Vento e Pluviosidade

A dinâmica das praias de Aquiraz é significativa quando se trata da propagação da energia das ondas ao chegar à costa com altura significativa de 1,5 m durante as sizígias e 0,73 m nas quadraturas. Quanto à direção e velocidade dos ventos especificam nos períodos chuvoso e estiagem típicos do Nordeste onde a geração dos alísios de NE e SE estão associados a essa sazonalidade.

Diante os dados coletados, os ventos no primeiro semestre de 2010 com direção E- ESE e predominância de velocidades >=10m/s. No segundo semestre a direção muda para ESE-SE com velocidades entre 10 a 20 m/s com menor porcentagem para <= 10m/s. Para o ano de 2011, o primeiro semestre teve direções mais ao norte (ENE-E e E-ESSE) com velocidade <= 10m/s. No segundo semestre as direções variaram entre E-ESE e ESE-SE com predominância para E, e velocidade maior que o ano passado, variando entre 10 a 20 m/s. (Gráfico 01).

Quanto aos valores totais mensais de pluviosidade (Funceme, 2011), 2010 apresentou um índice de precipitação abaixo da média comparado aos anos de 2009 e 2011, enquanto esses apresentaram um intenso período de chuva acima da média, no primeiro semestre.

De acordo com boletins climáticos da FUNCEME, observou-se nas primeiras semanas de 2011, a ocorrência do fenômeno *La Niña* moderado no lado leste da bacia do Oceano Pacífico associado a chuvas a cima da média na porção norte e nordeste da América do Sul; uma elevação na Temperatura da Superfície do Mar - TSM no Atlântico Tropical Sul, favorecendo a atuação da Zona de Convergência Intertropical - ZCIT sobre o estado do Ceará e o norte do nordeste do Brasil; tendo sido o mês de janeiro o de maior pluviosidade.

3.2. Classificação Granulométrica

A análise granulométrica do referido trabalho preocupou-se em determinar o parâmetro estatístico tamanho médio do grão (D50) utilizando a classificação de Wentworth (1922) que vai desde areia muito grossa (2 a 1 mm/ -1 a 0 ϕ) a argila (< 0,0039/ >8ϕ).

Na área estudada, em 2011, por ser bastante extensa (13km), forneceu uma vasta informação dos pontos das coletas, a fim de, compreender a dinâmica das praias de Aquiraz. Entre os meses de maio e agosto referentes ao período chuvoso e de estiagem, é perceptível a mudança no tamanho médio do grão, mostrando que ocorreu uma diminuição do grão em quase todos os perfis analisando longitudinalmente.

Nota-se que as maiores mudanças se deram próximas das desembocaduras, notadamente no Pacoti, destacando no gráfico, por representar areia fina à média no mês de maio e de muito fina a silte no mês de agosto.

Por toda a duna frontal,o tamanho médio do grão variou entre 1 ϕ e 2ϕ (areia média), enquanto que alguns Pontos (04 e 08) os grão foram entre 0 e 1 ϕ (areia grossa) na base da duna à barlamar (ver figura 1). Na zona de berma foi presente os grãos de 0 ϕ a -1 ϕ,(variando de média a muito grossa), destaque para os Pontos 01 a 03 onde as areias foram mais grossas. No estirâncio variou de areia grossa nos primeiros Pontos (01 ao 03) e areia média nos demais pontos. E na antepraia, apenas o Ponto 01 foi encontrado areia grossa e nos demais pontos predominou areia fina (entre 2ϕ a 3 ϕ).

A distribuição sedimentar na área estudada mostra que há um *déficit* de sedimentos mais finos no entorno da lagoa do Catú e praias adjacentes, como é o caso da Prainha de Aquiraz, onde vários setores de coletas foram classificados como areia grossa, mesmo em ambiente dunar, o que pode ser justificado pelo barramento do rio aprisonando os sedimentos à montante deste. Outra razão para isso pode estar associado aos processos erosivos incipientes nessa área identificadas por Moura (2009) o que é confirmado neste trabalho. Intensa erosão e recuo da linha de costa são verificados na praia anteiror a esta (Cascavel) onde houve a necessidade da construção de espigões para conter o avanço do mar e reabilitação da mesma. Portanto, processos tanto naturais quanto antrópicos estão favorecendo a erosão nas praias de Aquiraz.

A entrada de *swell* em maio foi atípico, com ondas de altura média 1.0m (NE - NNE) e ventos entre 5 e 10 m/s (SE – ESE) o que não promoveu ondas características desse período, enquanto que as vagas atingiram entre 2.0 e 2.5 m de altura. Em agosto os *swells* de direção NNE – N, com altura que não ultrapassaram 0.5 m, o que por sua vez, as vagas tiveram direção ESE e altura entre 2.0 e 2.5 m, devido ao período de maiores ventos na costa cearense.

Percebe-se que para o ano de 2011, as ondas (*swell*) não foram significativas para remobilizar os sedimentos da faixa de praia e provável duna frontal e, sim, ocorreu deposição, confirmando estudos realizados no Porto do Pecém por meio dos registros de ondógrafos e dados adquiridos pelo CPTEC e NOAA.

As características do grão, bem como o tamanho médio, indicam que os percentuais de areia média a grossa são maiores que os de areia fina, notadamente no primeiro semestre quando a conjunção maré de sizígia, entrada de swell e ventos de E-ENE promovem maior energia e mobilização desse sedimento para a zona de antepraia. Enquanto que, períodos de maiores ventos oriundos de SE tendêm a uma deriva litorânea com maior transporte de material fino e ondas de menor energia transferem os sedimentos da antepraia para a zona aérea. Porém, a predominância de sedimentos mais grossos vêm indicar que processos erosivos ocorrem nesta área tanto por processos naturais quanto antrópicos.

AGRADECIMENTOS

Ao projeto Vulnerabilidade e Riscos Ambientais a Eventos de Tempestades nas Praias Semi- Urbanas e Naturais do Litoral de Aquiraz, Ceará. A CAPES e CNPq pela concessão de bolsas de Pós-graduação e Iniciação Científica. Ao Laboratório de Oceanografia Geológica – LOG pela logística

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M. G. ; CALLIARI, L. J.; GUEDES, R. M. C. ; PAULA, D. P. 2011. Beach morphodynamics and characterization of sand bars in mesotidal environments. Journal of Coastal Research, (v.II) 2012-2016

FUNCEME. 2011. Prognóstico da quadra chuvosa de 2011- Previsão climática para o estado do Ceará para o período de fevereiro a maio de 2011

Folk R.L.,1954. The disctinction of grain size and mineral composition in sedimentary rocks. Journal of Geology, 62, 344-359.

Folk,R.L. e Ward,W.C, 1957. Brazos river bar: A study in the significance of grain size parameters, Journal Sedimentary Petrology vol.27, no 1, p 3-26.
MAIA, L.P.1998. Procesos costeiros y balance sedimentario a lo largo de Fortaleza (NE-Brasil): Implicações para una gestión adecuada de la zona litoral. – (Tese de Doutorado) - , Universitat de Barcelona, Facultat de Geologia,., Barcelona. 269 p

McLAREM, P.; BOWLES, D.1985. The effects of sediment transport on grain-size distributions. Journal of Sedimentary Petrology, Vol. 55(n°. 4): 457- 470.

MORAIS, J.O. 1972. Processo de assoreamento do porto do Mucuripe. Arq. Cien. Mar, Fortaleza, 12 (2): 139-149.

MORAIS, J. O. 1981. Evolução sedimentar da enseada do Mucuripe. Arq. Cien. Mar. Fortaleza 21 (1/2): 20-32.

MORAIS, J.O. de. et al. 2006. Ceará: atlas de erosão. IN: MUEHE, Dieter. Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro. Dieter Muehe, organizador. – Brasília: MMA.

OLIVEIRA, G. G. de; PINHEIRO, L. S. ; MORAIS, J. O. de. 2005. Erosive processes and economic valoration impacts at Caucaia, Litoral Northastern. CARICOSTAS Universidad Satiago de Cuba.

OLIVEIRA, G. G. de; MEIRELES, A.J.A .2008. Balanço sedimentar como ferramenta na análise de erosão decorrentes da ocupação das praias do Barro Preto à Prainha, Aquiraz, Ceará. Encontro Nacional de Geógrafos - ENG, São Paulo.

OLIVEIRA, G.G.de.2009. Análise integrada da linha de costa situada entre o riacho Barro Preto e rio Catú, Aquiraz, Ceará. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Ceará – UFC.

PAULA, D. P. de ; Dias, J . M. A. ; FERREIRA, O ; Morais, J.O. 2012. High- rise development of the sea-front at Fortaleza (Brasil): Perspectives on its valuation and consequences.Ocean & Coastal Management, v. a, p. a-a.

PINHEIRO, L.S. 2000. Compatibilização dos processos erosivos com o uso e ocupação da praia da Caponga-Ceará. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza,164p

PINHEIRO, L.S. ; MORAIS, J.O. ; MEDEIROS, C. 2001. Mudanças da linha de praia e feições morfológicas em Cascavel-Estado do Ceará. Arquivos de Ciências do Mar, Fortaleza, 34(1): 117-130

PULEO, J.A., BEACH, R.A., HOLMAN, R.A., ALLEN, J.S.. 2000. Swash zone sediment suspension and transport and the importance of bore-generated turbulence. Journal of Geophysical Research (105): 17021–17044

Shepard,F.P. 1954.Nomenclature based on sand-silt-clay ratios: Journal of Sedimentary Petrology.24: 151-158

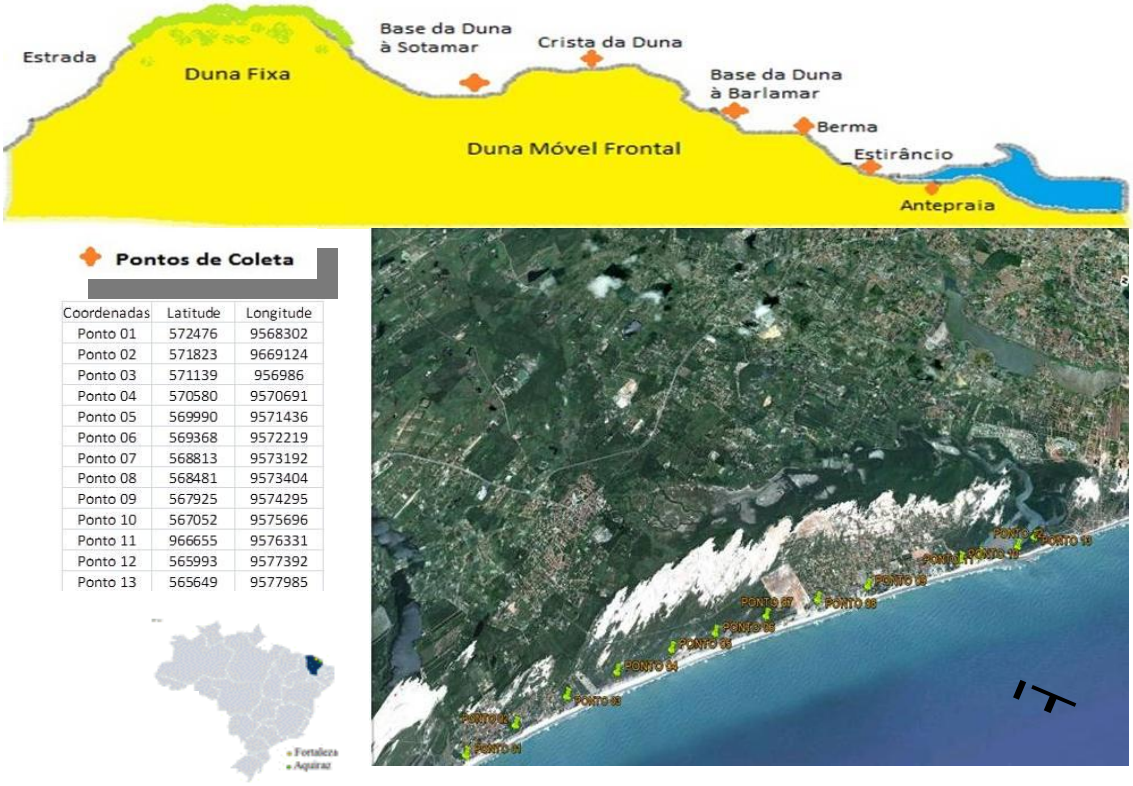
Suguio (1973). Suguio K. 1973. Introdução a Sedimentologia. São Paulo, Edgar Blucher, Ed. Da Universidade de São Paulo.

SUGUIO, K. 1992. Dicionário de Geologia Marinha: com termos correspondentes em inglês, francês e espanhol /Kenitiro Suguio – São Paulo: T. A. Queiroz, 1992. Biblioteca de Ciências Naturais(15),171 p

SMITH, J. M. 2003. Surf zone hydrodynamics. Coastal Engineering Manual in U.S. Army Corps of Engineers (1984). (2-4): 1- 40.

SUGUIO, K. 2003. Tópicos de geociências para o desenvolvimento sustentável: as regiões litorâneas. Geologia USP: Série Didática, (2):1-40

WENTWORTH, C. K. 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. J. Geology,(30): 377-392.



Coordenadas	Latitude	Longitude
Ponto 01	572476	9568302
Ponto 02	571823	9669124
Ponto 03	571139	956986
Ponto 04	570580	9570691
Ponto 05	569990	9571436
Ponto 06	569368	9572219
Ponto 07	568813	9573192
Ponto 08	568481	9573404
Ponto 09	567925	9574295
Ponto 10	567052	9575696
Ponto 11	966655	9576331
Ponto 12	565993	9577392
Ponto 13	565649	9577985

Figura 1. Mapa de localização e compartimentação geomorfológica da área de estudo.

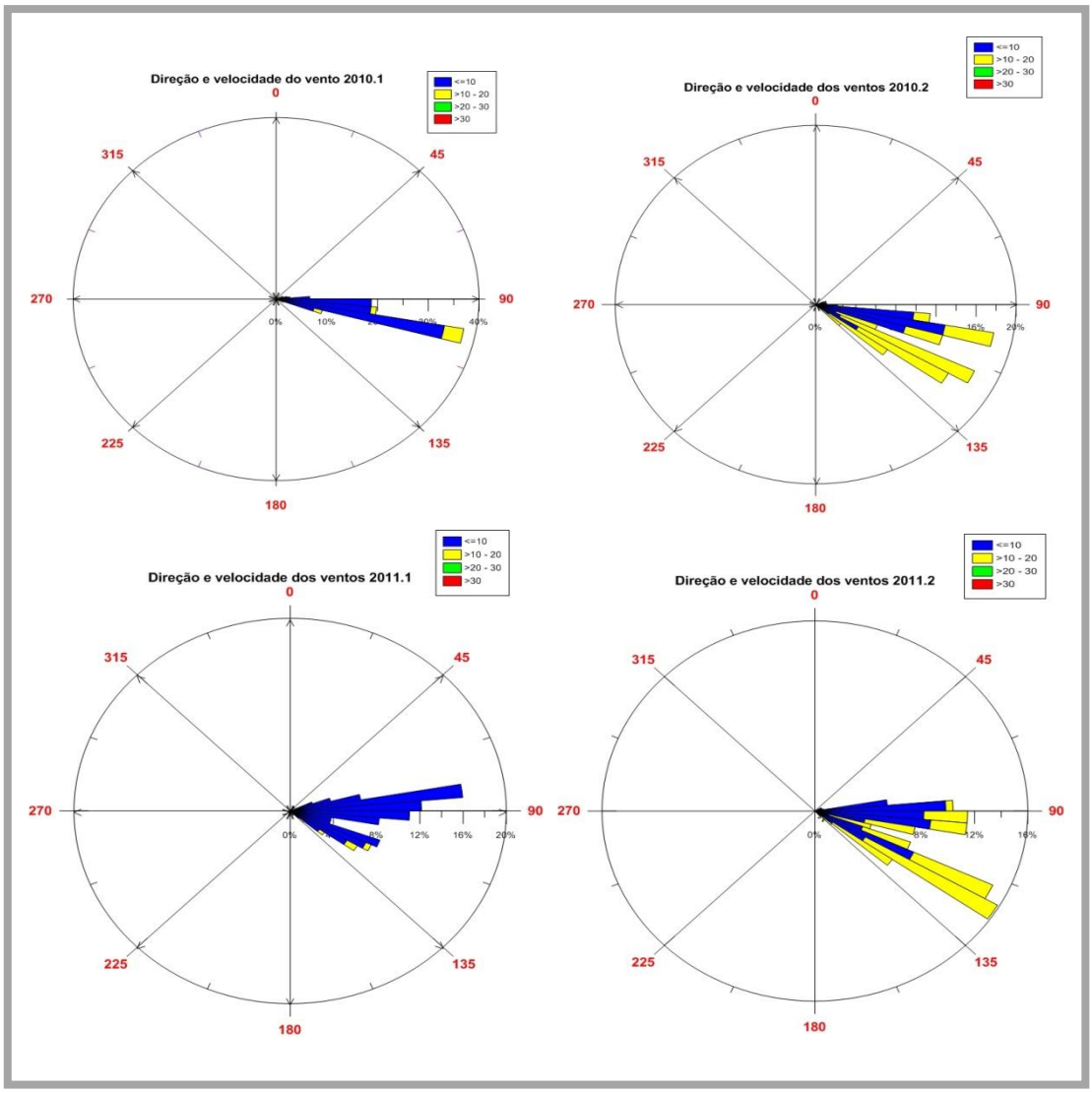


Gráfico 1. Velocidade e Direção dos Ventos nos anos de 2010 e 2011 destacando as diferenças entre os semestres

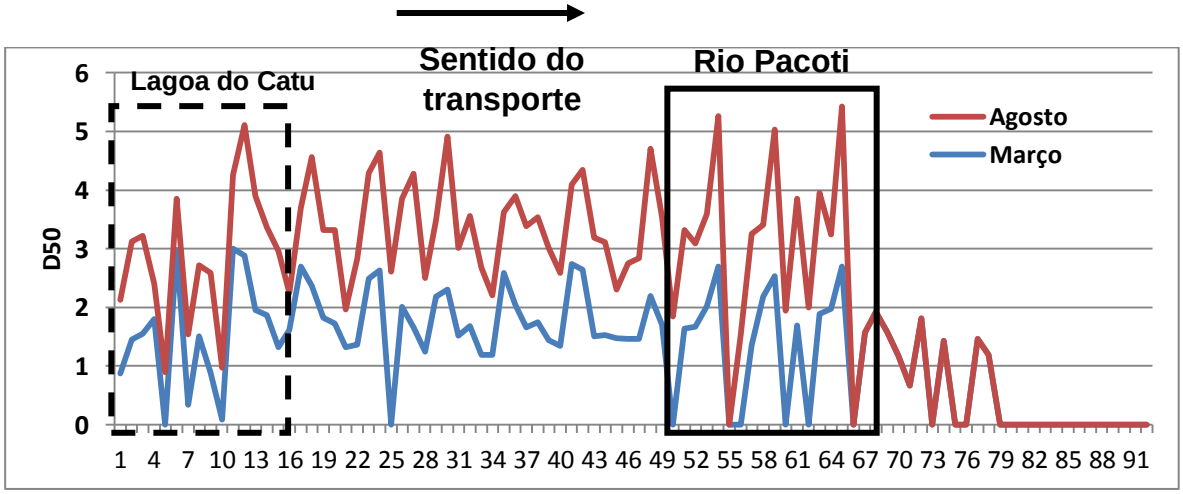


Gráfico 3. Destaca as mudanças na granulometria entre os meses de maio e agosto de 2011 utilizando a média do grão (D50).

REPRODUCTIVE BIOLOGY OF *Sepiola atlantica* (CEPHALOPODA: SEPIOLIDAE) PROVIDES NEW INSIGHT INTO THE LIFE HISTORY OF THE ATLANTIC BOBTAIL SQUID

Marcelo Rodrigues[1]; Ángel Guerra[2]; Jesús S. Troncoso[1]

[1] marcelorodrigues@uvigo.es (Universidad de Vigo, Vigo, Spain)
[2] Institute of Marine Studies (CSIC), Vigo, Spain.)

Species within the Cephalopoda vary significantly in life history, perhaps as a result of disparate ecological and demographic pressures during their independent evolutionary histories. Life history traits can be highly plastic among different populations within a species, or may vary seasonally within a population. One such cephalopod is the Atlantic bobtail squid (*Sepiola atlantica*) that in northwest Spain show seasonal variation in population structure, with juvenile abundance peaking during summer and autumn. However, whether similar patterns exist for reproduction is unknown. Therefore, we describe the reproductive biology of 505 specimens of *S. atlantica* collected monthly during two consecutive years at two different sites off of Areamilla beach in the Ría de Vigo. Mature males displayed a type of sexual dimorphism previously unknown in members of this species, developing a muscular nodule in the base of each of the ventral arms over ontogeny. Reproductive outputs for both sexes were similar to those of other bobtail squids. Relative oocyte size (~10% mantle length) appeared to be similar to those of other bobtail squids. Females did not show evidence of having mated before complete maturity. Females of *S. atlantica* have group-synchronous ovary maturation, with positive relationship between female mantle length and ripe oocyte mass, suggesting a terminal investment strategy. Atlantic bobtail squids displayed the same seasonal patterns of reproductive traits at both sampling sites, with significant differences in reproductive activity between males and females. We consider reproductive traits in these small animals as adaptations to the coastal shelf lifestyle.

Keywords: maturation, seasonal patterns, trade-offs

AVALIAÇÃO DAS POTENCIALIDADES DA MICROALGA MARINHA *Tetraselmis* cf. *gracilis*: CRESCIMENTO, LIPÍDIOS TOTAIS E TAG EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE CO_2

Fabiana V. Kirsten[1,2]; Daiana S. Sousa[1,2]; Cláudia M. L. L. Teixeira[1]

[1,2] fabiana.vasconcelos@int.gov.br (Instituto Nacional de Tecnologia, Rio de Janeiro; Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1,2] daiana.sousa@int.gov.br (Instituto Nacional de Tecnologia, Rio de Janeiro; Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] claudia.teixeira@int.gov.br (Instituto Nacional de Tecnologia, Rio de Janeiro)

Mudanças climáticas têm sido atribuídas ao aumento nas concentrações de gases de efeito estufa decorrentes das atividades antrópicas. Em contrapartida, estratégias para a mitigação do efeito estufa vêm sendo estudadas. O uso de microalgas como fixador de CO_2 pode ter várias finalidades, inclusive a de produção de biodiesel. Sendo assim, a avaliação da microalga marinha *Tetraselmis* cf. *gracilis*, como biofixadora de CO_2 e produtora de óleo para biodiesel, é sobremaneira interessante. O objetivo deste trabalho foi determinar o teor em lipídios totais e em triacilglicerídios na biomassa produzida em garrafões, no final da fase exponencial e na fase estácionária. A microalga *Tetraselmis* cf. *gracilis* teve como condição de crescimento a salinidade: 35, e intensidade luminosa de 40 µE. $m^{-2}.s^{-1}$. Foi utilizado um volume de cultura de 5.000 mL em garrafões 6.000 mL colocados em estante iluminada com lâmpadas fluorescentes. Foram experimentadas três condições de enriquecimento do ar com CO_2: 2, 6 e 12%, e uma condição de ar sem enriquecimento. Foram utilizados dois garrafões para cada situação, sendo que um deles foi retirado no final da fase exponencial de crescimento e o outro na fase estacionária para análises de lipídios totais e triacilglicerídios. Para avaliação do crescimento foi feito acompanhamento de densidade óptica (DO). Foram feitas medidas de pH, nestes dias, diretamente na cultura. A taxa de crescimento específico (µ) foi calculada a partir dos dados da fase exponencial de crescimento. Os resultados mostram uma diminuição no crescimento específico no maior valor de percentual de enriquecimento do ar com CO_2 (12%). As médias de massa de lipídios totais apresentam uma tendência de aumento ao se passar da amostra coletada na fase exponencial para aquela coletada em fase estacionária. Como os desvios, em geral, foram grandes, apesar de haver uma indicação de maior valor de percentual de lipídios totais em amostra com injeção de ar (fase estacionária) e menor naquela com injeção de 6% (fase exponencial), não há como garantir que existe uma diferença significativa entre os tratamentos com diferentes concentrações de CO_2. Também foi avaliada a concentração de triacilglicerídios nas amostras de lipídios totais e a partir dos resultados, foram calculadas a percentagem dos TAGs. Foi observada a mesma tendência de aumento de % TAGs ao passar da fase exponencial para a estacionária. Mas, da mesma forma que para o % de lipídios, foram observados altos desvios e não há como garantir que exista esta tendência.

Palavras-chave: *Tetraselmis* cf. *gracilis*, Lipídios totais, Triacilglicerídios

CONTAMINAÇÂO POR RESÍDUOS SÓLIDOS NA ENSEADA DO MUCURIPE, FORTALEZA – CEARÁ

Rocha, J. F. G.[1]; Cavalcante, R. M.[2]; Pinheiro, L. S.[3]; Schettini, C. A. F.[4]

[1] jorgefeliperocha@gmail.com (Graduando em Oceanografia no Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará)
[2] ribolix@yahoo.com.br (Professor do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará)
[3] lidriana.lgco@gmail.com (Professora do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará)
[4] guto.schettini@gmail.com (Professor titular em Oceanografia Abiótica no Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco)

A grande produção de detritos antropogênicos não é acompanhada por um trabalho de coleta e conscientização social capaz de eliminar a ocorrência deste lixo no meio ambiente. Detritos estão sujeitos a alcançar os cursos de água carregados pelas chuvas e chegar à zona costeira, onde podem deslocar-se por grandes distâncias em resposta às correntes e ao vento, tornando a poluição de praias por resíduos sólidos um problema global que esta se ampliando. A enseada do Mucuripe apresenta-se como uma área potencialmente retentora de detritos marinhos em função de sua morfologia e condições hidrodinâmicas. Neste trabalho, uma praia de uso restrito, formada devido à construção do porto do Mucuripe (Praia Mansa), foi escolhida para ser avaliada quanto à contaminação por resíduos sólidos. O objetivo foi verificar o nível de contaminação, tipologia e avaliar a influência da morfologia na deposição deste resíduo. A coleta foi realizada no dia 09 de julho de 2009 na baixa-mar de sizígia devido à maior exposição do perfil praial. Foram delimitados 11 *transectos*, com 30 m de largura partindo da zona de escarpa até a linha d'água. Os detritos foram recolhidos e armazenados em sacos plásticos, sendo posteriormente pesados e qualificados segundo tipo e tamanho. Foram recolhidos 7.469 itens, perfazendo próximo 72 kg, onde 74% do lixo é composto por plásticos de diversas classes. Associados aos sedimentos, foram verificados esférulas de plástico virgem (*pellets*). A largura da pós-praia variou de 5 a 30 m, com diminuição gradativa na direção Norte-Sul. Dos pontos 1 ao 6 a praia é plana, caracterizada pela suave transição entre a zona intertidal e pós-praia. Neles foram encontrados resíduos com dimensões superiores a 50 cm. A área extensa de *swash* favoreceu a deposição neste setor. Dos pontos 7 ao 11, a largura média da pós-praia é de 8,5 m, com bermas e escarpas de erosão variando de 0,5 a 2 m de altura. A base e as escarpas de erosão estão fixadas por vegetação. O número de itens encontrados neste setor é 20% maior do que o verificado no primeiro. Alguns itens encontrados estão relacionados com a atividade portuária: como lacres de segurança e artigos de higiene pessoal. Estes resultados indicam que a origem do material está principalmente relacionada com o transporte através do escoamento superficial urbano ou oriundo dos estuários próximos, como os do riacho Maceió e rio Cocó.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Praia Mansa. Morfologia de praia.

AVALIAÇÃO DA FLOCULAÇÃO EM DIFERENTES FASES DO CRESCIMENTO DA MICROALGA *Tetraselmis* cf. *gracilis*

Fabiana V. Kirsten[1,2]; Daiana S. Sousa[1,2]; Cláudia M. L. L. Teixeira[1]

[1,2] fabiana.vasconcelos@int.gov.br (Instituto Nacional de Tecnologia, Rio de Janeiro; Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1,2] daiana.sousa@int.gov.br (Instituto Nacional de Tecnologia, Rio de Janeiro; Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] claudia.teixeira@int.gov.br (Instituto Nacional de Tecnologia, Rio de Janeiro)

Estudos sobre a viabilização econômica da produção de biodiesel a partir microalgas vem aumentando sobremaneira. Um dos fatores que contribuem para o alto custo da produção desta biomassa é o processo de separação que, de acordo com estimativas, representa de 20-30% do custo total de produção de biomassa sendo este um dos gargalos para a produção de biodiesel a partir do óleo microalgal. Atualmente, os métodos de separação mais comumente utilizados são filtração e centrifugação. A eficácia da filtração está relacionada ao tamanho das células de microalgas, o que torna por vezes a metodologia ineficiente. A centrifugação, por outro lado, separa microalgas de forma eficiente, independente do tamanho, mas consome uma grande quantidade de energia e é um processo caro. A floculação como um método pré-separativo da biomassa microalgal, auxilia na diminuição destes custos pela redução do volume de meio de cultura e aumento da concentração microalgal a ser separada. Neste contexto, a semente de *Moringa oleifera* Lam surge como um interessante agente floculante para microalgas, pois já demonstrou bons resultados de floculação de outros micro-organismos. Neste trabalho foi utilizada a microalga marinha *Tetraselmis* cf. *gracilis* cujo gênero demonstrou bom potencial para mitigação de CO_2, alta produção de biomassa e lipídica sendo, portanto, uma boa candidata para biofixação de carbono e concomitante produção de biodiesel. Para o experimento foram utilizadas suspensões celulares de *Tetraselmis* cf.*gracilis* na fase exponencial e na fase estacionária com densidade ótica (DO) em torno de 0,200 e 0,500, respectivamente. No total, foram utilizadas culturas em três situações: fase exponencial, fase estacionária e fase estacionária diluída. Parte da suspensão equivalente à fase estacionária foi diluída em meio F/2 até que se obtivesse uma DO; em torno de 0,200 sendo esta denominada fase estacionária diluída. Este artifício foi utilizado no intuito de verificar se uma possível diferença de floculação entre as suspensões de diferentes fases do crescimento estaria relacionada à diferença de DO. Os resultados destes ensaios mostram uma diminuição percentual de DO nas fases exponencial, estacionária e estacionária diluída equivalente à 50%, 80% e 67%, respectivamente. Tais resultados indicam uma tendência da floculação ser mais eficaz quando as células a serem floculadas estão na fase estacionária de crescimento. E mostram que a semente de *Moringa* mostra-se eficaz na floculação da microalga *Tetraselmis* cf.*gracilis.*

Palavras-chave: *Tetraselmis* cf.*gracilis*, crescimento, floculação

OBSERVAÇÃO POR SATÉLITE DE FEIÇÕES OCEANOGRÁFICAS ASSOCIADAS À PASSAGEM DE SISTEMAS FRONTAIS NA PLATAFORMA CONTINENTAL SUDESTE BRASILEIRA – RESULTADOS PRELIMINARES

Gustavo P. Ortiz[1]; Marcelo F. Oliveira[1]; Milton Kampel[2]

[1] gustavo.ortiz@cptec.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Cachoeira Paulista, São Paulo)
[1] marcelo.franco@cptec.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Cachoeira Paulista, São Paulo)
[2] milton@dsr.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, São Paulo)

A complexa dinâmica de circulação sobre a plataforma continental já vem sendo pesquisada há bastante tempo na Plataforma Continental Sudeste Brasileira (PCSB). Diversos estudos apresentaram que o campo de vento superficial é uma das principais forçantes costeiras nestas regiões e o transporte é majoritariamente barotrópico. Sendo forçada pelo vento, a circulação sobre a plataforma é amplamente influenciada pela passagem de sistemas frontais meteorológicos, podendo até haver inversões no sentido de transporte. Visando contribuir para o estudo da circulação sobre a PCSB, este trabalho apresenta resultados observacionais preliminares, baseados no monitoramento diário dos campos de temperatura da superfície do mar (TSM) e concentração superficial de clorofila-*a* (CSM) estimados por satélites. Ao longo de 30 meses, entre 01/01/2010 e 30/06/2012, foi observado o desenvolvimento de diversas feições oceanográficas, como plumas e vórtices costeiros, forçados por ventos do quadrante sul (SW, S ou SE), após a passagem de sistemas frontais. No total, 140 sistemas frontais avançaram pelo litoral brasileiro ao longo do período de estudo. Pela observação diária do comportamento dos campos de TSM e CSM após estes eventos, quando não prejudicada pela cobertura de nuvens, foi possível identificar 4 feições oceanográficas usualmente recorrentes, associadas ao transporte forçado pelo vento na região de estudo: (i) vórtice anti-ciclônico costeiro ao largo de Cabo Frio; (ii) pluma costeira circundando a Ilha de São Sebastião, em direção ao Rio de Janeiro; (iii) pluma costeira partindo do Cabo de São Tomé, no sentido E ou NE; (iv) pluma costeira partindo da foz do Rio Doce, em direção ao Banco de Abrolhos. Como exemplo ilustrativo, a Figura 1 apresenta o campo diário de CSM de 12/06/2012, após a passagem de 2 sistemas frontais pela PCSB. É possível identificar ao menos 2 das 4 feições citadas, associadas ao transporte forçado pelo vento, quais sejam, o vórtice anti-ciclônico costeiro ao largo de Cabo Frio e a pluma costeira partindo do Cabo de São Tomé, no sentido NE.

Palavras-chave: Plataforma Continental, Feições Oceanográficas, Sistemas Frontais, Sensoriamento Remoto

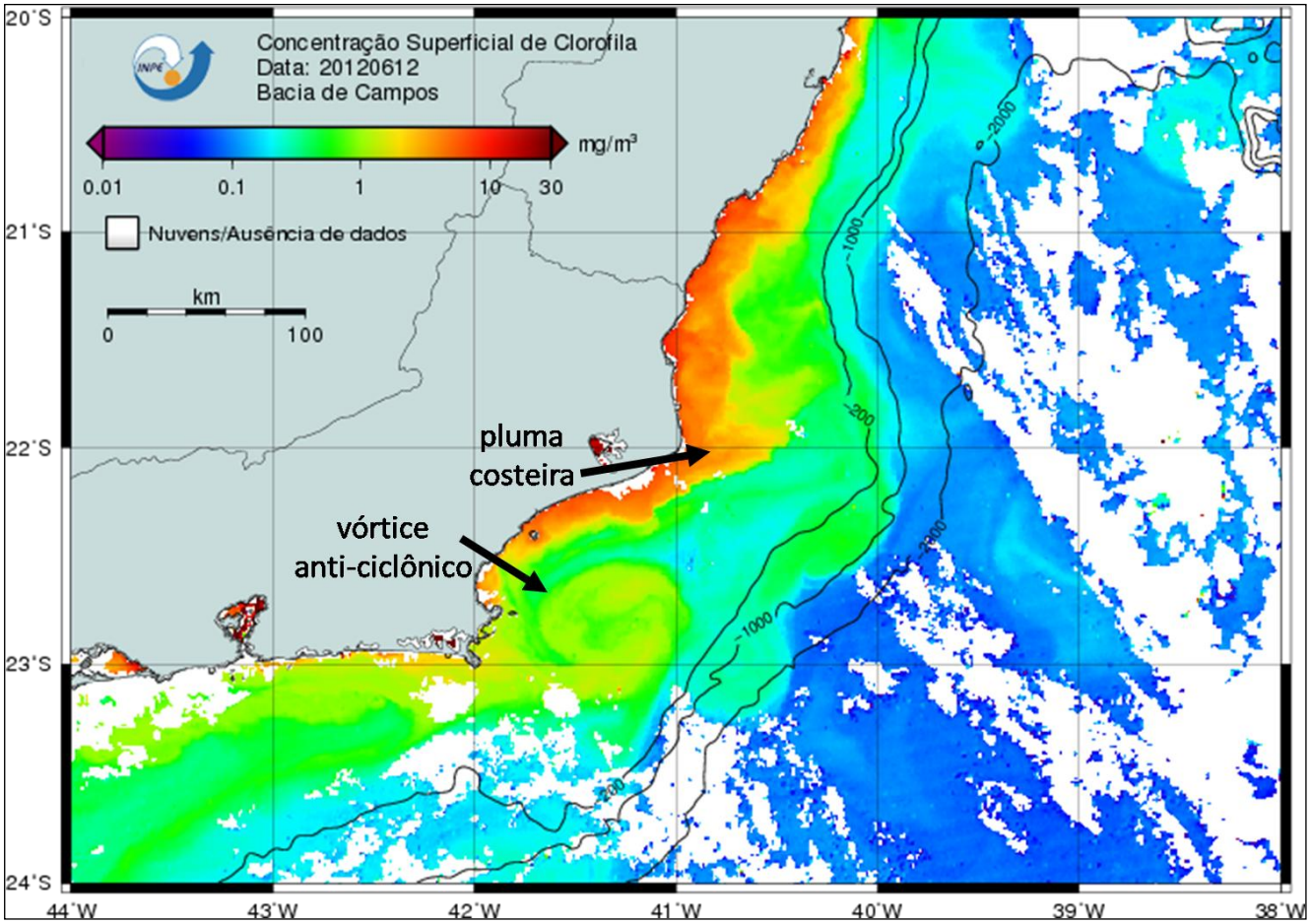


Figura 1: Campo diário de concentração superficial de clorofila-*a* estimada por satélite, de 12/06/2012, onde se identifica a presença de duas feições oceanográficas associadas ao transporte de plataforma forçado pela ação de sistemas frontais: vórtice anti-ciclônico costeiro ao largo de Cabo Frio e pluma costeira partindo do Cabo de São Tomé, no sentido NE.

EXISTE CONTROLE "TOP DOWN" DO MICROZOOPLÂNCTON SOBRE SUAS PRESAS DURANTE A RESSURGÊNCIA COSTEIRA EM ARRAIAL DO CABO, RJ?

Vanessa B. Custódio[1*]; Kozlowsky-Suzuki, B.[2]; Valentin, J. L.[1]; Gisela M. Figueiredo[1]

[1] vanessabio_22@yahoo.com.br (Laboratório de Zooplâncton, Departamento de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro)
[2] (Departamento de Ecologia e Recusos Marinhos, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro)
[1] (Laboratório de Zooplâncton, Departamento de Biologia Marinha, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro)

O objetivo deste estudo foi estimar as taxas de predação do microzooplâncton sobre o nanoplâncton e picoplâncton nesta área durante o período de ressurgência através do método de diluição proposto por Landry & Hassett (1982) que permite estimar mortalidade e crescimento das presas. Amostras foram coletadas para realização de experimentos em dois locais: na baía de Arraial do Cabo, área com reduzida influência da ressurgência (Área 1) nos dias 13 e 18 e em frente à Ilha de Cabo Frio, uma área com forte influência da ressurgência (Área 2) nos dias 18 e 21 de Janeiro de 2010. Os graus de diluição utilizados neste estudo foram 100, 75, 50 e 25% de água do ambiente. Todos os tratamentos foram realizados com três réplicas. Amostras do pico, nano e microplâncton, no início e fim (12 h) dos experimentos, foram contados em microscópio invertido e de fluorescência. Para cada dia e local de coleta incremento líquido da presa foi calculado e plotado em relação aos graus de diluição (tratamentos). Temperaturas de 22 e 28 ^{o}C nos dias 13 e 18, respectivamente, indicam ausência de ressurgência na Área 1. Na Área 2, temperaturas inferiores a 18 ^{o}C foram observadas na superfície dia 18, e próximo à superfície no dia 21. Isso indica afloramento da Água Central do Atlântico Sul - ACAS seguido pelo início de subsidência. As regressões estabelecidas através do método de diluição para o picoplâncton na Área 1 não foram estatisticamente significativas ($p > 0,05$). Na mesma área as regressões foram significativas para o nanoplâncton e a comparação entre o coeficiente linear (crescimento aparente) e angular (mortalidade) da regressão mostrou diferenças significativas entre os dias 13 e 18. Na Área 2, a mesma comparação realizada para o picoplâncton mostrou também diferenças para ambos os parâmetros. Para o nanoplâncton foi demonstrada somente diferenças do crescimento entre os dias 18 e 21. Comparação entre os locais de coleta no dia 18 mostrou maior mortalidade do nanoplâncton na área de ressurgência (Área 2) que na Área 1. Por fim, concluimos que as taxas de alimentação do microzooplâncton, em ambas as áreas, não exerce um controle de topo sobre o pico- e nanoplâncton, removendo apenas de 1,5 a 3,4 % das taxas de produção destes grupos.
Financiamento: CNPq

Palavras-chave: microzooplâncton, método de diluição, ressurgência.

VARIAÇÃO DO PICOPLÂNCTON NA BAIA DE GUANABARA EM UM CICLO ANUAL: 2011/2012

Rafael Ferreira de Jesus[1]; Jose Juan Barrera-Alba[2]; Denise Rivera Tenenbaum[3]

[1] lazaro@ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] juanalba@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[3] deniser@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

A Baía de Guanabara é um sistema costeiro tropical intensamente submetido a um processo de eutrofização antrôpica nas últimas décadas. Diversos esforços têm sido desenvolvidos com o objetivo de determinar os efeitos da ocupação humana no seu entorno. Em 2010 foi estabelecido o Programa Ecológico de Longa Duração Baía de Guanabara (PELD-Guanabara) no intuito de estabelecer um programa de monitoramento em longo prazo das condições ambientais e da comunidade biológica da Baía. Nesse contexto, desde fevereiro de 2011 vem sendo realizadas coletas mensais das variáveis físicas, químicas e planctônicas na entrada da baía, no canal central, em três e duas profundidades. No presente estudo são apresentados os primeiros resultados da variabilidade da densidade e contribuição relativa das frações auto e heterotróficas do picoplâncton (<2 µm) na superfície e a 1 m do fundo ao longo de treze meses. Amostras foram coletadas com garrafas Van Dorn, sub-amostras foram fixadas com glutaraldeído (2%, c.f.) e preservadas no escuro a 4 ºC até análise. Alíquotas de dois mL foram incubadas com DAPI (4',6-diamidino-2-phenylindole), 0,01µg.L^{-1} (c.f.), filtradas em membranas de policarbonato pretas (poro 0,22 µm), montadas em lâminas com óleo de imersão e estocadas a -20 ºC. Sob microscópio de epifluorescência Olympus BX-51 (1000x) foi estimada em campos aleatórios a densidade total (UV) e de autótrofos (luz Azul). A densidade total do picoplâncton na superfície (9,5 ± 6,8x10^7 cel.mL^{-1}) foi em média três vezes maior que no fundo. A variação anual não apresentou padrão relacionado com as estações chuvosa e seca, no entanto as menores densidades (~ 4x10^7 cel.mL^{-1}) foram observadas de julho a novembro. No fundo as densidades foram geralmente baixas, com excepção de março, quando foi registrada uma densidade de 10x107 cel.mL^{-1}. Na superficie foram registados três máximos de densidade em março (14x10^7 cel.mL^{-1}), junho (25x10^7 cel.mL^{-1}) e dezembro (21x10^7 cel.mL^{-1}). A fração heterotrófica representou 99,9% do total. Os autotróficos apresentaram um padrão de distribuição anual similar ao observado na densidade total, tendo o fundo apresentando uma densidade três vezes menor (~10^4 cel.mL^{-1}), mas maior contribuição relativa (0,11%) em comparação com os autótrofos da superfície. Os valores de densidade total foram da mesma ordem de magnitude aos observados por estudos anteriores na Baía e em outros ambientes tropicais e sub-tropicais eutrofizados. As altas densidades e predomínio da fração heterotrófica indicam que o picoplâncton na Baía de Guanabara desempenha um papel importante na degradação da matéria orgânica derivado do processo de eutrofização.

Palavras-chave: fluorescência, categorias tróficas, eutrofização

RESPIRAÇÃO NO SEDIMENTO E A RELAÇÃO COM A PRESSÃO PARCIAL DE CO_2 EM UMA LAGOA COSTEIRA TROPICAL (LAGOA RODRIGO DE FREITAS, RIO DE JANEIRO)

Renato Paquet[1]; Humberto Marotta[2]; Alex Enrich-Prast[1]

[1] rnpaquet@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro)
[2] (Universidade Federal Fluminense)

As lagoas costeiras são ecossistemas de interface entre os meios marinho, dulcícola e terrestre que podem ser intensamente alterados pela ação humana. São destinos comuns aos aportes naturais e antropogênicos de carbono (C) na bacia de drenagem, os quais as tornam importantes fontes de emissão global de C à atmosfera. Nesse sentido, a decomposição orgânica dos estoques de C no sedimento de fundo das lagoas, pode ser uma via de produção de gases de C, especialmente dióxido de carbono (CO_2). O objetivo do presente estudo foi analisar a variação das taxas de respiração do sedimento e as emissões de CO_2 à atmosfera, comparando períodos chuvosos e secos em uma lagoa costeira tropical urbana, a lagoa Rodrigo de Freitas (LRF; Rio de Janeiro). Foram realizadas coletas mensais (Abril-Maio/Outubro-Janeiro), utilizando sensores de oxigênio para medir a respiração do sedimento e o método de pH-Alcalinidade para determinar os valores da pressão parcial de CO_2 (pCO_2) nas águas. O fluxo deste gás na interface água-ar foi estimado por modelos de difusão físico-química. No presente estudo, as taxas de consumo de O_2 no sedimento e os valores de pCO_2 nas águas superficiais foram mais elevados no período mais chuvoso, em média ± erro padrão (EP) 4,35 ± 0,49 mg L^{-1} e 473 ± 47 µatm respectivamente, do que no mais seco, 1,07 ± 0,11 mg L^{-1} e 412 ± 41 µatm. Na comparação entre profundidades, as águas de fundo apresentaram maiores valores de pCO_2 do que as de superfície, em média ± EP 522 ± 52 e 473 ± 47 µatm respectivamente, refletindo uma provável maior influência da produção líquida de CO_2 junto aos estoques orgânicos sedimentados. Como conclusão, as chuvas podem desempenhar um papel importante nas emissões de gases do C à atmosfera, uma vez que aumentam o aporte de materiais orgânicos e nutrientes à respiração orgânica no sedimento de fundo.

A ICTIOFAUNA ASSOCIADA AOS COSTÕES ROCHOSOS DA PRAIA VERMELHA, URCA, RIO DE JANEIRO.

Nathalia Rodrigues Barreto; Luciano Neves dos Santos

natytarb@yahoo.com.br (UNIRIO)

ABSTRACT

The present study aimed to describe the composition and structure of the fish assemblages associated to rocky reefs at Vermelha Beach, located in the entrance of Guanabara Bay.Thirty one standardized visual censuses(snorkeling) were performed, resultingin 1314 individuals in 24 species and 17 families. Most fish species were omnivores (61%), followed by mobile and sessile invertebrate feeders (18%) and carnivores (17%), however only herbivores and territorial herbivores differed significantly between the rocky reef sides ($t>2,6$; $p<0,05$ for both).*Sphoeroides greeleyi*, *S. testudineus*, *S. hispidus* e *C. spinosus* were the most abundant species at the right rocky reef, while *A. saxatilis*, *P. pilicornis*, *S. cristata*, *S. fuscus*, *S. rocasensis* were at the left($t>2,1$; $p\leq0,01$ for all). Temperature and dissolved oxygen (mg/L e %) were higherat the right rocky reef, while salinity were greater at the left side ($t<3,3$; $p<0,01$ for all). Richness and total abundance differed between the sites ($t>990$; $p<<0,01$ for both), with highest values of richness in the left side, while highest abundanceswere recorded at the right rocky reef.

Keywords: reef fishes, visual senses, Guanabara Bay

INTRODUÇÃO

Abrangendo grande parte da região costeira do município do Rio de Janeiro, a Baía de Guanabara se destaca não apenas por sua dimensão (~400 km^2) e heterogeneidade ambiental, mas, também, por sua inserção em uma das zonas mais urbanizadas do Brasil, cujos impactos antropogênicos resultantes têm afetado a integridade de seus habitats e organismos, e, em especial, da ictiofauna. Entre os diversos biótopos aquáticos encontrados na Baía de Guanabara, os costões ou recifes rochosos são os habitats que figuram entre os mais importantes, já que além de se distribuírem ao longo de toda a Baía, abrigam uma rica diversidade de organismos de importância ecológica e econômica (Coutinho & Zalmon, 2009). Além de representarem o principal habitat para os organismos recifais nas costas mornas e subtropicais do sudeste e sul (Floeter et al., 2001), os costões rochosos são conhecidos por abrigarem um grande número de espécies endêmicas, dentre elas 15 a 20% de peixes (Floeter & Gasparini, 2000), resultando em uma elevada relação espécie endêmica /área. As comunidades associadas aos costões rochosos constituem, portanto, um excelente sensor biológico das condições ambientais, e podem contribuir significativamente para uma melhor avaliação dos impactos que os ambientes costeiros, tais como a Baía de Guanabara, estão submetidos.

A ictiofauna responde de diferentes maneiras a heterogeneidade e complexidade de habitats encontrados nos costões rochosos, como por exemplo, no tipo de alimentação, no uso de refúgio e nos sítios de reprodução (Caley et al. 2001), os quais são fatores importantes para a mensuração da diversidade das comunidades de peixes recifais (Grigg, 1994; Jones & McCormick, 2002; Nuñez-Lara et al. 2005). A maioria dos trabalhos tem avaliado apenas uma ou duas variáveis dentro de seis componentes de complexidade estrutural de habitats conhecidos. Dentre estes, a rugosidade tem sido positivamente correlacionada com a riqueza da ictiofauna associada a costões rochosos, resultados menos consistentes têm sido encontrados para a relação entre os descritores da diversidade de peixes e os demais componentes de complexidade de costões rochosos (Gratwicke & Speight, 2005). Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo descrever, por meio de censos visuais realizados em amostragens subaquáticas padronizadas (mergulhos livres), a composição e estrutura da ictiofauna associada aos costões rochosos da Praia Vermelha, localizada na entrada da Baía de Guanabara a fim e investigar se a composição e estrutura da ictiofauna variam com a complexidade (rugosidade) dos costões rochosos e entre o outono e inverno.

METODOLOGIA

Os costões rochosos amostrados estão situados na Praia Vermelha, localizada na região da Urca, município do Rio de Janeiro, entre as coordenadas 22º 57' S e 043º 09' W. Esta praia está inserida na zona mais externa (entrada) da Baía de Guanabara, sofrendo, dependendo do efeito das correntes de marés, influência alternada de águas mais estuarinas e de menor qualidade ambiental, provenientes do interior da Baía, e de águas oceânicas, mais salinas e de maior qualidade. Possui dois costões rochosos que diferem quanto ao nível de complexidade e de exposição às ondas.

As amostragens de peixes foram realizadas entre abril (outono) e agosto (inverno) de 2011, a partir de censos visuais realizados por meio de mergulhos livres ao longo de transectos lineares de 5m de comprimento, os quais foram dispostos sobre o substrato. A abundância de cada espécie de peixe foi registrada in situ em pranchetas de PVC. Os peixes foram identificados em campo, a partir da experiência dos mergulhadores, com o auxílio de uma placa de identificação com fotos das espécies mais comuns, e por meio de registros em câmera fotográfica, os quais permitiram a confirmação posterior em laboratório, utilizando-se de manuais para identificação de peixes.

Uma corrente de 5 metros foi disposta sobre o substrato, no mesmo local de realização de cada transecto, e o seu comprimento final medido a fim de se avaliar a rugosidade do substrato, e, portanto, estimar a complexidade estrutural do costão. Algumas variáveis físicas e químicas da água, como temperatura, oxigênio, pH, salinidade, também foram tomadas por meio de sonda multiparâmetros. As guildas tróficas foram determinadas de acordo com Bertoncini et. al (2010), sendo classificadas em: CAR – carnívoros; HER – herbívoros; MIF – invertívoros bentônicos não-sedentários; OMN – omnívoros; SIF – invertívoros bentônicos sésseis; TERH – herbívoros territoriais

Os dados obtidos durante os censos visuais foram registrados em pranchetas resistentes à água e depois transferidos para planilhas eletrônicas. A riqueza e a abundância foram utilizadas como descritores ecológicos. O teste-t de Student foi aplicado, ao nível de $p<0,05$, para detecção de diferenças nas variáveis bióticas e abióticas entre costões rochosos (i.e. esquerdo vs direito).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi registrado um total de 1314 indivíduos, em 24 espécies, pertencentes a 17 famílias (Tab. 1). A maioria das espécies visualizadas pertenceu à guilda dos onívoros (61%), seguidos pelos invertívoros bentônicos (18%) e pelos carnívoros (17%), porém dentre as guildas que diferiram significativamente, destaca-se apenas a maior participação de herbívoros e herbívoros territoriais no costão esquerdo ($t>2,6$; $p<0,05$ para ambos). *Diplodus argenteus*, *S. hispidus* e *H. adscensionis* foram as espécies mais abundantes, contribuindo respectivamente, com 36.6%, 12,7% e 11,7% da abundância total. Embora tenham sido registradas em agregações numerosas, tais espécies foram menos frequentes que *S. testudineus* e *S. greeleyi*, que ocorreram em mais de 87% dos transectos realizados no costão do lado direito. A riqueza e a densidade total diferiram entre costões ($t>990$; $p<<0,01$ para ambos), com maiores riquezas no costão esquerdo, porém densidades mais elevadas no costão direito. Além destas, o costão esquerdo apresentou seis espécies exclusivas, enquanto o direito registrou apenas quatro. *Sphoeroides greeleyi*, *S. testudineus*, *S. hispidus* e *C. spinosus* foram significativamente mais abundantes nos costões do lado direito, ao passo que *A. saxatilis*, *P. pilicornis*, *S. cristata*, *S. fuscus*, *S. rocasensis* foram mais numerosos no costão do lado esquerdo ($t>2,1$; $p\leq0,01$ para todos) (Fig. 3). Embora não tenham sido registradas diferenças para o pH, profundidade e visibilidade horizontal, valores mais elevados de temperatura e oxigênio dissolvido (mg /L e % de saturação) foram registrados no costão direito, e de salinidade no costão esquerdo ($t>3,3$; $p<0,01$ para todas; Tab. 2)

No presente trabalho, espécies bento-pelágicas e de menor capacidade natatória, especialmente os Tetraodontiformes e Diodontiformes, foram mais abundantes nos costões rochosos do lado direito, que são menos estruturalmente complexos e sofrem menos influência da ação direta de ondas. Por outro lado, espécies com maior capacidade de locomoção, como os Pomacentridae, e/ou criptobênticos, como os Labrisomidae e Blenniidae, foram mais numerosos nos costões do lado esquerdo, que apresentam maior complexidade estrutural, mas, entretanto, são mais expostos à ação direta das ondas. Padrões gerais similares também foram observados por Ferreira et al. (2001) e indicam a importância do grau de hidrodinamismo e de complexidade do habitat na estruturação da ictiofauna associada a costões

rochosos (Ferreira et al., 2001), comprovando que a composição e estrutura da ictiofauna podem responder de diferentes maneiras a elevada heterogeneidade e complexidade de habitats encontradas nos costões rochosos (Caley et al. 2001). Tais fatores também influenciaram a riqueza de espécies, que foi mais elevada no costão esquerdo, o qual apresenta uma maior complexidade estrutural de habitat. As diferenças na densidade total de peixes entre os costões direito e esquerdo podem ser explicadas pelo fato de as espécies mais abundantes, tais como *H. aurolineatum* e *D. argenteus*, terem apresentado uma maior tendência à distribuição agregada e/ou elevada ocorrência em todos os transectos realizados no lado direito.

Os resultados também indicaram que a estrutura trófica da ictiofauna associada aos costões rochosos da Praia Vermelha apresentou variações espaciais. A diferença apresentada pelos herbívoros e herbívoros territoriais no costão esquerdo pode ser explicada pela dominância de *S. cristata* (herbívoro, menos abundante no costão direito do que no esquerdo), *S. fuscus* e *S. rocasensis* (ambos herbívoros territoriais exclusivos do costão esquerdo). Tais diferenças podem estar relacionadas com uma maior oferta de alimento (i.e. macroalgas; NR Barreto observação pessoal) ou ainda pela menor vulnerabilidade a predadores, em função da maior disponibilidade de refúgios nos costões estruturalmente mais complexos do lado esquerdo. A ampliação das amostragens para o monitoramento dos peixes ao longo de um ciclo anual completo permitirá inferências mais robustas sobre o efeito das variáveis ambientais e da complexidade do substrato sobre a composição e estrutura da ictiofauna associada aos costões rochosos da Praia Vermelha.

REFERÊNCIAS

Bertoncini , A. A., Machado, L. F., Barreiros, J. P.,Hostim-Silva, M. &Verani, J. R. (2010). **Rocky reef fish community structure in two Azorean Islands**. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 90(7), 1353–1362.

Caley, J.M., Buckley, A.K. & Jones, P.G. (2001) **Separating ecological effects of habitat fragmentation, degradation, and loss of coral commensals**. Ecology: 3435–3448

Coutinho, R.& Zalmon, I. R. (2009)**O Bentos de costões rochosos**. In: Pereira, R. C. & Soares-Gomes, A. Biologia Marinha. Pp. 281-298. Interciência: Rio de Janeiro.

Ferreira, C. E. L.; Gonçalves, J. E. A. E Coutinho, R. (2001). **Community structure of fishes and habitat complexity in a tropical rockyshore.** Environmental Biology of Fishes, 61: 353-369.

Floeter, S. R., Gasparini, J. L. (2000). **The Brazilian endemic reef fishes**. Coral Reefs 19, 292.

Floeter, S. R.; Guimarães, R. Z. P.; Rocha, L. A.; Ferreira, C. E. L.; Rangel, C. A. & Gasparini, J. L. (2001). **Geographic variation in reef-fish assemblages along the Brazilian coast.** Global Ecology & Biogeography 10:423-431.

Gratwicke, B. &Speight, M. R. (2005). **The relationship between fish species richness, abundance and habitat complexity in a range of shallow tropical marine habitats.** The Fisheries Society of the British Isles, Journal of Fish Biology 2005, 66, 650–667

Grigg, R. W. (1994) **Effects of sewage discharge, fishing pressure and habitat complexity on coral reef ecosystems and reef fishes in Hawaii.** Mar Ecol Prog Ser 103:25–34

Jones, P. G. & McCormick, M. J. (2002) **Numerical and energetic processes in the ecology of coral reef fishes.** In: Sale P (ed) Coral reef fishes: dynamics and diversity in a complex ecosystem. Academic Press, Amsterdam, p 221–240

Nuñez-Lara, E., Arias-González, J. E., Legendre, P. (2005) **Spatial patterns of Yucatan reef fish communities: testing models using a multi-scale survey design.** J Exp Mar Biol Ecol 324:157–169

Tabela 1. Espécies de peixes registradas por mergulhos livres nos lados esquerdo (E) e direito (D) dos costões rochosos da Praia Vermelha, Baía de Guanabara, RJ. A abundância e ocorrência totais e a classificação quanto as guildas tróficas também são apresentados.

Espécies de peixes	Categoria trófica	Abundância total	Densidade (peixe/m²)	Costão esquerdo	Costão direito
Haemulidae					
Haemulon steindachneri	MIF	4	0,02		X
Haemulon aurolineatum	MIF	119	0,38	X	X
Sparidae					
Diplodus argenteus	OMN	460	0,95	X	X
Monacanthidae					
Stephanolepis hispidus	OMN	182	0,35	X	X
Monacanthus ciliatus	OMN	11	0,02		X
Balistidae					
Balistes vetula	MIF	3	0,00		X
Labridae					
Halichoeres poeyi	MIF	10	0,02	X	X
Labrisomidae					
Labrisomus nuchipinis	CAR	2	0,01	X	
Labrisomus kalisherae	CAR	74	0,09	X	X
Blenniidae					
Scartella cristata	HER	28	0,04	X	X
Parablennius pilicornis	OMN	50	0,08	X	
Tetraodontidae					
Sphoeroides testudineus	MIF	50	0,11	X	X
Sphoeroides greeleyi	MIF	31	0,04	X	X
Diodontidae					
Chilomycterus spinosus	MIF	13	0,08	X	X
Chaetodontidae					
Chaetodon striatus	SIF	17	0,03	X	X
Sciaenidae					
Pareques acuminatus	CAR	8	0,01	X	
Holocentridae					
Holocentrus adscensiones	CAR	132	0,15	X	X
Pomacentridae					
Abudefduf saxatilis	OMN	93	0,25	X	X
Stegastes rocasensis	TERH	6	0,01	X	
Stegastes fuscus	TERH	14	0,02	X	
Mullidae					
Mullus argentinae	MIF	1	0,00		X
Serranidae					
Epinephelus marginatus	CAR	3	0,00	X	
Fistulariidae					
Fistularia tabacaria	CAR	1	0,00	X	
Scorpaenidae					
Dactylopterus volitans	MIF	2	0,01	X	X
TOTAL: 24 espécies		1314		605	709

Tabela 2. Média e amplitude das variáveis ambientais medidas nas imediações dos costões rochosos da Praia Vermelha, Baía de Guanabara, RJ.

Variáveis Ambientais	Média	Min – Max
Profundidade (m)	3,62	2,50 – 4,50
Temperatura (^{o}C)	25,07	21,47 – 26,47
Oxigênio (mg L^{-1})	6,27	6,00 – 6,61
Oxigênio (% saturação)	92,75	89,9 – 97,1
pH	8,14	8,10 – 8,18
Salinidade	31,10	30,23 – 31,80
TDS (mg/L)	23,89	23,31 – 24,35
Visibilidade Horizontal(m)	4,38	3,00 – 5,00

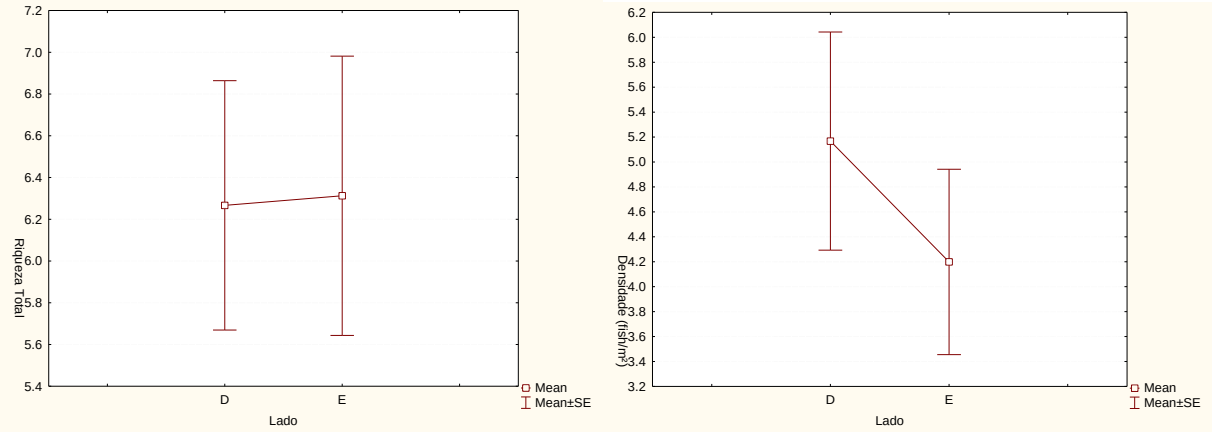


Figura 1. Riqueza e densidade total dos peixes associados aos costões rochosos direito e esquerdo da Praia Vermelha, Baía de Guanabara, RJ.

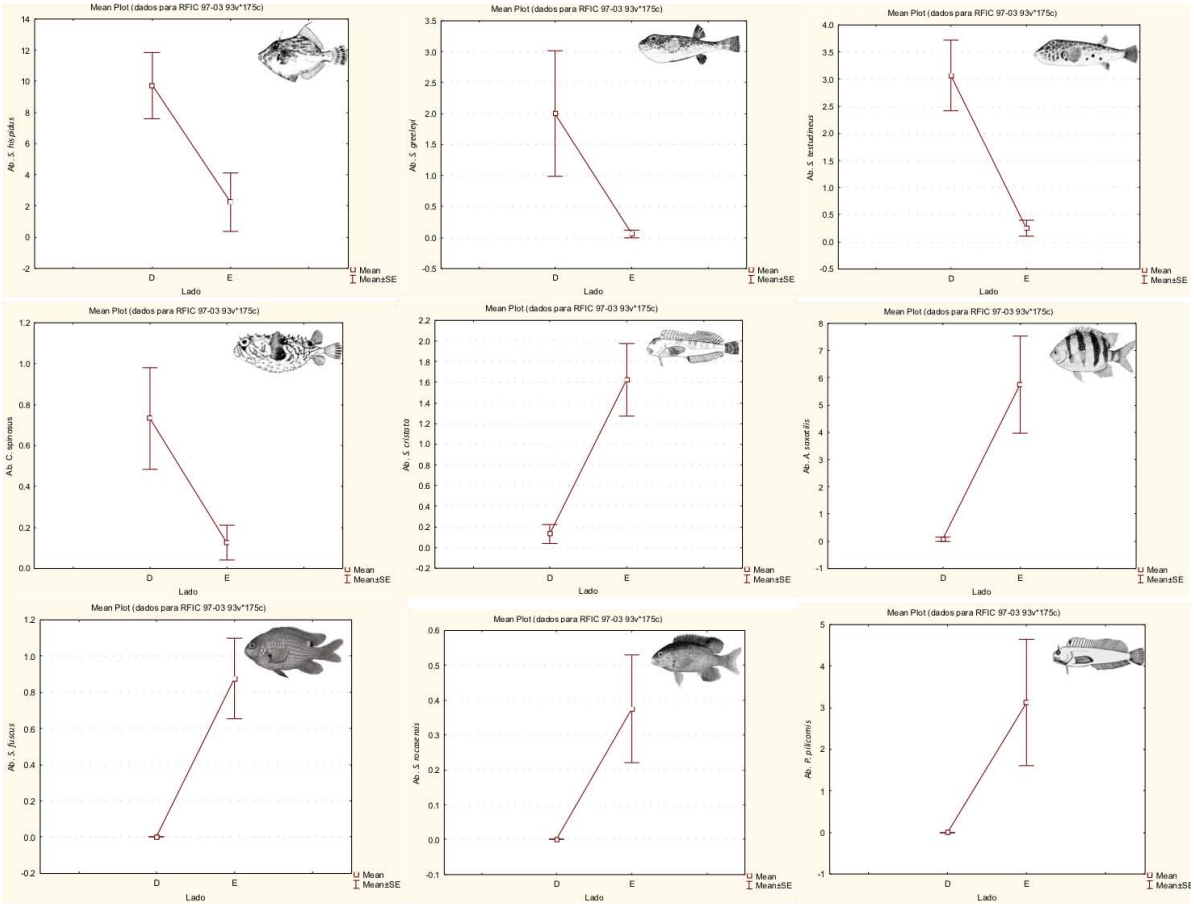


Figura 2. Abundância das espécies de peixes mais significativas associadas aos costões rochosos direito e esquerdo da Praia Vermelha, Baía de Guanabara, RJ.

A CRIAÇÃO DE ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MARINHAS NO LITORAL DE SÃO PAULO, BRASIL: ESTATÉGIA DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE COSTEIRA E MARINHA

Rosângela Célia Ribeiro de Oliveira[1]; Danielle Paludo[2]; Fausto Pires de Campos[1]; Fausto Rosa de Campos[3]; Wilson Langeani Filho[3]

[1] zanzinha@uol.com.br(Instituto Florestal - SMA, São Paulo, São Paulo)
[2] danielle.paludo@icmbio.gov.br (Instituto Chico Mendes - MMA, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] fpcampos@uol.com.br (Instituto Florestal – SMA, São Paulo, São Paulo)
[3] faustinhotrindade@uol.com.br (Sociedade de Defesa do Litoral Brasileiro, São Paulo, São Paulo)
[3] wlangeani@gmail.com (Sociedade de Defesa do Litoral Brasileiro, São Paulo, São Paulo)

Em outubro de 2008, o Governo de São Paulo decretou a criação de três extensas áreas de proteção ambiental marinhas (APAMs), totalizando 1.123.107, 686 ha e, dentro destas, quatro áreas de relevante interesse ecológico. Além disto, abrangeram 14 "áreas de manejo especial para a proteção da biodiversidade" e outras finalidades, figura improvisada de conservação que, no entanto, serve para indicar quais ambientes precisam de preservação mais estrita. Neste processo foi necessário caracterizar e plotar o Mar Territorial que corresponde a São Paulo, com 2.119.000,00 ha, a partir das Linhas de Base Retas estabelecidas pelo Decreto Federal nº 4.983/2004, de acordo com a Lei Federal nº 8.617/1993. Estas APAMs coroaram estudos diversos com ênfase na conservação de espécies, como de anfíbios e répteis insulares (Butantan), invertebrados (Cebimar-USP), peixes (MZUSP), tartarugas (TAMAR), aves (SMA-SP e Projeto Albatroz) e mamíferos (ONG IPqC e outros) marinhos, as longas discussões sobre planejamento e zoneamento costeiro e, em especial, pesquisas promovidas pelo Projeto Alcatrazes (ONG SDLB). Todas as cerca de 140 formas insulares foram abrangidas, com exceção do Arquipélago dos Alcatrazes, local onde a Marinha do Brasil pratica bombardeios e o Governo se omitiu de proteger ambientalmente. No litoral paulista existem quatro unidades de conservação de proteção integral compreendendo 9.441 ha de meio marinho, insuficientes para atingir a meta de 10% deste ecossistema preconizada na Conferência de Nagoya, 2010. Na criação destas APAMs foram considerados a "valorizadas das funções sociais, econômicas, culturais e ambientais das comunidades tradicionais da zona costeira", "a necessidade de promover a pesca e garantir o estoque pesqueiro", "o turismo responsável, ecologicamente correto", e as "características naturais extraordinárias, que abrigam exemplares raros da biota regional", entre outros aspectos. Estas unidades de uso sustentável asseguraram a prática das atividades de "pesquisa científica", "manejo sustentado de recursos marinhos", "pesca necessária à garantia da qualidade de vida das comunidades tradicionais, bem como aquela de natureza amadora e esportiva", "moradia e extrativismo necessário à subsistência familiar", "ecoturismo, mergulho e demais formas de turismo Marítimo", "educação ambiental relacionada à conservação da biodiversidade" e "esportes náuticos". Além disto, asseguraram "a liberdade de navegação" e "sem restrições, os exercícios operacionais e de treinamento considerados necessários pela Marinha do Brasil". A implantação destas APAMs tem obtido sucesso, faltando agora definir e criar unidades de proteção integral que perpetuem as colônias ameaçadas de aves marinhas insulares e os locais de concentração e alimentação de tartarugas e mamíferos marinhos.

Palavras chave: Área de Proteção Ambiental Marinha, Conservação e Alcatrazes.

Apoio Financeiro: Instituto Florestal/SMA-SP e Sociedade de Defesa do Litoral Brasileiro-SDLB

ZONAÇÃO DE MACROINVERTEBRADOS NA REGIÃO ENTREMARÉS DA PRAIA DO COQUEIRO, LITORAL DO PIAUÍ

Francisca Edna de Andrade Cunha[1]; Gelson Santos Machado[2]; Nadja Dandara P. de Sousa[3]

[1] f_edna@yahoo.com.br (Universidade Federal de Piauí, Parnaíba, Piauí)
[2] gelsonphb@hotmail.com (Universidade Federal do Piauí, Parnaíba, Piauí)
[3] dango_11_@hotmail.com(Universidade Federal do Piauí, Parnaíba, Piauí)

A Praia do Coqueiro faz parte do litoral do Piauí caracterizando-se pela presença de rochas areníticas ferruginosas que afloram durante a baixa mar,proporcionando uma variação de micro-habitat para os organismos, contribuindo positivamente na abundância e diversidade de espécies.Para caracterizar a zonação de macroinvertebrados da região do mesolitoral utilizou-setransectos de 20 m e quadrados medindo 25x25cm. Foram aplicados 4 quadrados ao longo de cada transecto, sendo realizados 4 no mesolitoral superior (0-35m), 4 no mesolitoral médio (35-70m) e 4 no mesolitoral inferior (70-105m), totalizando 12 transectos e 48 quadrados.Simultaneamente foram medidos alguns parâmetros físico-químicos (temperatura, Alcalinidade, Dureza Total, Oxigênio Dissolvido e pH) da água através de sonda multiparâmetros (Hanna) para caracterizarmos o habitat e entender o padrão de zonação dos organismos.As amostragens foram realizadas durante o mês de Maio de 2012 em maré -0,1 (Tábua de Maré para o Porto de Luis Correia/DHN/Marinha do Brasil). Na região do mesolitoral desta praia registrou-se 4.178 indivíduos e 45 espécies de macroinvertebradospresentes na epifauna e endofauna do substrato. No mesolitoral superior registrou-seo número máximo de 11 espécies, Riqueza de Espécies de Margalef(R): 6,5, índices de Shannon-Wiener (H'): 0,39 e Equitabilidade (J'): 0,50 em média por cada transecto, enquanto o mesolitoralmédio registrou 17 espécies, Riqueza de Espécies de Margalef (R): 10,7, índices de Shannon-Wiener (H'): 0,80 e Equitabilidade (J'): 0,80 por transecto. No mesolitoral inferior registrou-se o número máximo de 24 espécies, Riqueza de Espécies de Margalef (R): 12,7, índices de Shannon-Wiener (H'): 0,80 e Equitabilidade (J'): 0,7 por cada transecto, em média. Observou-se também uma variação no gradiente vertical com dominância dos táxons *Acantophora* spp.,*Chtamalus*spp. e*Haliclona spp*. nomesolitoral inferior, enquanto no mesolitoral médio e superior predominou *Crassostrea*spp., *Brachidontes* spp., *Neritaascensionis* e *Neritina virgínea.*As análises realizadas indicam a alternância espacial (gradiente vertical) na distribuição dos macroinvertebrados dentro da região do mesolitoral com decréscimo da abundância e diversidade de espécies do mesolitoral inferior para o mesolitoral superior em função das variações das características ambientais como temperatura, oxigênio dissolvido e maior tempo de exposição ao ar e dissecação pela elevada taxa de evaporação.

Palavras-chave: Entremarés, Macroinvertebrados,Biodiversidade.

INFLUÊNCIA DA INTERAÇÃO ONDA-CORRENTE NA DEPOSIÇÃO DE SEDIMENTO FINO NO CANAL DE ACESSO AO PORTO DE RIO GRANDE

Pablo D. Silva, Wilian C. Marques, Elisa H. Fernandes, Rodrigo B. Santos

pdias5@yahoo.com.br (FURG)

ABSTRACT

The southern Brazilian inner continental shelf is a region where the dynamics is dominated by coastal currents, wave regime, freshwater inflow of the Patos Lagoon and the River Plate, and the passage of weather fronts. In the state of Rio Grande do Sul, near the mouth of the Patos Lagoon is located the city of Rio Grande that has its resort (Beach Casino) located south of the piers of the bar, which safeguard the access channel to the port of Rio Grande. In the shoreface of Cassino Beach is located between the bathymetry of 6 and 20 m, mud deposits which have as their potential source of Patos Lagoon. Possessing a net flow toward the sea to the Patos Lagoon has an average discharge of 2000 m^3/se thus acts as an exporter of fine sediment in suspension to the adjacent platform. The objective of this study is to evaluate the contribution of wave-current interaction in the bottom sediment remobilization and deposition pattern of suspended sediment derived from the Patos Lagoon. The study was performed using a three-dimensional numerical model, and the results were analyzed by analysis of time series and maps of spatial variability of sediment deposited at the bottom of the study area. The results showed that there is a change in the pattern of deposition and redistribution of sediment at the bottom when considering the interaction wave current. The interaction also promoted an alteration in the profile of the current in the water column, which changes the velocity gradient in the column and hence deposition processes.

Keywords: mud deposits, resuspension of sediment, shear stress bottom

INTRODUÇÃO

Estuários e regiões costeiras são reservatórios de sedimentos finos nas bacias continentais. A Lagoa dos Patos é classificada como uma lagoa costeira parcialmente fechada (Kjerfve, 1986), com uma área de 10.350 km^2 estando localizada entre 30°S–32°15’ S e 50°30’ W– 52°15’ W (Figura 1). Sua ligação com o mar é feita por um canal estreito, de profundidade máxima de 15 m, o qual é protegido por 2 molhes que dá acesso ao porto de Rio grande. A Lagoa dos Patos possui um comportamento intermitente de exportação de sedimentos para a plataforma continental e que são conduzidos pela descarga e forçantes meteorológicas. Sua bacia hidrográfica possui 200.000 km^2 tendo como mais importantes tributários de água doce os Rios Guaíba e Camaquã. A descarga média dos dois rios é de 2000 m^3/s podendo atingir picos de 25000 m^3/s (Moller et al., 2001). As trocas entre a Lagoa e a Plataforma são governadas por pressão barotrópica e os sedimentos em suspenção, exportados, são conduzidos pela pluma sendo principalmente compostos de silte e argila (Calliari et al, 2009). Estes sedimentos são depositados na Plataforma interna adjacente a Lagoa e na ante praia do Cassino que esta localizada ao Sul da entrada da Lagoa. Na ante praia do Cassino este material depositado contribui para a formação de bancos lamíticos e que são esporadicamente remobilizados, por eventos de ondas de alta energia, e migram em direção a linha de costa (Holland, 2008) causando transtornos para a atividade turística da região. Dados históricos mostram que mais de 30 eventos desta natureza ocorreram entre os anos de 1972 e 2006 (Delaney, 1965; Villwock and Martins, 1972; Calliari et al., 2001). O objetivo deste paper é observar a alteração que o efeito da interação onda-corrente promove no padrão de deposição de material em suspensão, erosão e sua distribuição na região costeira e no canal de acesso ao porto de Rio Grande. Um modelo hidrodinâmico tridimensional acoplado a um modelo morfodinamico, o qual é setado com informações de ondas obtidos em um modulo de geração de ondas setado separadamente, foi utilizado para a realização de duas simulações, uma considerando a interação onda-corrente e outra sem a interação.

METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido através da realização de experimentos de modelagem numérica tri-dimensional da região de estudo, considerando as principais forçantes que controlam a dinâmica da região (vento, descarga, marés e ondas geradas pelo vento). A metodologia combina a utilização de dados de salinidade, temperatura, intensidade e direção dos ventos, ondas de modelos globais e material em suspensão com a modelagem numérica dos processos físicos envolvidos em escala regional. Para este estudo foi realizado duas simulações de 150 dias para o ano de 1998 (1° de janeiro a 31 de maio), uma considerando a interação onda-corrente e outra sem interação.

Experimentos de Modelagem Numérica

O modelo numérico utilizado neste trabalho pertence ao sistema de modelagem TELEMAC, desenvolvido pelo ©EDF - Laboratoire National d´Hydraulique et Environnement da Companhia Electricité de France (EDF), na França. Neste trabalho foram utilizados os módulos hidrodinâmico tri-dimensional (TELEMAC-3D) do sistema TELEMAC. O modelo aplica a técnica de elementos finitos e a discretização vertical em níveis sigma para resolver as equações hidrodinâmicas de Navier-Stokes considerando as variações locais na superfície livre do fluido, desprezando as variações de densidade na equação de conservação da massa, considerando a pressão hidrostática e aproximação de Boussinesq para resolver as equações do momento (Hervouet, 2007). O módulo TOMAWAC é destinado à modelagem da física do estado do mar pelo tratamento da equação da evolução da densidade espectro-angular de ação de onda e utiliza a biblioteca códigos numéricos em hidráulica do sistema TELEMAC.

O SediMorph é um modelo tri-dimensional morfodinâmico e de transporte de sedimento fracionado (Malcherek et al., 2005), desenvolvido pelo ***Federal Waterways Enginneering and Research Institute*** e pelo ***Institute fur Wasserwesen,*** da **Universidade das Forças Armadas de Munique.** Sua finalidade é calcular a rugosidade do fundo como função do tamanho do grão e sua forma, a tensão de cisalhamento do fundo como função da rugosidade e intensidade do fluxo, as taxas de transporte de fundo, taxas de erosão e a evolução da superfície do fundo. Este modelo foi acoplado ao modulo hidrodinâmico TELEMAC3D.

Para considerarmos o efeito das ondas geradas por vento no modelo morfodinâmico SediMorph, a tensão de cisalhamento de fundo é modificada. A nova tensão é calcula através da soma das tensões resultantes das duas forçantes, corrente e ondas.

RESULTADOS

Deposição e distribuição do sedimento fino

A figura 2 mostra a situação para o ultimo dia das duas simulações, o qual é possível observar a alteração na deposição e distribuição do sedimento fino. A simulação com a interação onda-corrente apresenta uma menor concentração de sedimento fino no fundo para a região costeira. Na região da desembocadura dos molhes, e ao longo dos mesmos, é possível observar uma distribuição mais uniforme do sedimento e uma atenuação nos pontos de erosão e deposição observados na simulação sem a interação.

1. Região da ante-praia

Nesta região as duas simulações apresentam pequena diferença para a deposição de material fino, sendo observado uma sutil diminuição na deposição para a simulação que considera a interação onda-corrente. Para esta região, entorno do ponto 3 (figura 1) o fluxo de erosão é zero durante toda a simulação e para ambas. As tensões de cisalhamento de fundo apresentam valores abaixo do limite para provocar a ressuspensão que para este estudo é de 0.5 N/m^2. Desta forma a deposição do material e sua concentração dependem somente da taxa de deposição que esta associada ao gradiente de velocidade ao logo da coluna de água e que para a simulação com a interação apresentou um pequeno aumento diminuindo a deposição para esta região.

2. Desembocadura do canal

Nesta região os dois pontos analisados apresentam comportamentos diferentes. Para o ponto 1 e o ponto 2 (figura 1), as tensões de cisalhamento de fundo tanto na simulação com interação como na simulação sem interação, atingem valores suficientes para remobilizar e suspender o material depositado no fundo. Para o ponto 1 a interação onda-corrente promoveu uma diminuição na deposição como é visto na figura 3A. Isto é decorrente do aumento na tensão de cisalhamento de fundo para a interação como mostra a figura 3B, onde a tensão da interação é subtraída da tensão para a simulação sem a interação. Desta forma o material é mais facilmente ressuspenso resultando em uma atenuação na quantidade de sedimento fino depositado neste local quando comparado com a simulação que não considera a interação.

Para o ponto 2 a interação onda-corrente promoveu um aumento na deposição como é visto na figura 4A, estando este resultado associado à diminuição na tensão de cisalhamento de fundo como pode ser observado na figura 4B, que mostra a diferença entre as tensões calculado analogamente ao ponto 1. O comportamento antagônico nos dois pontos entre as simulações, no que se refere às tensões de cisalhamento de fundo e consequentemente no padrão de deposição de sedimento de fundo, é a dependente de dois principais fatores: Da rugosidade física efetiva, que é calculada através da média entre os diâmetros dos tipos de grãos situados no fundo e da angulação entre a direção da corrente e a direção da onda.

Para o ponto 1 as tensões para a interação se mostram superiores pois a rugosidade de fundo se torna maior o que reflete a diminuição da quantidade de material fino em suspensão depositado (figura 3C). A diferença entre as direções da onda e corrente é representada na figura 3D, que mostra a série temporal da angulação utilizada no calculo da tensão para a interação. Podemos observar que em grande parte do tempo da simulação a angulação tem valores menores que 90° o que promove um acréscimo nos valores da tensão calculados para a interação contribuindo para o aumento da ressuspensão do material depositado no fundo.

No ponto 2 as tensões para a interação apresentam valores inferiores o que reflete uma maior deposição e uma rugosidade de fundo menor como é observado na figura 4C. O ângulo entre a onda e a corrente, para este ponto, contribuem de forma negativa no calculo dos valores de tensão para a interação. A diferença das direções entre esta duas forçantes se mostram maiores que 90° em grande parte da simulação (figura 4D) mostrando coerência com os valores obtidos para as tensões. É importante salientar também que as amplitudes para o ponto 2 apresentaram-se maiores que para o ponto 1 (por volta de 30%), o que vem colaborar para uma influencia maior da tensão calculada para onda no ponto em questão.

A tabela 1 mostra a contribuição do efeito da onda nas tensões de cisalhamento de fundo nos pontos selecionados. São calculados os valores médios, a diferença entre as tensões para as duas simulações e a razão entre elas. A razão entre as médias nos mostra que a contribuição da onda promoveu um resultado médio diferente entre o ponto 1 e 2 contribuindo de forma a acrescer o valor da tensão no ponto 1 e um decréscimo para o ponto 2.

CONCLUSÕES

As tensões de cisalhamento de fundo calculadas para as duas simulações, com e sem a interação onda-corrente, não apresentaram valores suficientes para iniciar o processo de ressuspensão na região da ante-praia próxima ao balneário do cassino, que para este estudo foi considerado uma tensão critica de 0,5 N/m^2. De acordo com observações e estudos realizados nesta região o sedimento depositado sofre ressuspensão em evento extremos com a atuação de ondas de grande energia (Holland, 2008), o que não foi considerado durante o tempo de simulação. As alterações na tensão de fundo, estimadas para a simulação com interação onda-corrente, ocasionaram alterações nas velocidades de fundo que são consequentemente propagadas para as camadas superiores. O efeito destas alterações teve como resultado uma menor deposição de sedimento fino para esta região, estando este resultado diretamente relacionado com o aumento das velocidades tanto horizontal como vertical e que por sua vez ocasionam a permanência do material em suspensão.

Na região do canal, próximo a desembocadura dos molhes, os valores calculados para as tensões de cisalhamento de fundo em ambas as simulações atingem valores superiores à tensão critica de erosão ocasionando a ressuspensão do sedimento fino. O calculo das tensões para a interação apresentaram tanto acréscimos como decréscimos quando comparados aos valores obtidos para a simulação sem interação. Os resultados deste trabalho nos levam a concluir que a angulação entre a onda e a corrente tem papel determinante nos resultados calculados para a tensão na interação e que ocasionam mudanças significativas no padrão de deposição de sedimento. O resultado para o material depositado no fundo ao final das simulações mostra que ocorre uma distribuição mais uniforme do sedimento e uma atenuação dos picos tanto de erosão como de deposição quando considerado o efeito da onda.

REFERÊNCIAS

Delaney, P.J.V., 1965. Fisiografia e geologia da superfície da planície costeira do Rio Grande do Sul Publicação Especial da Escola de Geologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre (6) p.63.

Kjerfve, B., 1986. Comparative oceanography of coastal lagoons .In:Wolfe,D.A. (Ed.), Estuarine Variability. Academic Press, New York, pp.63–81.

Calliari, L.J., Speranski, N.S., Torronteguy, M., Oliveira, M.B., 2001.The mud banks of Cassino beach, Southern Brazil: characteristics, process and effects. Journal of Coastal Research (ICS) Proceedings, New Zealand, pp.318–325.

Calliari L.J. et al.;2009. Fine grain sediment transport and deposition in the Patos Lagoon–Cassino beach sedimentary system. Continental Shelf Research 29 (2009) 515–529.

Hervouet, M. J-M. 2007: Hydrodynamics of free surface flows :modelling with the finite element method. John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England.

Holland, T., Vinzon, S.B., Calliari,L., 2008. A field study of coastal dynamics on a muddy coast offshore of Cassino Beach, Brazil, Continental Shelf Research, this issue, doi:10.1016/j.csr.2008.09.013.

Malcherek, A., Piechotta, F., Knoch, D. 2005.Mathematical module sedimorph – validation document – version 1.1.Technical report.The Federal Waterways Engineering and Research Institute.Karlshure – Hamburg – Ilmenau.

MÖller, O.O., Castaing, P., Salomon, J-C., Lazure, P., 2001. The influence of local and non-local forcing effects on the subtidal circulation of Patos Lagoon. Estuarine Research Federation 24 (2), 297–311.

Villwock, J.A., Martins, L.R.S., 1972. Depósitos lamíticos de pós-praia, Cassino, RS. Pesquisas (1), 69–85.

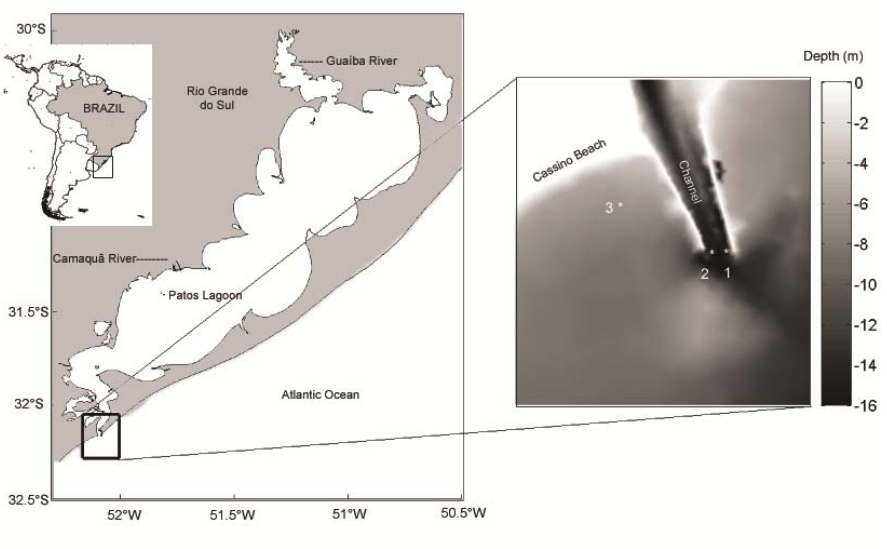


Figura 1. Região de estudo e localização dos pontos: Ponto 1 (32°10’59’’S e 52°4’40’’W), ponto 2 (32º10’59’’S e 52°4’54’’W) e ponto 3 (32°10’22’’S e 52°6’6’’W).

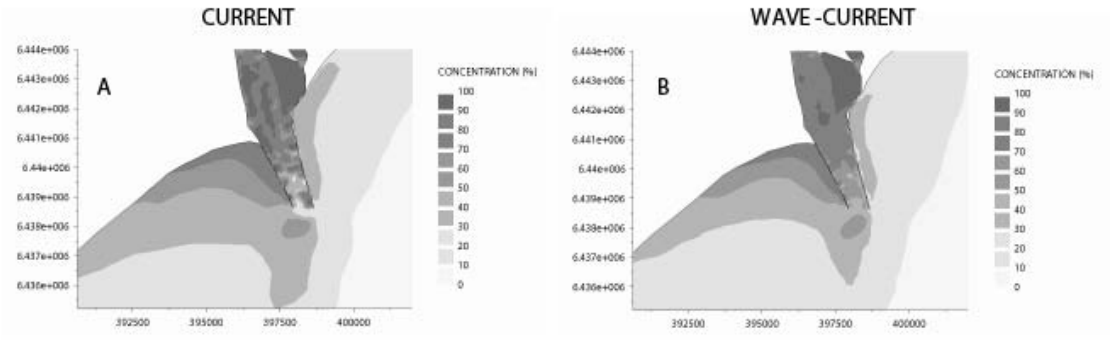


Figura 2. Deposição de silt fino para o ultimo dia de simulação. Simulação com somente corrente (A) e simulação com interação onda corrente (B).

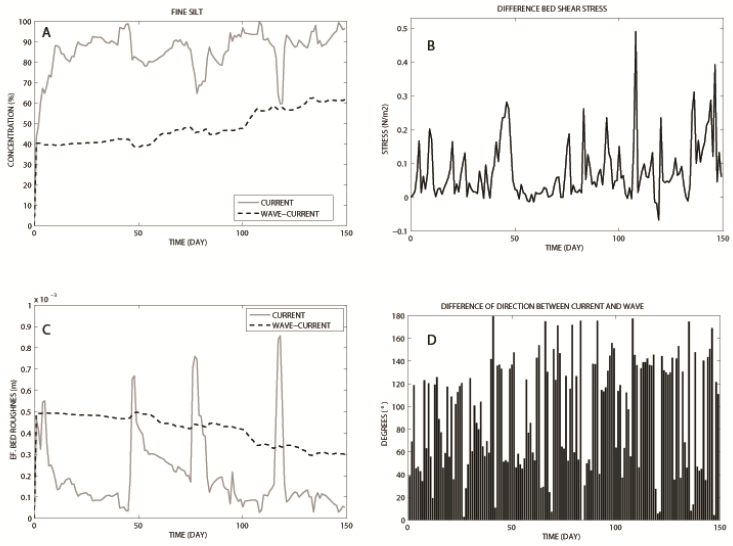


Figura 3 Série temporal da deposição de silt fino (A), diferença entre as tensões de cisalhamento de fundo, valores da simulação com interação subtraídos dos valores para a simulação sem interação (B), rugosidade efetiva de fundo (C) e ângulo entre a direção da corrente e da onda (D).

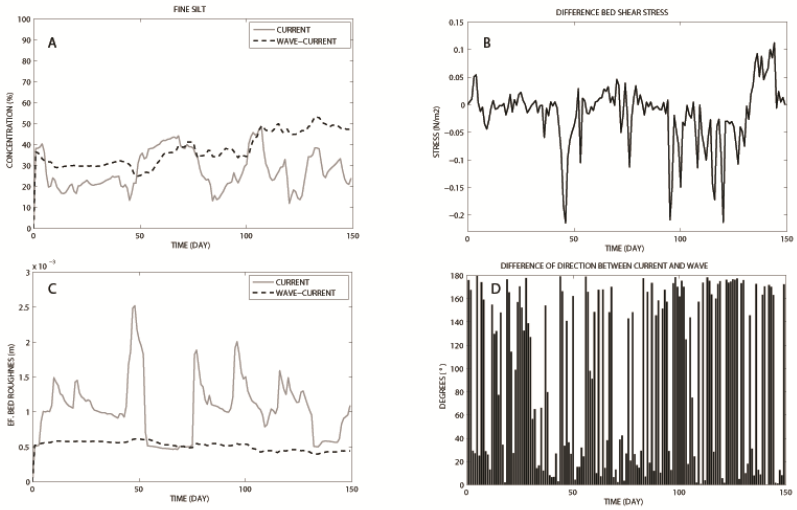


Figura 4. Série temporal da deposição de silt fino (A), diferença entre as tensões de cisalhamento de fundo, valores da simulação com interação subtraídos dos valores para a simulação sem interação (B), rugosidade efetiva de fundo (C) e ângulo entre a direção da corrente e da onda (D).

Tabela 1. Média das tensões, média das diferenças entre as tensões e a razão entre as tensões para os pontos localizados na figura 1.

PONTO	TENSÃO MÉDIA CORRENTE	TENSÃO MÉDIA ONDA-CORRENTE	DIFERENÇA DAS TENSÕES MÉDIA (ONDA-CORRENTE – CORRENTE)	RAZÃO ENTRE AS TENSÕES MEDIAS (ONDA-CORRENTE /CORRENTE)
1	0.3765	0.4519	0.0754	1.2002
2	0.4290	0.4119	-0.0170	0.9601
3	0.0042	0.0043	0.000026827	1.0238

ONDALETA: UM ONDÓGRAFO NACIONAL

Talita Soares Lucena[1]; Karina Silva Correa[1]; Francisco de Oliveira Borges-Neto[1]; Bruno Ribeiro dos Santos[1]; Eduardo Almeida de Azevedo[1]; Marcelo Rocha Toffoli[1]; Luís Manoel Paiva[2]

[1] talita@ambidados.com (Ambidados Consultoria em Meio Ambiente Ltda., Rua Paulo Emídio Barbosa, 485 quadra 06 A, Módulo 8 - Parque Tecnológico da UFRJ – Ilha do Fundão – Rio de Janeiro/RJ)
[2] (Cenpes/Petrobras – Cidade Universitária, Quadra 7 – Ilha do Fundão – Rio de Janeiro/RJ)

ABSTRACT

To prove the Ondaleta system's efficiency in wave measurement and analyses, the present document describes some preliminary tests performed in the linear wave tank located on COPPE/UFRJ. The tests consisted on measure propagating waves during around 60 seconds, generated with know wave height and wave period. The significant wave heights measured by the Ondaleta was coherent with the heights generated and the peak period of 2 seconds was the exactly values programmed for the experiment. It was concluded that the Ondaleta's wave measure system is capable of detecting the types of waves that stands near the common disturbed frequency bands of the spectrum. Thus, this instrument can be considerate as accurate as other wave pressure sensors available. Further tests must be done with a 4 meters cupper tube which is the length on the systems already installed.

Keywords: wave measurement; real-time data; waves monitoring; wave analysis.

INTRODUÇÃO

A medição de ondas na costa através da utilização de sensores de pressão foi uma das primeiras técnicas a serem utilizadas pela comunidade oceanográfica.

Os sensores são de baixo custo, bem confiáveis e menos expostos a acidentes de navegação (Lucena, 2010). Devido à atenuação dos efeitos dinâmicos da onda com a profundidade, é prática usar-se essa técnica até uma profundidade máxima de 20 metros.

O princípio de funcionamento do Ondaleta, descrito por Mendes et al. (2008) baseia-se em um sensor de pressão acoplado a um tubo. Esse sensor mede a pressão do ar no interior desse tubo (P3 da Figura 1), que é proporcional a parte imersa (P2 da Figura 1).

Por este princípio, variações do nível da coluna d'água, oriunda da passagem de ondas e da variação de maré, podem ser detectadas pelo sensor através da correspondente variação de pressão no interior do tubo.

O presente trabalho tem o objetivo de apresentar os experimentos realizados no Laboratório de Ondas e Correntes Tanque Linear da COPPE no sistema Ondaleta para medições de ondas de gravidade (altura significativa e período de pico).

MATERIAL E MÉTODOS

Princípio de Funcionamento

As variações de pressão na coluna d'água podem ser medidas com um sensor de pressão e relacionadas com a variação na superfície, usando como base a Teoria Linear.

A saída do sistema que é o espectro do sinal de pressão é dada pela função de transferência da massa d'água (H(f)) e o espectro de variância da superfície (Gη(f)) (equação 1.1). Temos então**:** $Gp(f) = \rho g G\eta(f)[H(f)]^2$ (equação 1.1), em que: Gη(f) = espectro de variância da superfície; entrada do sistema; Gp(f) = espectro do sinal de pressão; saída do sistema; H(f) = função de transferência da massa d'água; ρ=densidade da água; g= gravidade; e, incorporando o fator ρg à calibração do sensor:

$$G_n(f) = G_p(f)/[H(f)]^2 \qquad (1.2)$$

$$H(f) = \frac{\cosh k(d - z)}{\cosh(kd)} \qquad (1.3)$$

Sendo:

H(f) pode ser explicitada em função de f pela relação de dispersão para águas intermediárias, $\omega_2 = gk \tanh kd$. O espectro da superfície pode ser obtido então pela relação na eq. 1.1.

Os dados foram processados usando a linguagem Matlab®, utilizando o conceito citado acima.

Experimento no Laboratório de Ondas e Correntes (LOC) da COPPE

O sistema do Ondaleta (tubo de cobre de 1 metro de comprimento e sensor de pressão) foi instalado no tanque linear da LOC no dia 29 de agosto de 2011 (figura 2).

No experimento do dia 29 de agosto foi variada a altura do tubo dentro d'água para 32, 52 e 72 cm, aplicando ondas com período de 2 segundos.

As alturas de ondas foram estabelecidas para o gerador de ondas do tanque, com duração em torno de 60 segundos por coleta: ondas com alturas fixas de 5, 10, 14, 18 e 20 cm para o dia 29 de agosto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura da onda gerada pelo tanque linear foi medida com uma régua na posição do equipamento para obter a exata altura da onda próxima ao Ondaleta. Este valor observado da onda gerada foi usado como comparativo com a altura significativa (Hs), calculada na programação do sistema Ondaleta. As alturas significativas (Hs) e alturas significativas do pico (Hs do pico) estão próximas (Tabela 1). Os períodos de pico apresentaram valores semelhantes do período gerado (Tabela 1).

No dia 29, alterou-se a altura do tubo no interior d'água, mantendo o período das ondas em 2 segundos, para ondas menores os valores da altura significativa ficaram muito próximos de acordo com a figura 5 e tabela 1. As ondas com altura significativa maiores com o tubo no interior d'água de 32cm e 52cm ficaram mais semelhantes entre si que as de 72cm (figura 5 e tabela 1).

Nas figuras 3 e 5 pode-se observar algumas das séries de pressão dos experimentos. E os espectros de elevação dessas séries podem ser observadas nas figuras 4 e 6. Os espectros de elevação apresentaram um pico significativo no período observado, com pequenas elevações secundárias (figuras 4 e 6).

CONCLUSÕES

A alteração da altura do tubo submerso criou-se uma proximidade maior da altura significativa com a altura gerada quando o tubo estava mais submerso na água. Isso pode ser explicado devido a influencia da temperatura no interior do tubo, testes futuros devem ser feito para verificar a dependência dos dados com a temperatura.

Os testes no tanque linear mostraram que os valores de Hs e Tp fornecidos pelo Ondaleta estão precisos, pois os resultados processados ficaram muito próximos do observado. Essa diferença entre as alturas é aceitável e pode ser explicada devido a taxa de amostragem de 2 Hz. Segundo o Teorema de Nyquist, que define a taxa de amostragem como metade da freqüência observada, a taxa de amostragem esta de acordo com o Teorema, mas se aumentá-la o sinal original seria melhor representado. A figura 8 mostra o sinal digitalizado com a taxa de amostragem que não é a ideal para amostrar o sinal original.

Testes futuros têm como objetivo testar a capacidade de detecção das ondas pelo Ondaleta com um tubo de cobre de 4 metros de comprimento, tamanho utilizado nas instalações realizadas pela AMBIDADOS.

AGRADECIMENTOS

À equipe da AMBIDADOS que participou dos experimentos (Felipe Bahiense, David Gravini e Valquiria Pacheco), à COPPE pelo fornecimento do tanque do Laboratório de Ondas e Correntes.

REFERÊNCIAS

Lucena, T. S. Sistema Inovador Autônomo de Ondas e Marés. 2010. Monografia. Faculdade de Oceanografia, Universidade Estadual do Rio de Janeiro. 57p

MENDES, L. B.; PAIVA, L. M.; PENTEADO, D.; LIMA, J. A. M. Medições de Ondas e Marés Utilizando Ondógrafo/Marégrafo Desenvolvido pelo CENPES/PETROBRAS. III CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 2008.

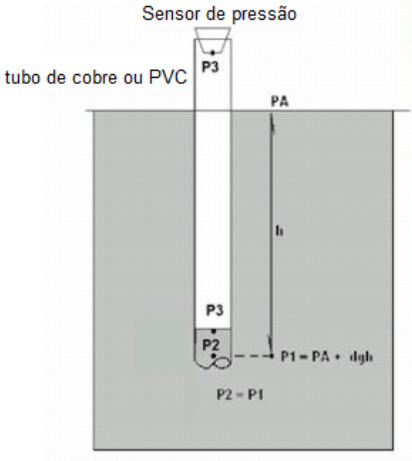


Figura 1: Esquema do Sistema, com o tubo e o sensor de pressão. P3 é a pressão interna do tubo, P2 a pressão na parte inferior submersa do tubo, P1 é a pressão da coluna d'água, PA é a influência da pressão atmosférica, d é a densidade da água, g é a gravidade, h é a altura.

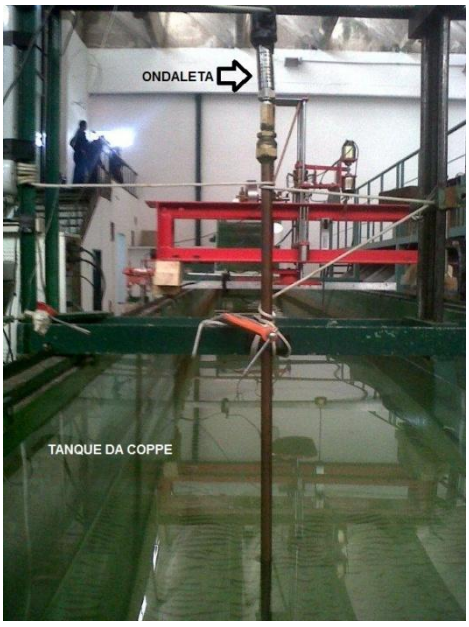


Figura 2: Ondaleta instalado no Tanque Linear da COPPE

Tabela 1: Resultados de altura significativa (Hs) e Período de pico do dia 29 de agosto de 2011, sendo A para tubo submerso 32cm, B tubo submerso 52cm e C tubo submerso 72cm

A

Altura Significativa (Hs)		Periodo de pico (Tp)	
Altura de onda gerada	Hs (cm)	Tp gerado (s)	Tp processado (s)
1,5	1,77	2	2,04
3,3	3,59	2	2,03
3,9	5,29	2	1,98
4,5	6,81	2	2,01
5,5	7,54	2	2,01

B

Altura Significativa (Hs)		Periodo de pico (Tp)	
Altura de onda gerada	Hs (cm)	Tp gerado (s)	Tp processado (s)
1,5	1,82	2	2,05
3,3	3,72	2	2
3,9	5,11	2	2,03
4,5	6,99	2	1,99
5,5	7,82	2	2

C

Altura Significativa (Hs)		Periodo de pico (Tp)	
Altura de onda gerada	Hs (cm)	Tp gerado (s)	Tp processado (s)
1,5	2,03	2	1,98
3,3	3,92	2	2,04
3,9	5,7	2	1,98
4,5	7,82	2	1,99
5,5	8,47	2	2,02

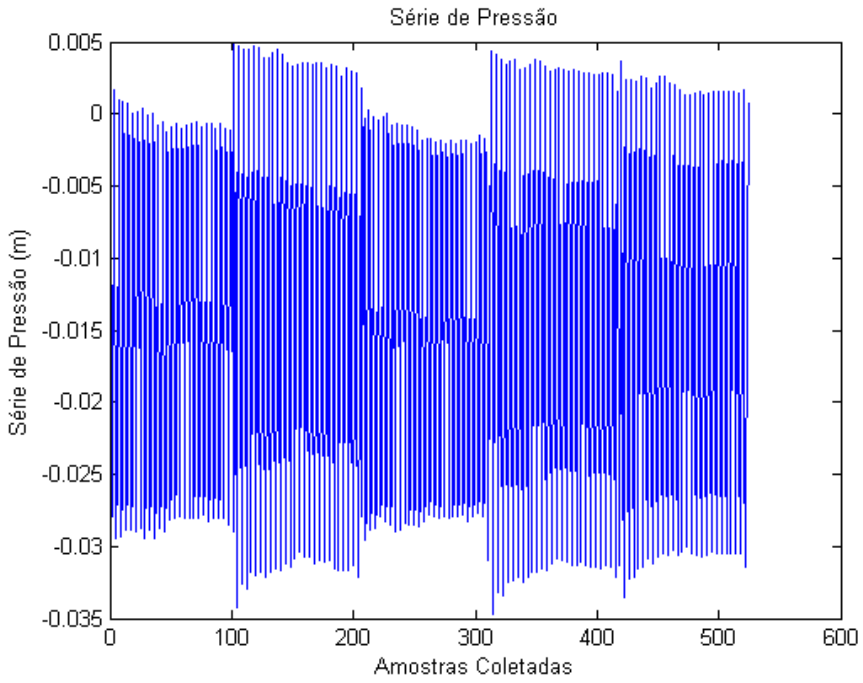


Figura 3: Série de pressão da onda gerada de 4,50cm e 2s (52cm de tubo na água) no dia 29/08/ 2011

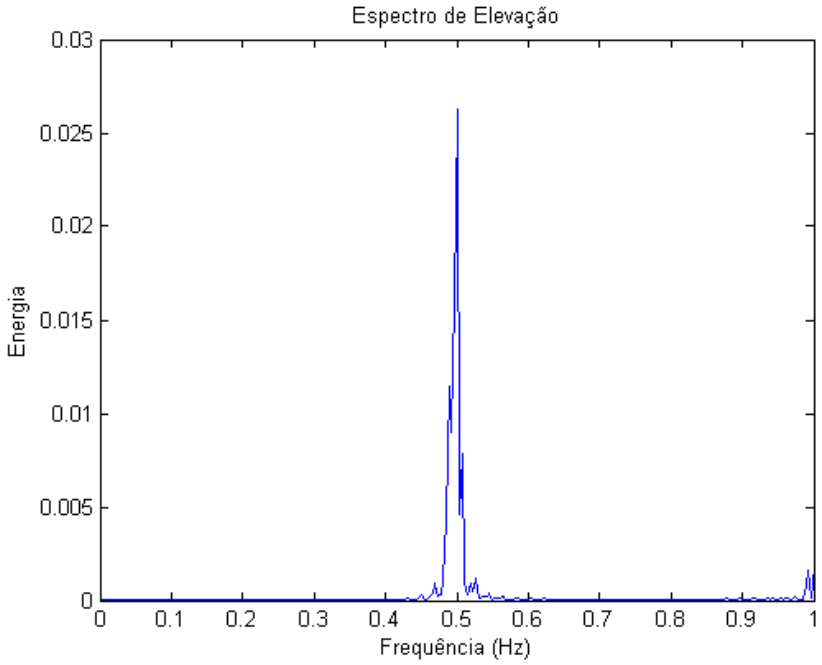


Figura 4: Espectro de elevação para onda gerada de 5,50cm e 2s (52cm de tubo na água) no dia 29/08/ 2011

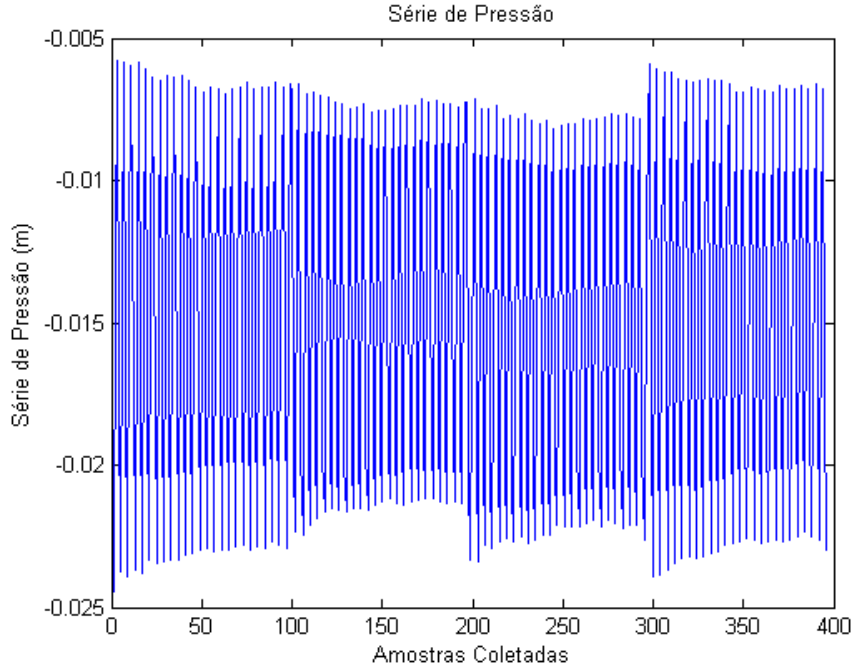


Figura 5: Série de pressão da onda observada de 3,3cm e 2s (72cm de tubo na água) no dia 29/08/ 2011

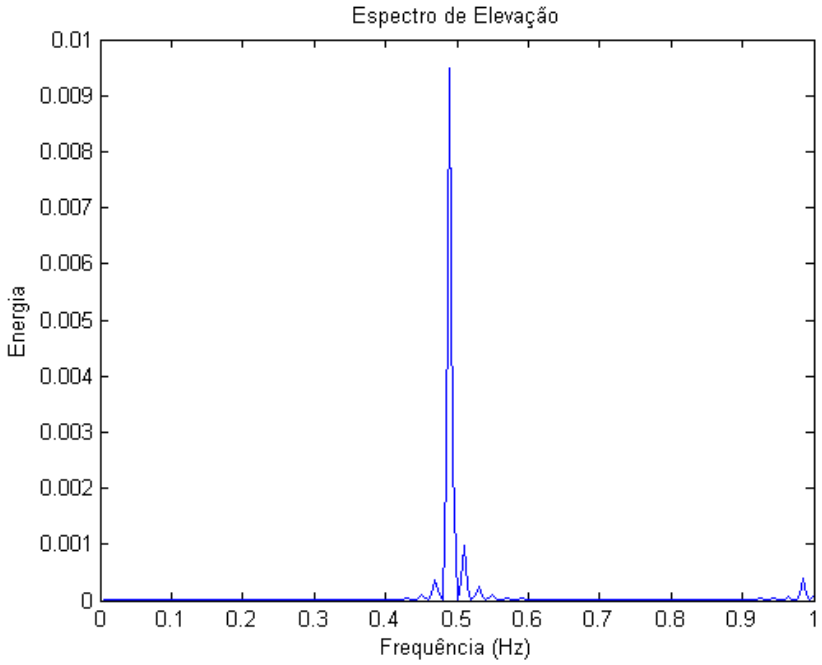


Figura 6: Espectro de elevação para onda observada de 3,30cm e 2s (72cm de tubo na água) no dia 29/08/ 2011

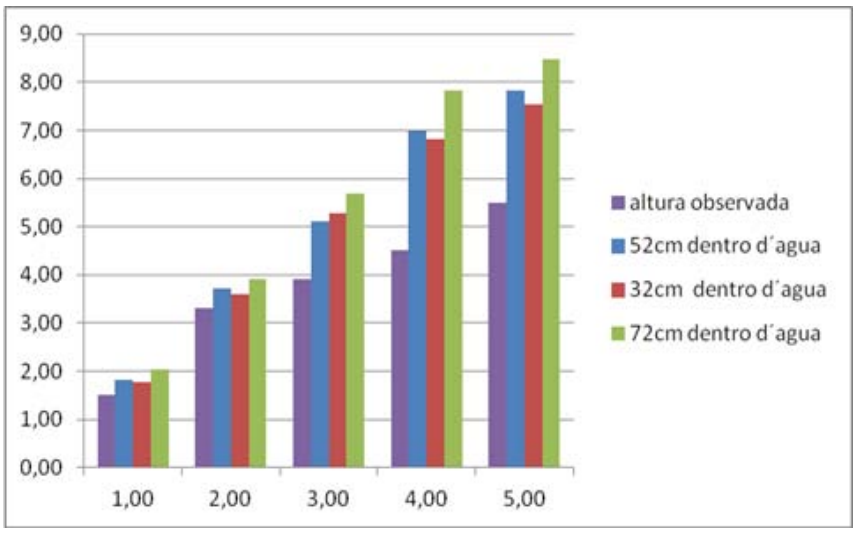


Figura 7: Comparação entre os Hs com diferentes alturas de tubo no interior d'água no dia 29/08/2011.

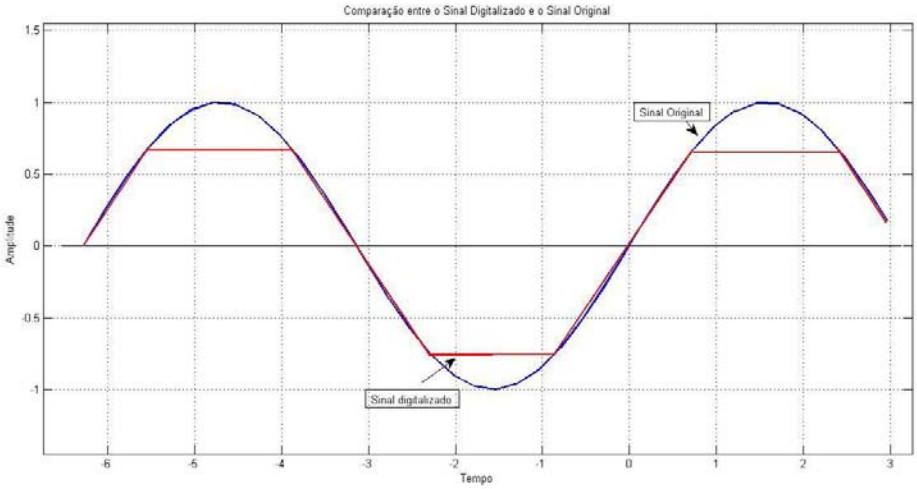


Figura 8: Comparação entre o Sinal Digitalizado e o Sinal Original.

ANÁLISE DA PRODUÇÃO PESQUEIRA MARINHO ESTUARINA DO ESTADO DO PARÁ ENTRE 1997 E 2007

Luany Caroline Ribeiro Paraense[1]; Renata Ayres de Abreu[1]; Roberto Vilhena do Espírito Santo[2]; Priscila Amourin Carmona[3]

[1] luanycaroline@hotmail.com (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará, Belém, Pará)
[1] ayresrenata18@hotmail.com (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará, Belém, Pará)
[2] r_vilhena@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará)
[3]carmona_pris@hotmail.com (Universidade Federal do Pará)

Segundo o relatório de estatística de pesca do IBAMA (2009) referente à produção pesqueira extrativa marinha de 2007, o estado do Pará contribuiu com 65.460,5 t de pescados, o que representa 90% da produção marinha da região Norte. Porém a produção apresentou um decréscimo de 16,6 % quando comparado com 2006. Este trabalho tem por objetivo estimar a tendência da produção pesqueira dos principais peixes de origem marinho estuarina desembarcados nos portos do estado do Pará, com base nos documentos oficiais de estatística pesqueira publicados pelo IBAMA no período de 1997 a 2007. No período de estudo a produção de pescado de origem marinho estuarina do estado do Pará apresenta uma tendência de declínio de 2.759,8 t de pescado por ano ($y = -2759,8x + 98060$; $R^2 = 0,584$), sendo observada uma redução de cerca de 40% nos volumes produzidos entre 1998, maior produção registrada, e 2007. Em 2007 foram contabilizados 38 tipos de peixes desembarcados nos portos do Pará, segundo relatório do IBAMA (2009), 4 espécies a mais que o relatório de 1997, passando a constar: Atum, Peixe-galo, Albacora lage, Albacora bandolin e Dourado. Analisando a produção de 1997 a 2007 tem-se que os 10 tipos de pescado com maior volume de produção neste período contribuíram juntos com 74,5% do total capturado. A principal espécie desembarcada é a pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) que é responsável por quase 20% do total desembarcado, sendo responsável por mais de 176 mil t desembarcadas neste período, tendo uma produção média de mais de 16 mil t/ano. Neste mesmo período Gurijuba (*Sciades parkeri*), Serra (*Scomberomorus brasiliensis*), Tubarão (Carcharhinidae; Sphyrnidae) e Pescada gó (*Macrodon ancylodon*) apresentam fortes tendências de declínio, pargo (*Lutjanus purpureus*) e bandeirado (*Bagre bagre*) apresentaram tendências médias de declino e o bagre apresentou apenas uma leve tendência de queda em sua produção. Já corvina (*Cynoscion virescens*), uritinga (*Sciades proops*)e pescada amarela se destacaram por terem tendências forte, média e leve, respectivamente, de aumento de produção.

Palavras-chave: Peixe, Costa Norte, Venda.

APLICABILIDADE DE ANÁLISE VISUAL DE IMAGENS DE VÍDEO PARA CARACTERIZAÇÃO PONTUAL DO REGIME DE ONDAS NA PRAIA DO FUTURO, FORTALEZA/CE

Pedro H. L. S. Morais[1]; Francisco T. F. Parente[1]; Rhayan R. Ramalho[1]; Nayanna C. M. Chaves[1]; Lidriana Pinheiro[2]; Luis Parente Maia[3]; Carlos E. P. Teixeira[1]; Maria O. B. Menezes[1]

[1] ph1189@hotmail.com (Laboratório de Oceanografia Física /LABOMAR/Universidade Federal do Ceará)
[1] thiagop.oceano@gmail.com (Laboratório de Oceanografia Física /LABOMAR/Universidade Federal do Ceará)
[1] rhayan27@gmail.com (LABOMAR/Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará).
[1] nanazinhacris@hotmail.com (LABOMAR/Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará).
[2] lidriana@ufc.br (Laboratório de Oceanografia Geológica /LABOMAR/Universidade Federal do Ceará)
[3] parente@ufc.br (Laboratório de Dinâmica Costeira/LABOMAR/Universidade Federal do Ceará)
[1] ocecept@gmail.com (Laboratório de Oceanografia Física /LABOMAR/Universidade Federal do Ceará)
[1] ozilea@gmail.com (Laboratório de Oceanografia Física /LABOMAR/Universidade Federal do Ceará)

A Praia do Futuro, localizada na cidade de Fortaleza/CE, é uma das principais praias turísticas da cidade, comportando um grande número de banhistas por ano. Um conhecimento mais específico sobre como é o comportamento da dinâmica de ondas na região é de suma importância para a segurança dos banhistas. Este trabalho tem como objetivo determinar a aplicabilidade de uma análise visual de imagens de vídeo de alta resolução, para caracterização pontual do regime de ondas na Praia do Futuro. A análise visual foi realizada a partir de gravações de vídeo, coletadas do oitavo andar de um edifício residencial, localizado a beira mar, com uma filmadora digital SONY DCR-SX20. Foram coletadas imagens com duração de vinte minutos a cada hora, por um período total de sete horas. A partir da análise visual das imagens de vídeo pôde-se caracterizar o tipo, o período e a direção das ondas. Estes parâmetros foram comparados com os dados coletados a partir de um ondógrafo RBR unidirecional, fundeado após a zona de arrebentação, cerca de 150 metros da linha de praia, por um período de sete horas. A partir da análise visual, foi constatado um tipo de arrebentação deslizante de ondas e, mesmo sendo refratadas, ainda conservam um pouco de sua inclinação (sudeste). Em ambos os métodos foram realizados cálculos para determinar o período médio de cada hora analisada. Ao fim do trabalho, foi identificada uma diferença média de mais de 5 % entre os períodos analisados. Acredita-se que pelo fato da Praia do Futuro possuir uma morfologia complexa, com presença de diversas barras submarinas irregulares, que alteram as ondas incidentes na zona de arrebentação, a análise visual seja inadequada para determinação deste parâmetro. Porém, com base nas imagens de vídeo foi possível a determinação da direção das ondas incidentes na região que servem como complemento aos dados coletados pelo ondógrafo. Este trabalho é resultado do Projeto do Plano Básico Ambiental da Obra de Aprofundamento do Porto de Fortaleza do Contrato Nº041/2010 (Companhia Docas do Ceará -CDC/UFC-LABOMAR/FCPC e Secretaria Especial de Portos – SEP) e recebe o número de contribuição 19.

Palavras-chave: Imagens, Caracterização, Ondas.

ONDALETA: SISTEMA EFICIENTE E DE BAIXO CUSTO PARA MEDIÇÕES DE MARÉS

Karina Silva Correa[1]; Talita Soares Lucena[1]; Francisco de Oliveira Borges-Neto[1]; Marcelo Rocha Toffoli[1]; Luís Manoel Paiva [2]

[1] karina@ambidados.com (Ambidados Consultoria em Meio Ambiente Ltda., Rua Paulo Emídio Barbosa, 485 quadra 06 A, Módulo 8 - Parque Tecnológico da UFRJ – Ilha do Fundão – Rio de Janeiro/RJ)
[2] (Cenpes/Petrobras – Cidade Universitária, Quadra 7 – Ilha do Fundão – Rio de Janeiro/RJ)

ABSTRACT

This work describes the analysis of tidal data from the monitoring system called Ondaleta. This equipment, developed by CENPES and improved by Ambidados, was installed in six different sites, on CEBIMAR and Tubarão and Ponta da Armação harbors. The data product was compared to other tides sources, like the tide gauge stations located nearby and the FEMAR's harmonic components tables. The results showed correlation between data and prediction series above 80% with maximum value on TPM (96.5%) and minimum value on CEBIMAR (82.6%). Besides the astronomic factors the tides has a meteorological influence on the data series that cannot be computed by the harmonic analysis (T_TIDE).

Keywords: harmonic components, t_tide, tide gauge.

INTRODUÇÃO

O Ondaleta é um marégrafo/ondógrafo desenvolvido no Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da Petrobras (CENPES) por Mendes et. al. (2008). O CENPES concedeu a patente à AMBIDADOS Consultoria em Meio Ambiente.

A AMBIDADOS aprimorou a estrutura física do equipamento para ser instalado em áreas que precisam de sistemas antiexplosivos e locais inóspitos, e também desenvolveu o sistema de comunicação do Ondaleta, transmitindo os dados via cabos, rádio-modem ou sistema GPRS (Lucena, 2010). As informações de maré e onda são enviadas em tempo real para qualquer sistema (computador, celular, etc.) com internet, fornecendo flexibilidade à instalação em qualquer âmbito geográfico.

A AMBIDADOS aperfeiçoou o sistema de medição do Ondaleta com um sensor de pressão relativa (vented sensor) de alta precisão, que compensa, em cada aquisição, o valor instantâneo da pressão atmosférica local e da temperatura dentro do tubo (sensor de temperatura embutido).

Atualmente, o Ondaleta encontra-se instalado no Centro de Biologia Marinha da USP (CEBIMAR), São Sebastião, SP, na Ponta da Armação,Nitéroi-RJ e no Porto de Tubarão, Vale, ES, sendo nesse porto quatro Ondaletas instalados nos Terminais: Praia Mole, de Produtos Diversos, de Granéis e Líquidos e PÍer II (Figura 1).

O CEBIMAR utiliza os dados de medições de ondas e marés para auxiliar as pesquisas de biologia marinha da área. O Porto de Tubarão utiliza os dados para auxiliar na entrada e saída de navios dos portos. A instalação no Rio de Janeiro, próximo a estação maregráfica Ponta da Armação, foi realizada para comparar as medições do Ondaleta com os dados do marégrafo Kalesto.

A figura 2 é uma aproximação da figura 1 no Ondaleta instalado na Ponta da Armação. A maré nesse local é classificada como micromaré (variação de até 2m) e espera-se encontrar dados de variação de nível nessa faixa.

A figura 3 apresenta uma imagem aproximada do local de instalação dos Ondaletas no Porto de Tubarão.

O presente resumo tem como objetivo principal divulgar os estudos realizados no sistema Ondaleta no CEBIMAR, Porto de Tubarão e na Ponta da Armação para maré (altura das marés).

MATERIAL E MÉTODOS

O princípio de funcionamento, segundo Mendes et. al. (2008), baseia-se na medição da pressão do ar no interior do tubo que é proporcional aparte inferior imersa do tubo, que é igual a da coluna d'água.

Por este princípio, variações do nível da coluna d'água oriunda da passagem de ondas e das oscilações de maré podem ser detectadas pelo sensor através da correspondente variação de pressão no interior do tubo (Mendes, op.cit.). Mendes et. al. (2008) comprovou por experimento, que em pequenas variações de pressão, a relação da coluna d'água com a pressão interna do tubo é linear.

A comparação entre o Ondaleta e um marégrafo conceituado foi realizada na Ponta da Armação, Rio de Janeiro (figura 3). O marégrafo utilizado foi o Radar Kalesto. O período de comparação foi entre 17/06/2012 e 23/06/2012.

Para os Ondaletas instalados no CEBIMAR e no Porto de Tubarão foram comparadas as componentes astronômicas dadas pela medição dos dados do Ondaleta e pela FEMAR para região. Essa comparação pode ser realizada, pois os Ondaletas dessa região estão instalados num período superior a um mês. O período utilizado para comparar as componentes astronômicas foi de 32 dias de dados, período que corresponde ao que define uma estação suplementar, com resolução de 20 minutos, foi utilizado para obter as componentes astronômicas da maré. Após a alteração da hora local para hora UT foi usada a rotina t_tide descrita por Palowics (2002) e cada série foi reconstruída a partir das componentes harmônicas obtidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 4 mostra a comparação dos dados obtidos do marégrafo Ondaleta e o Kalesto. O coeficiente de correlação entre os dois marégrafos foi de 82%, a diferença entre os equipamentos pode ser explicada pela influência da temperatura nos dados do Ondaleta.

As diferenças de fase entre as componentes harmônicas dos registros do Ondaleta e das tabelas da FEMAR, identificadas nas tabelas 2 e 3, podem ser justificadas por divergências nos métodos de análise harmônica e decomposição de sinais.

CONCLUSÃO

Os resultados do Ondaleta apresentaram uma correlação de 82% com o marégrafo conceituado no mercado que é o Kalesto (figura 4) e as componentes astronômicas dos Ondaletas dos Portos de Tubarão e CEBIMAR foram as mesmas encontradas pela FEMAR, apresentando valores semelhantes (tabela 1 e 2). Isto reforça o objetivo do sistema Ondaleta como monitoramento em tempo real de variações de nível, aumentando a segurança dos portos durante as manobras dos navios.

Os próximos passos no aprimoramento do sistema são a elaboração das curvas de calibração específica para cada Ondaleta fabricado para corrigir a influência da temperatura e o cumprimento das exigências no Brasil para que este produto seja reconhecido como uma estação maregráfica em suas instalações.

REFERÊNCIAS

Lucena, T. S. Sistema Inovador Autônomo de Ondas e Marés. 2010. Monografia. Faculdade de Oceanografia, Universidade Estadual do Rio de Janeiro. 57p

MENDES, L. B.; PAIVA, L. M.; PENTEADO, D.; LIMA, J. A. M. Medições de Ondas e Marés Utilizando Ondógrafo/Marégrafo Desenvolvido pelo CENPES/PETROBRAS. III CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 2008.

Pawlowics, R., Beardeasley, B., Lentz, S. Classical tidal harmonic analysis including error estimates in MATLAB using T_TIDE. 2002. Computer &Geosciences 28. 929 – 937p.

Tabelas FEMAR
SãoSebastião:
http://www.fundacaofemar.org.br/biblioteca/emb/tabelas/232.html
Porto de Tubarão
http://www.fundacaofemar.org.br/biblioteca/emb/tabelas/162.html
Ponta da Armação:
http://www.fundacaofemar.org.br/biblioteca/emb/tabelas/188.html

Tábua de Maréhttp://www.mar.mil.br/dhn/chm/tabuas/

Figura 1: Localização dos Ondaletas. Fonte: Google Earth.

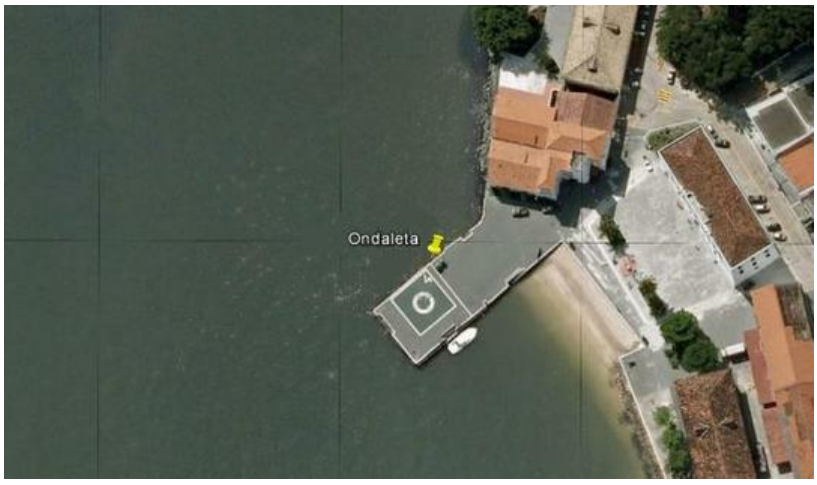


Figura 2: Localização do Ondaleta na Ponta da Armação, RJ. Fonte: Google Earth.

Figura 3: Localização dos Ondaletas: TPM, TPD, TGL e Pier 2. Fonte Google Earth.

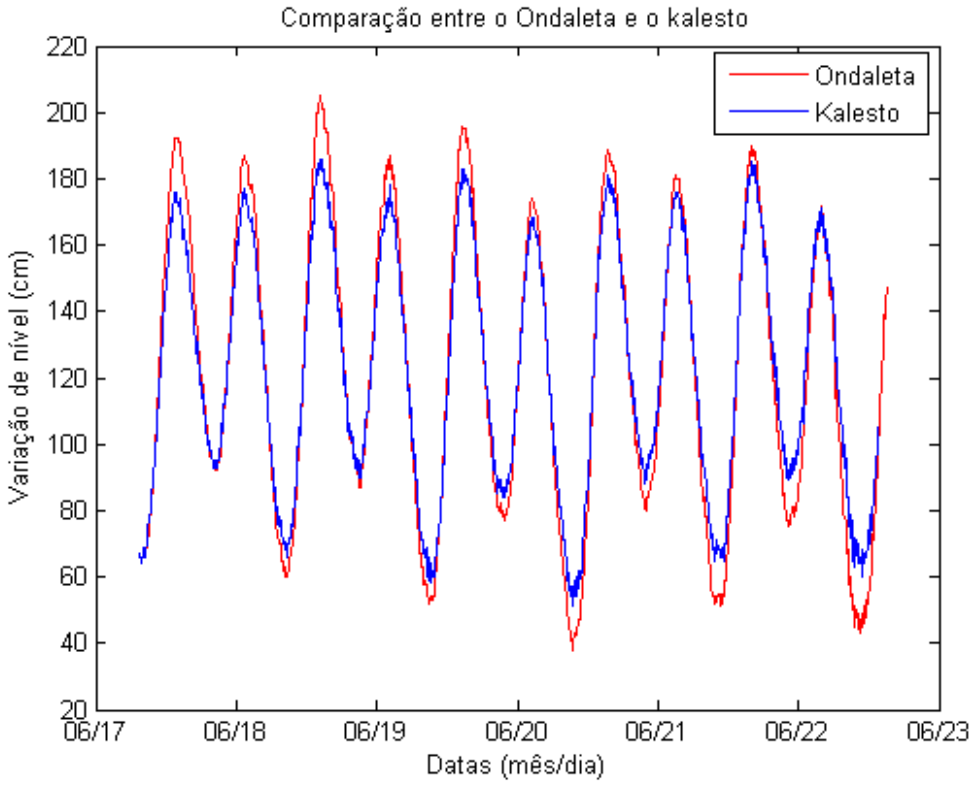


Figura 4: Comparação entre o Ondaleta (vermelho) e o Kalesto (azul) no período de 17/06/2012 a 23/06/2012.

Tabela 1: Principais componentes astronômicas para o Porto de São Sebastião e Ondaleta CEBIMAR, optou-se por apresentar somente semi amplitudes superiores a 5 cm na tabela da FEMAR.

Componente da maré	Semi-amplitude FEMAR (cm)	Semi-amplitude CEBIMAR (cm)	Fase (°) FEMAR	Fase (°) CEBIMAR
Mm	13,9	6,66	258	73
Msf	10,4	3,99	128	179
O1	11,2	3,99	079	118
K1	6,1	10,48	135	217
M2	30,1	39,46	075	165
S2	16,9	24,23	089	189
M4	5,1	5,72	352	175

Tabela 2: Principais componentes astronômicas para o Porto de Tubarão e Ondaletas TPM, TPD, Píer II e TGL, optou-se por apresentar somente semi amplitudes superiores a 5 cm na tabela da FEMAR.

Componente da maré	Semi-amplitude FEMAR (cm)	Semi-amplitude TPM (cm)	Semi-amplitude TPD (cm)	Semi-amplitude Píer II(cm)	Semi-amplitudeTGL (cm)	Fase (°) FEMAR	Fase (°) TPM	Fase (°) TPD	Fase (°) Píer II	Fase (°) TGL
Mm	7,8	1,30	8,08	13,77	10,30	275	352	191	47	257
Msf	11,3	5,02	7,14	17,52	12,48	69	322	238	277	219
O1	9,1	10,02	9,63	8,87	9,73	93	122	133	133	136
K1	5,5	8,29	1,50	6,62	5,96	159	172	252	177	168
N2	9,8	7,83	8,28	9,02	9,61	69	159	186	179	180
M2	44,2	50,61	50,87	51,62	54,66	88	144	173	173	173
L2	5,6	0,86	0,68	1,88	1,58	135	22	315	208	136
S2	21,9	31,07	29,58	19,76	23,26	92	152	186	175	171

IDENTIFICAÇÃO DE *BYPASSING* SEDIMENTAR ENTRE PRAIAS DE ENSEADA UTILIZANDO SONAR DE VARREDURA LATERAL E PERFIL SEDIMENTOLÓGICO. CASO DE ESTUDO: ENSEADA DO ITAPOCORÓI-SC (Resultados preliminares)

Laís T. H. Nakao[1]; Rafael S. Araujo[1]; Rômulo Cruz Monteiro[2]

[1] laishasuda@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC)
[1] rsangoi@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC)
[2] rcruzmonteiro@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS)

Este trabalho tem como intuito identificar a existência de bypassing sedimentar entre as áreas adjacentes aos promontórios de Itajuba (ao norte) e Penha (ao sul) localizadas na região centro-norte de Santa Catarina. Foram geradas, a partir do sonar de varredura lateral, um método indireto, imagens sonográficas. Estas, adicionadas às análises do perfil sedimentológico da enseada, método direto, poderão indicar características da granulometria presente e consequentemente a ocorrência de *bypassing* sedimentar entre as enseadas, através da comparação dos resultados desses métodos. Sendo assim, foram coletadas amostras de sedimentos superficiais ao largo da enseada com uma draga do tipo *Van Veen*, bem como na zona de erosão acentuada, em frente à praia de Piçarras, e no rio Piçarras, para que se possa relacionar o sedimento da praia com depósitos na ante-praia, onde há indícios de maior influência *crosshore*. As amostras de sedimento estão sendo processadas no Laboratório de Geologia da UNIVALI segundo a metodologia de Suguio (1973). A partir dos dados de diâmetro médio do grão e da porcentagem de areia retirada do trabalho de graduação do acadêmico Matheus Perlato Bella e das amostras já processadas , foram realizadas interpolações utilizando os métodos IDW e Natural Neighbors. Esses, mostraram a predominância de silte e argila na enseada, e a presença de areia, com valores acima de 80%, principalmente adjacentes ao promontório de Penha, corroborando com as imagens geradas pelo side scan. A presença de areia somente nessa área, leva a crer que está ocorrendo *bypassing* sedimentar na região. Mais informações estão sendo coletadas para que se possa conhecer o sentido e os fatores que estão influenciando esse transpasse.

Palavras-chave: Erosão, transporte, imagens sonográficas.

DISTRIBUIÇÃO DE NUTRIENTES AO LONGO DA PLATAFORMA CONTINENTAL E TALUDE ENTRE CABO FRIO (RJ) E SÃO SEBASTIÃO (SP): INVERNO DE 2010

Robson Alves Takanohashi; Gleyci Aparecida Oliveira Moser;
Ricardo Cesar Gonçalves Pollery; Alex Enrich-Prast

robson.ocn@gmail.com (Programa de Pós Graduação em Oceanografia – UERJ)

ABSTRACT

The present study aimed to identify patterns of nutrients distribution related to meso-scale processes over the continental margin of Southeast Brazil during a winter cruise (2010). Our results showed a vertical and a coastal zone – shelf break continuum on nutrients distribution related mainly to water masses characteristics. Two distinct biogeographic provinces are discussed.

Keywords: Water Masses, Phytoplankton, Continental Margin

INTRODUÇÃO

A distribuição dos elementos nutrientes nas margens continentais ainda é pouco conhecida, constituindo um dos principais desafios para compreender os ciclos biogeoquímicos globais. Essas áreas constituem uma transição entre os continentes e o oceano onde ocorrem complexas interações entre processos geológicos, hidrodinâmicos, geoquímicos e biológicos, que atuam em diferentes escalas temporais e espaciais (Arndt *et al*., 2011).

Além dos processos biogeoquímicos, a hidrodinâmica também é um dos fatores determinantes para a distribuição dos nutrientes, sendo a margem continental do Rio de Janeiro um cenário onde atuam diversas feições de meso-escala, como a ressurgência costeira ao largo de Cabo Frio, o meandramento e formação de vórtices da Corrente do Brasil (Castro *et al*., 2006) e a Corrente Costeira do Brasil (Stevenson *et al*., 1998; Souza & Robinson, 2004). Além disso, também podem ser observadas plumas oriundas de drenagem continental das baías de Guanabara e Sepetiba. Objetivou-se compreender a distribuição de nutrientes na plataforma continental e talude da porção sul do Estado do Rio de Janeiro, desde Cabo Frio (RJ) até São Sebastião (SP), com base em processos biogeoquímicos e hidrodinâmicos atuantes na região em uma situação de inverno, durante o ano de 2010.

MATERIAL E MÉTODOS

Entre os dias 26 de junho a 1º de julho de 2010 foram realizadas 39 estações oceanográficas ao longo da plataforma continental e talude da região compreendida entre Cabo Frio (RJ) e São Sebastião (SP), a bordo do NHo Cruzeiro do Sul, da Marinha do Brasil, pelo projeto Costa Rio I (Fig. 1). Em cada estação foi realizada perfilagem da coluna de água com o conjunto *CTD-Rossete*, com sensor de fluorescência acoplado.

Amostras de água do mar foram realizadas nas profundidades de superfície, pico de fluorescência, acima e abaixo do pico de fluorescência, alguns metros acima do fundo e fundo (a 10% da profundidade local). Foram analisados os nutrientes inorgânicos dissolvidos: amônio, nitrito, nitrato, fosfato e silicato, por colorimetria, segundo Aminot & Chaussepied (1983) no Laboratório de Biogeoquímica da UFRJ.

A interpolação gráfica foi realizada através do software *Ocean Data View 4.3*, com a função *DIVA Gridding*. A paleta de cores utilizada foi a *Blue-Red*, centrada em torno dos valores médios das concentrações de nutrientes. Quanto à linha de costa e a batimetria, utilizou-se dados do *ETOPO-2 (NASA)* e do ecobatímetro a bordo do NHo. Cruzeiro do Sul, respectivamente. A delimitação das massas de água seguiu os intervalos utilizados por: Braga & Niencheski (2006) para a Água Costeira

(AC) e Água de Plataforma (AP); e por Castro *et al*. (2006) para a Água Tropical (AT), Água Central do Atlântico Sul (ACAS) e Água Intermediária Antártica (AIA).

A fim de explorar as relações entre as variáveis hidrográficas, químicas e biológicas foi aplicada uma análise de componentes principais (ACP) ao conjunto de dados padronizados e normalizados (*software STATISTICA 7*).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as massas de água observadas, a AIA foi detectada nas maiores profundidades amostradas do talude (entre 650m e 1249m), associada às maiores concentrações de nitrato (até 36,7µM, enquanto que a média geral foi de 7µM), fosfato (até 3µM, com média geral de 0,7µM) e silicato (até 45,1µM, com média geral de 6,1µM), estáveis nas suas formas mais oxidadas. A ACAS apresentou em geral uma camada superior com concentrações de nutrientes relativamente baixas para essa massa de água, seguida por aumento gradual até seu limite inferior (nitrato: entre 1µM e 31,5µM; fosfato: entre 0,3µM e 9,6µM; silicato: entre 1,8µM e 30,1µM), assim como observado por Aidar *et al*. (1993) na região ao largo de Ubatuba, provavelmente devido à assimilação pelos produtores primários fotossintéticos.

As concentrações de nutrientes na ACAS e AIA refletem o potencial trófico dos seus locais de formação em latitudes subtropicais e subantárticas, respectivamente (Sverdrup, 1942). Além disso, em camadas subpicnoclínicas e intermediárias da coluna de água ocorre alta degradação e remineralização de material orgânico proveniente da zona eufótica (Nagata, 2008). Adicionalmente, a ACAS pode ter seus teores de nutrientes incrementados pelo eventual contato dessa massa de água com o fundo submarino em situações de intrusão na plataforma continental (Braga & Müller, 1998).

A AT apresentou, caracteristicamente, baixas concentrações de nutrientes (Braga & Niencheski, 2006), enquanto que a AP foi mais variável nos teores encontrados. Já a AC, quando associada à pluma da Baía de Guanabara (BG) apresentou as maiores concentrações verificadas de amônio (até 5,4µM, enquanto a média geral foi de 0,4µM) e nitrito (até 2,2µM, média geral de 0,1µM), com consequências nas medidas locais de fluorescência (até 5,1FU, enquanto que a média geral foi de 0,8FU - Fig. 2). A pluma da Baía de Sepetiba (BS) apresentou menor aporte de nutrientes quando comparada à BG, ambas em condições semelhantes de maré vazante, mas com teores importantes de amônio (até 0,9µM) e nitrito (até 0,3µM) e fluorescência de até 2,9FU. Também ocorreram aportes de nitrato, fosfato e silicato, com níveis relativamente altos para águas rasas, embora em menor magnitude quando comparados às concentrações em águas mais profundas da ACAS e AIA. Por outro lado, a AC presente na região ao largo de São Sebastião apresentou valores relativamente baixos de nutrientes (máximos de: 0,5µM – amônio; 0,2µM – nitrito; 2,0µM – nitrato; e 0,7µM – fosfato), com valores de silicato até 6,9µM, demonstrando a variabilidade dessa massa de água quanto ao seu potencial trófico, podendo estar relacionada às características da área de drenagem continental, impactos antrópicos, climatologia local e também assimilação local pelo fitoplâncton.

A contribuição continental de nutrientes gerou um gradiente nerítico-oceânico, onde as águas mais eutrofizadas da plataforma continental interna contrastam com o caráter oligotrófico da camada superficial da coluna de água na região de quebra de plataforma (Fig. 2). Além disso, a presença de massas de água profundas ricas em nutrientes (ACAS e AIA) geraram um gradiente vertical principalmente em regiões mais profundas do presente estudo. A análise de componentes principais (Fig.3 e Fig. 4) representou no fator 1 esses dois gradientes (nerítico-oceânico e vertical), enquanto que o fator 2 foi largamente influenciado pelas amostras de estações adjacentes à BG, dadas as características eutróficas dessa baía costeira.

Além do aporte de águas continentais, outros processos como a ressurgência costeira e atividades vorticais também podem influenciar as concentrações de nutrientes na área de estudo (Braga & Niencheski, 2006). A ocorrência de ventos do quadrante E-NE por um curto período de tempo anterior ao cruzeiro oceanográfico não foi suficiente para induzir a ressurgência na região. Porém, a ACAS foi observada sobre a plataforma continental interna, alcançando até 4km da linha de costa em uma estação adjacente à Cabo Frio (estação 39), a uma profundidade de 21m. A quebra brusca da orientação da linha de costa (de NE-SW para E-W) observada em Cabo Frio e o estreitamento da plataforma continental nessa área aliada a ventos favoráveis à ressurgência costeira

podem ser responsáveis pela maior frequência de intrusão da ACAS na região (Castro *et al*., 2006). Por outro lado, nos entornos de São Sebastião, a plataforma continental mais larga e a distância do principal foco de ressurgência regional, em Cabo Frio, provavelmente são fatores que reduzem a penetração da ACAS. Como sugerido por Castro *et al*. (2006), correntes predominantes de sentido SW na plataforma continental média podem advectar a ACAS desde Cabo Frio até a região do Estado de São Paulo, configurando uma intrusão remota.

Na radial 4, ao largo de São Sebastião, foi observada através de imagens de cor da água (MODIS AQUA - NASA) uma atividade vortical provavelmente relacionada à Corrente Costeira do Brasil e a Ilha de São Sebastião. Observou-se localmente um incremento nos teores de fosfato (até 1,2µM) e amônio (até 0,4µM), assim como nos valores de fluorescência (até 2,2FU).

Foi verificada uma distinção entre regiões da margem continental com maior influência oceânica (ACAS) e continental (AC e AP), corroborando as observações realizadas por Gonzalez-Silveira *et al*. (2004), que dividem a região sudeste em duas províncias biogeográficas: região da ressurgência de Cabo Frio e região do embaiamento de São Paulo (com São Sebastião no seu limite Norte). Segundo os autores, a primeira é caracterizada pela ressurgência costeira e intrusão da ACAS, elevando o potencial trófico local. Já a segunda, de plataforma continental mais larga, é caracterizada pela predominância de águas de origem continental menos salinas, limitadas a *offshore* pelas águas quentes e oligotróficas da AT. Os dois extremos da área de estudo (Cabo Frio e São Sebastião) apresentam uma região de transição, que seria composta pela BG e BS, influenciada pelas plumas dessas baías costeiras.

CONCLUSÕES

A distribuição de nutrientes inorgânicos dissolvidos na área de estudo possui a influência principal de três fatores hidrodinâmicos: a descarga continental, a intrusão e ressurgência da ACAS e o desenvolvimento de vórtices sobre a plataforma continental. Concomitantemente atuam processos biogeoquímicos como a assimilação pelo fitoplâncton, remineralização de nutrientes pelos microorganismos e outros processos de oxi-redução aos quais esses elementos estão submetidos (Libes, 2009). Os gradientes vertical e nerítico-oceânico, assim como padrões biogeográficos distintos foram observados para os dois extremos da área de estudo (São Sebastião e Cabo Frio), com uma zona transicional largamente influenciada pela BG e BS.

REFERÊNCIAS

Aidar, E.; Gaeta, S. A.; Gianesella-Galvão, S.M.F.; Kutner, M. B. B.; Teixeira, C. 1993. Ecossistema costeiro subtropical: nutrientes dissolvidos, fitoplâncton e clorofila-a e suas relações com as condições oceanográficas na região de Ubatuba, SP. Publicação especial Inst. Oceanográfico, São Paulo, (10): 9-43.

Aminot, A.; Chaussepied, M. 1983. Manuel des analyses chimiques en milieu marin. Brest, CNEXO, 379p.

Arndt, S.; Lacroix, G.; Gypens, N.; Regnier, P.; Lancelot, C. 2011. Nutrient dynamics and phytoplankton development along an estuary–coastal zone continuum: A model study. Journal of Marine Systems, Volume 84, Issues 3–4, Pages 49-66.

Braga, E. S.; Müller, T. J. 1998. Observation of regeneration of nitrate, phosphate and silicate during upwelling off Ubatuba, Brazil, 23º S. Continental Shelf Research, v. 18, p. 915-922.

Braga, E. S.; Niencheski , L. F. H. 2006. Composição das massas de água e seus potenciais produtivos na área entre o Cabo São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). In: Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B.; Madureira, L. S. P. (org.) O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região sudeste-sul do Brasil. 1ª ed. São Paulo: EDUSP, Cap. 3, p. 161-218.

Castro, B. M.; Lorenzzetti, J. A.; Silveira, I. C. A.; Miranda, L. B. 2006. Estrutura termohalina e circulação na região entre o Cabo São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). In: Rossi-Wongtschowski, C. L. D.

B.; Madureira, L. S. P. (org.) O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na regiao sudeste-sul do Brasil. 1ª ed. Ed. USP. p11-120.

Gonzalez-Silveira, A.; Santamaria-del-Angel, E.; Garcia, V. M. T.; Garcia, C. A. E.; Millán-Nuñes, R.; Muller-Karger, F. 2004. Biogeographical regions of the tropical and subtropical Atlantic Ocean off South America: classification based on pigment (CZCS) and chlorophyll-a (SeaWiFS) variability. Continental Shelf Research 24, p.983–1000.

Libes, S. M. 2009. An introduction to marine biogeochemistry. Singapore. 2nd Ed. Academic Press. 910p.

Nagata, T. 2008. Organic matter-bacteria interactions in seawater. *In*: Kirchman, D. L. (ed.) Microbial Ecology of the Oceans, 2nd ed., John Wiley & Sons, New Jersey, 207-241p.

Souza, R. B.; ROBINSON, I. S. 2004. Lagrangian and satellite observations of the Brazilian Coastal Current. Continental Shelf Research, v. 24, p. 241–262.

Stevenson, M. R.; Dias-Brito, D; Stech, J. L.; Kampel, M. 1998. How do cold water biota arrive in a tropical bay near Rio de Janeiro, Brazil? Continental Shelf Research, v.18, p. 1595-1612.

Sverdrup, H. U.; Johnson, M. W. & Fleming, R. H. 1942. The Oceans: their physics, chemistry and general biology. Englewood Cliffs: Prentice-Hall Inc., 1087p.

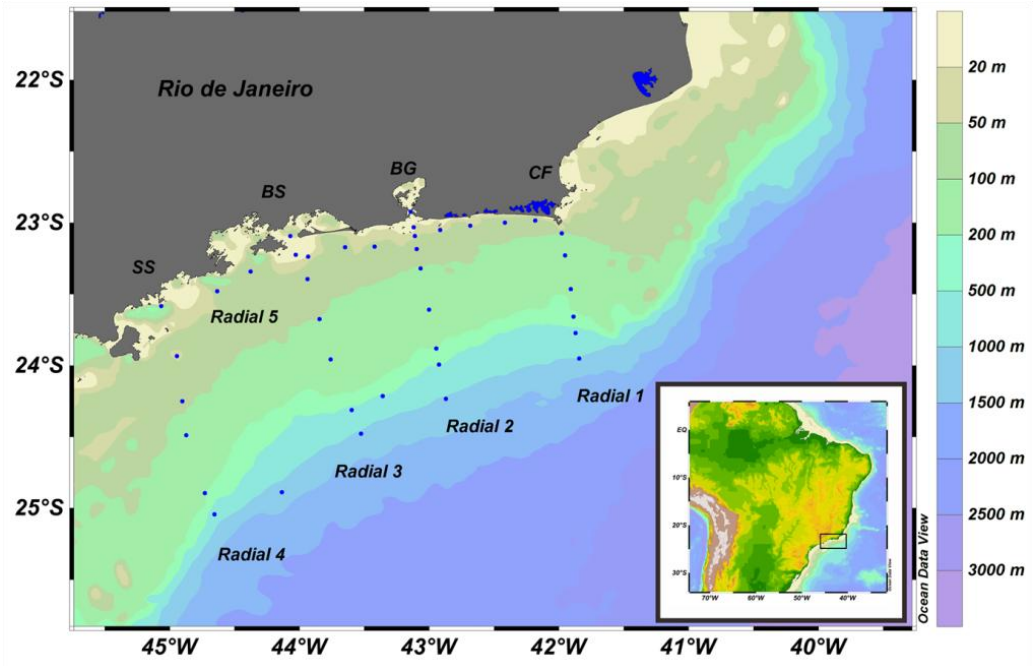


Figura 1: Área de Estudo: SS (São Sebastião), BS (Baía de Sepetiba), BG (Baía de Guanabara) e CF (Cabo Frio).

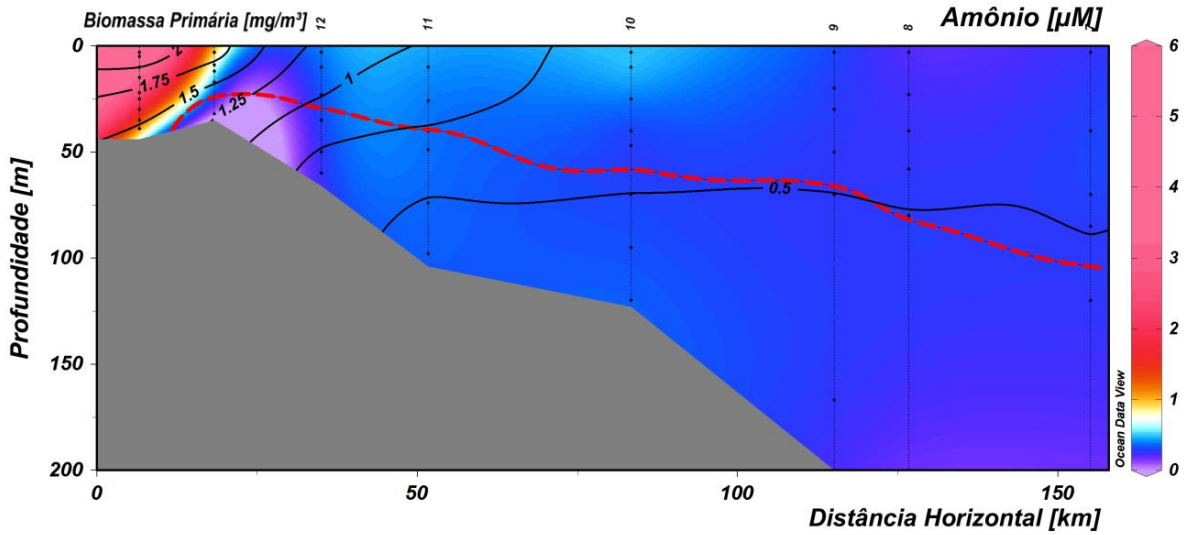


Figura 2: Radial 2, limitada a 200m de profundidade. A barra de cores representa as concentrações de amônio (µM), enquanto que as isolinhas indicam estimativas de biomassa primária por fluorescência (mg/m^3). A linha tracejada em vermelho delimita a porção superior da ACAS.

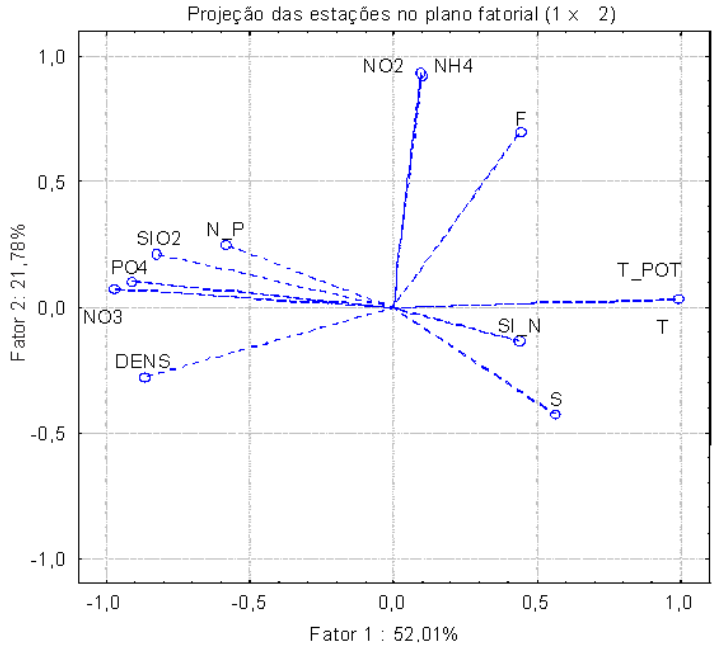


Figura 3: Análise de componentes principais (ACP) no plano fatorial (1x2). As variáveis plotadas são: densidade potencial (DENS), nitrato (NO3), fosfato (PO4), silicato (SiO2), razão N:P (N_P), nitrito (NO2), amônio (NH4), fluorescência (F), temperatura potencial (T_POT), temperatura in situ (T), razão Si:N (Si_N) e salinidade (S).

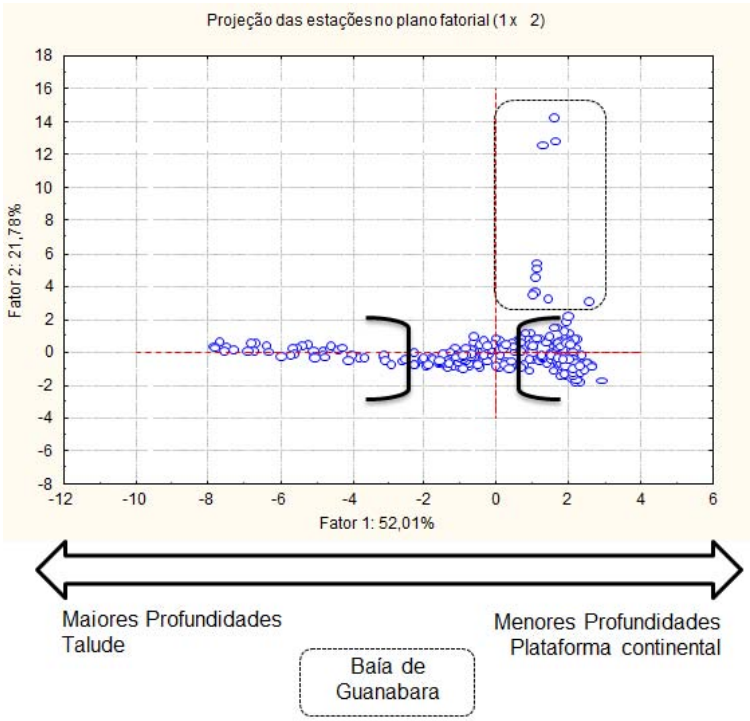


Figura 4: Projeção da análise de componentes principais (ACP) no plano fatorial (1x2). As elipses em azul representam o conjunto de variáveis obtidas nas estações oceanográficas por cada profundidade amostrada.

ESTRUTURA DA POPULAÇÃO DO *Scomberomorus brasiliensis* CAPTURADO NA BAÍA DOS LENÇÓIS, LITORAL OCIDENTAL DO MARANHÃO

Vívian Salles Santos[1]; Antonio Carlos Leal de Castro[1]; James Werllen de Jesus Azevedo[1]; Helen Roberta Silva Ferreira[1]; Lourena Abreu Magalhães[1]; Marcelo Henrique Lopes Silva[1]; Leonardo S. Soare[2]

[1] salles.vivian@yahoo.com.br (Bacharel em Oceanografia / Universidade Federal do Maranhão)
[1] alec@ufma.br (Departamento de Oceanografia e Limnologia / Universidade Federal do Maranhão)
[1] jameswerllen@yahoo.com.br (Mestre em Sustentabilidade de Ecossistemas / Universidade Federal do Maranhão)
[1] marceloh10@ufma.br (Graduando em Oceanografia / Universidade Federal do Maranhão)
[2] leonardoufma@yahoo.com.br (Universidade Federal do Piauí)

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar a estrutura da população do peixe serra *Scomberomorus brasiliensis*. Foram analisados 319 exemplares, sendo 159 fêmeas e 160 machos, durante o período de junho/2010 a maio/2011, na baía dos Lençóis (1º18'S - 1º19'S; 44º51'W - 44º53'W), litoral ocidental do Maranhão. Os indivíduos foram pesados, medidos e eviscerados para que fosse analisada a estrutura populacional da espécie através de variáveis como: amplitude de comprimento, a qual foi determinada através da diferença de medidas do maior comprimento total e menor comprimento total de cada indivíduo durante todo o período de coleta de dados; proporção sexual, que foi obtida através da frequência observada dos indivíduos macho e fêmeas, aplicando-se o teste do Qui-Quadrado e relação peso/comprimento, onde os valores empíricos das variáveis envolvidas foram lançados em um gráfico para verificar a tendência dos pontos empíricos e o modelo de ajustamento apropriado. Observou-se que não houve predominância de nenhum dos dois sexos, ou seja, a proporção sexual esperada (E) foi de (1:1). A amplitude de comprimento da espécie variou de 43,3 a 71,3 cm para fêmeas e de 39 a 64,7 cm para machos. A relação peso/comprimento apresentou valores do coeficiente de crescimento menor que três para ambos os sexos, sugerindo, portanto, que o tipo de crescimento desta espécie é alométrico negativo.

Palavras-chave: *Scomberomorus brasiliensis*, estrutura populacional, relação peso-comprimento, Maranhão.

SABER SOCIOAMBIENTAL DAS CATADORAS DE MARISCO EM ILHA GRANDE, NA APA DELTA DO PARNAÍBA, PIAUÍ, BRASIL

Francinalda Maria Rodrigues da Rocha[1]; Daniele Alves Lopes[2]; Kesley Paiva-Silva[3]; Thatyara Alves dos Santos[4]; Elane Marques Rodrigues[5]

[1] francinalda.rocha@gmail.com (Projeto Tartarugas do Delta, Parnaíba, Piauí/ Comissão Ilha Ativa - CIA, Ilha Grande, Piauí).
[2] danielelopes.phb@gmail.com (Universidade Federal do Piauí, Parnaíba, Piauí/ Projeto Tartarugas do Delta, Parnaíba, Piauí)
[3] kesley.bio@gmail.com (Projeto Tartarugas do Delta, Parnaíba, Piauí/ Comissão Ilha Ativa - CIA, Ilha Grande, Piauí).
[4]thatyara2007@gmail.com (Universidade Federal do Piauí, Parnaíba, Piauí/ Projeto Tartarugas do Delta, Parnaíba, Piauí).
[5] elanemarques.r@hotmail.com (Universidade Federal do Piauí, Parnaíba, Piauí/ Projeto Tartarugas do Delta, Parnaíba, Piauí).

ABSTRACT

This knowledge can be represented by every day behavior of "catadoras do marisco" or seafood pickers of Ilha Grande. In this sense the research intent (aim) is to characterize the productive activity of this category as a form of protection of natural resources in APA in the Delta of Parnaiba. The methodologi applied was a questionnaire, visit in locus and detailed description of a daily diary. The research occurred in april and may 2012. The trip started from the Tatus port with eight searfood pickers with a lance directed to Zè Bispo crown. The procedure for the protection of the species "Tivela mactroides" is based on the separation of small from big seafood. The small one is thrown into de river water so can grow up and riproduce. The seafood pickers work alwais in group. The maximum fish is of 45 Kg for person, and after the cleaning remains about 3/5 Kg of seafoof, for a value of 4 R$. About the difficulties of this job there is the lack of an appropriate location where process and sale the seafood. During the research the "Marisqueiras" talked about the possibility of using seafood in regional cousine. Another situation that is wort to be mentioned is about the risck they face in the workplace to be bitten by piranhas and by stingrays. It was also observed that those seafood pickers prefer doing this job even if they have other opportunities.

Keywords: Etnoconservação, marisqueiras, percepção ambiental.

INTRODUÇÃO

A humanidade desde os seus primórdios necessitou dos bens naturais para sua sobrevivência. Esses recursos da biodiversidade sempre foram fundamentais para o desenvolvimento econômico, social e cultural. O modo como as populações tradicionais utiliza influencia na distribuição e variedade de plantas e animais que lhes são úteis.

Nessa direção, esta pesquisa apresentará os estudos realizados com as catadoras de marisco de Ilha Grande - PI. Os mariscos são recursos de grande importância na pesca artesanal por estarem presentes na alimentação das populações litorâneas, como também apresentam papel preponderante na complementação da renda dessas pessoas.

A prática da extração de moluscos bivalves ocorre desde o período pré-histórico, quando as primeiras civilizações utilizavam como moedas de troca e posteriormente como uma importante iguaria. Com o passar do tempo a atividade perdurou, porém seu foco de interesse mudou e passou a ser vista sob a óptica empresarial, indo muito além de simples complemento na renda familiar de pescadores artesanais (MUEDAS & MOREIRA, 2000).

A espécie de marisco *Tivela mactroides*, explorada pelo grupo em estudo, é habitante do meso e infralitoral, em substrato móvel, enterrada a poucos centímetros em fundos arenosos, em ambientes estuarinos e marinhos (MELLO & TENÓRIO, 2000) e é encontrada em toda a costa brasileira (RIOS, 1994).

Para as comunidades ribeirinhas que vivem próximas aos manguezais, os moluscos representam um dos grupos de maior relevância econômica. A coleta desses animais pode constituir-se na principal fonte de renda das famílias envolvidas, ou complementar a renda oriunda de atividades assalariadas (NISHIDA, 2000).

No elo principal da cadeia produtiva, a extração desse molusco (marisco) é geralmente feito por mulheres, chamadas marisqueiras, que extraem diferentes espécies de moluscos da região entre marés, trabalham em grupos, usam canoas para se deslocar, utensílios rudimentares para a extração nos bancos naturais, utilizam mão de obra familiar e exploram ambientes ecológicos localizados dentro do estuário (MOREIRA, 2007).

De acordo com Nishida (2000), a exploração extrativista destes bivalves ao longo do ano, a degradação ambiental crescente e a falta de estudos que subsidiem sua regulamentação têm comprometido os estoques desse molusco em diversas regiões do litoral brasileiro. O que não difere da situação vivenciada no Piauí.

A prática mais utilizada para obtenção dos moluscos bivalves no Brasil, ainda é de pesca artesanal extrativista, estendendo-se geralmente durante o ano todo, não havendo regulamentação institucional-legal ou mesmo instituição normativa por parte dos órgãos ambientais estaduais ou municipais para sua captura (NISHIDA, 2004).

Posey (1987) ao analisar a ligação dos povos com a natureza, afirmou que as populações tradicionais desenvolveram, pela observação e experimentação, extenso e minucioso conhecimento dos processos naturais. Nessa direção, pode-se notar que a conservação da natureza para a humanidade está relacionada ao saber das populações tradicionais que conhecem sobre os ciclos naturais, percebendo a importância da conservação das espécies.

Assim, entender a percepção ambiental das marisqueiras faz-se necessária, para se estabelecer um manejo adequado destes moluscos, desde o processo da coleta, como tamanho ideal, processo de extração e comercialização.

Este estudo do conhecimento da atividade extrativista com o marisco fornecerá informações acerca do perfil socioeconômico, percepção ambiental, produção pesqueira e, sobretudo, sobre as perspectivas dessa atividade pesqueira e reconhecimento do seu trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido com marisqueiras que realizam sua atividade no município de Ilha Grande – PI. Este possui uma população de 8.914 habitantes e uma superfície terrestre de 134 km^2 há (IBGE, 2010). Situada ao norte do Estado do Piauí, a 340 km da capital Teresina e a10 km do município de Parnaíba, está localizada nas coordenadas geográficas 02º 51’30”de latitude sul e 41º 49’17” de longitude oeste, limitando-se ao norte pelo Oceano Atlântico, aooeste pelo estado do Maranhão, ao sul pelo município de Parnaíba e a leste por Parnaíba/Oceano Atlântico (PIAUÍ, 2007) (Figura 1).

Ilha Grande – PI se encontra inserido no Delta do Parnaíba, uma área da zona costeira brasileira com uma faixa de praias ainda pouco conhecida, formada por grandes extensões de dunas de diferentes feições. É caracterizado por ser o único delta “em mar aberto” das Américas que se encontra formado por cinco barras: Igaraçu, Canárias, Caju, Carrapato ou Melancieira e Tutóia, que tem como divisor natural o rio Parnaíba que separa/une os estados do Piauí e Maranhão (BRASIL, 2002).

Esse município abrange duas áreas protegidas de Uso Sustentável: Área de Proteção Ambiental – APA Delta do Parnaíba e Reserva Extrativista (RESEX) Marinha do Delta do Parnaíba. A APA do Delta do Parnaíba está categorizada como de uso direto (sustentável) e foi criada pelo Decreto Federal s/n° em 28.08.1996, envolvendo os todos os municípios do Piauí e parte dos estados do Maranhão e Ceará (BRASIL, 1998).

Amostragem

A Associação de Catadores Marisco de Ilha Grande - PI, público - alvo desta pesquisa conta com 55 sócios ativos residentes nos bairros Tatus, Cal e Baixão. Formada preferencialmente por mulheres de idade variando entre 19 e 66 anos.

A escolha de se trabalhar com marisqueiras se deu a partir das linhas de atuação da Comissão Ilha Ativa – CIA, Ong sem fins lucrativos que tem como objetivo de assegurar condições econômicas, sociais, culturais e ambientais satisfatórias ao desenvolvimento sustentável.

A comunidade de Ilha Grande foi escolhida por estar localizada no Delta do Parnaíba, por verificar a relação de proximidade da população tradicional com os bens naturais (pesca, cata do caranguejo, do camarão, do marisco). Da amostra total de marisqueiras existentes na Associação de Ilha Grande participaram desta pesquisa 30 catadoras sócias e não sócias. A maioria se destaca por ser do sexo feminino (93%), casada (60%) e a escolaridade com Ensino Fundamental (57%), conforme ilustrada na tabela 1.

Procedimentos

Inicialmente foi realizado sensibilização junto ao grupo de marisqueiras para que sentissem estimuladas em participar da pesquisa, bem como para conhecer as lideranças e as coletoras de marisco sobre suas experiências no período de abril e maio de 2012.

A metodologia consistiu em aplicar um questionário estruturado aberto e fechado, descrição densa por meio da utilização do diário de campo e acompanhamento na atividade, uma vez que permite obter melhores informações por meio de conversas informais, bem como entender a atividade realizada através da observação direta.

O questionário completo era composto por 38 perguntas. E nesse artigo serão analisadas seis, contendo informações sobre: formas de exploração, processamento, utilização no cotidiano, percepção ambiental e perspectivas do grupo de marisqueiras pesquisado/as.

Ao ser definida a amostragem foi aplicado o questionário com 30 marisqueiras, em duas etapas para que fosse atingido um número considerável do público-alvo. O tempo de realização média foi de 30 minutos por pessoa.

Na etapa seguinte foi realizada visita *in locu* em embarcação a motor (rabeta) com a finalidade de vivenciar o cotidiano do trabalho das catadoras de marisc e entender na prática o que foi conversado durante as entrevistas. As pesquisadoras acompanharam a rotina de um dia de cata, da ida ao delta até o processamento do molusco.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O saber ambiental das marisqueiras entrevistadas buscou contemplar aspectos pessoais, bens naturais e a economia. Neste trabalho verificou-se que a produção de marisco e a atividade de catação de moluscos é uma parte importante da economia de Ilha Grande - PI, além da importância social que ela representa. Embora verificado que 39% das marisqueiras recebam até R$ 100,00 mensais e 19% um valor no máximo de R$ 300,00 reais (Tabela 2), acredita-se que os ganhos econômicos poderiam ser bem maiores para as marisqueiras e para outros segmentos envolvidos na atividade pesqueira, se algumas medidas fossem implantadas como, por exemplo: melhoria nas condições de processamento do marisco, beneficiamento e agregação de valor ao produto e, principalmente, viabilização de mercado consumidor garantido.

Nesse aspecto, Nishida et al. (2008, p. 208) afirmam que “os catadores de moluscos são grupos economicamente marginais, extremamente pobres e pouco reconhecidos [...]”.

Na atividade de coleta quase sempre tem o envolvimento familiar, sendo que as mulheres e as crianças são membros mais efetivos. A coleta do molusco por 60% das marisqueiras atua como a única fonte de renda e para 40% é considerada como atividade principal, mas apresentam complementação financeira desenvolvendo outros trabalhos. Havendo oportunidade no mercado de trabalho fora do mangue, muitos passam a trabalhar como diaristas ou no artesanato (42%), na pesca (25%), crochê/costura (25%) e venda de confecções (8%). A complementação média de ganho varia entre R$ 20,00 até R$ 200,00 reais.

Para Nishida et al (2008, p. 209) justificam o motivo desse grupo procurar alternativas de trabalho como complementação da renda:

> Coletar moluscos pode ser considerado como uma alternativa ocupacional em tempos de dificuldades [...]. Este tipo de coleta, por exigir pouco investimento de capital e compromisso de trabalho, funciona como um importante ponto de flexibilidade, até o surgimento de alguma atividade fora do mangue.

Pelo ambiente em que se encontram e a alternativa de alimentação diária, a atividade de maior força depois da cata do marisco é a pesca. Entre as espécies mais pescadas se encontram: piau (*Leporinus steindachneri*), mandi (*Parapimeloda snigribarbas*) e caboge (*Callichthys callichtys*). Sendo citados ainda, em menor proporção saúna (Mugil spp), manjuba (*Anchoviella lepidentostole*), frecheira (*Hemiodus microlepis)*, bagre (*Bagre*), sardinha (*Triportheus clongatus*) e piranha (*Serrasalmu s*sp). E ainda realizam a cata do camarão e do caranguejo uçá (*Ucides cordatus*).

A produção das marisqueiras está diretamente ligada com a frequência em que vão à cata, que por pessoa, a média diária de produção é de 3,5kg a 60 kg, com o tempo médio de quatro a seis horas de trabalho. Esse volume catado se dá pela habilidade de encontrar o molusco na área da pesquisa e por terem facilidade em realizar o trabalho, pois catam desde a infância e dão continuidade depois com suas próprias famílias. Iniciam por diversão e para consumo próprio. Isso se dava quando acompanhava os pais a pescar.

> O tempo gasto na atividade de captura é fator limitante para aqueles que trabalham na dependência dos movimentos de maré. Usualmente, os catadores de moluscos dispõem de cerca de 4 horas de maré baixa, oportunidade em que os moluscos (exceto no caso da ostra de mergulho) são coletados (Nishida *et al* . 2004, p. 63).

Os meses entre março e junho compreende o período em que mais se realiza a cata do marisco (figura 2), justificado principalmente por ser a temporada em que esse molusco aparece em grande número e maior volume pois a água está doce, conforme comentário das entrevistadas. E também pela demanda durante o verão quando ocorre um aumento acentuado de frequentadores locais e de turistas no litoral do Piauí.

O período de agosto a dezembro foi citado por 99% das entrevistadas como sendo menos produtivo, pois consideram que o molusco está "magro" devido a maré estar salgada e o bivalve desaparecer. "Quando pegamos o marisco nessa época ao abrir a concha só encontramos uma lama"; *"*A maré sobe e não tem água nova no rio, os mariscos ficam magros. Tem que catar muito para ter aquela mesma quantidade, é muito trabalhoso*"*, comunicação oral de marisqueiras.

Marques (1991), Paz & Begossi (1996) afirmam que a troca de conhecimento com o ambiente e seus recursos, se estabelece por meio de transmissão cultural. Esse saber dos pescadores é proveniente do cotidiano, de experiências vividas e compartilhadas de geração a geração.

A compreensão da relação do conhecimento das marisqueiras com os bens naturais é observada na lida de catação do molusco. Para realizarem a coleta utilizam transporte com canoas a rabeta ou a remo. Apenas 30% dos entrevistados não possuem canoa própria, utilizando a de parentes e/ou vizinhos, acompanhando-os, onde em cada embarcação é levado em média 4 a 6 pessoas.

O horário da saída e do retorno do campo é determinado pela maré. Quando a maré se encontra secando determina a ida, pois permite a exposição do marisco e quando está enchendo sinaliza o retorno. O percurso se dá pelo rio Tatus, passando por um braço do rio Parnaíba, chegando ao destino, a Croa do Zé Bispo com o tempo total de viagem de 30min.

O horário definido pela maré é um dos conhecimentos recebidos e transmitidos pelas gerações de catadoras. Essas informações permitem ter noção de como está seu ambiente de trabalho e, então, quando devem se direcionar para o local.

Segundo Alves & Nishida (2002), as marés se apresentam como principal fator abiótico para que sejam determinadas as atividades de pesca e captura de mariscos em regiões de estuários e de manguezais.

Essa atenção aos ciclos naturais faz com que pescadores e marisqueiras adquiriram conhecimento sobre a hidrodinâmica do local de cata, lhes permitindo uma eficiente utilização dos recursos naturais (SOUTO & MARTINS, 2009).

No período da baixa-mar, formam-se dezenas de croas de areia ao longo do manguezal, resultantes do acúmulo de sedimento em alguns pontos. (DIAS, 2007). De acordo com as entrevistadas a croa do Zé Bispo é o local preferido por 80% das catadoras poiso molusco se encontra em abundância, mas outros locais também foram mencionados como as croas próximas ao Bananal e a Caída do Morro.

A preocupação com ambiente inicia-se com o da própria pessoa, pois as marisqueiras antes realizar a cata têm o cuidado com a proteção individual utilizando barreiras químicas no corpo, por meio de protetor solar e batom de cacau nos lábios; e físicos - vestem blusas de mangas longas e óculos escuros. Com o risco do sol forte, ainda enfrentam o perigo de serem esporadas por arraias (*Potamotrygon* sp), animais típicos deste ambiente e mordidas de piranhas (*Pygocentrus* spp). As marisqueiras comentam que ao descer da canoa devem, com cuidado, pisar na água e caminhar arrastando os pés fazendo movimentos para afastar esse inimigo natural, pois a esporada desse animal poderá impossibilitar os dias da cata do marisco.

Beckers *et al.* (1998) informa que o conhecimento tradicional complementa o saber científico devido a experiência prática adquirida pelos povos tradicionais.

A cata do marisco acontece com a ajuda dos pés e das mãos na lama (água misturada com areia ou barro) e se dá com a utilização do petrecho de pesca denominado landuá. Este é confeccionado pelas próprias mulheres, e seus esposos são quem geralmente pegam a madeira ainda verde, que pode ser de carrasco ou de mufumbo. Depois deve ser amarrada e colocada para secar de forma oval. A rede com linha nylon/12é confeccionado da mesma maneira que uma rede de pesca, só que esta é de tamanho menor.

Passam horas na água fazendo o mesmo trabalho incansavelmente para encher os sacos com marisco. Cada catadora quando necessário pode tirar de dois a quatro sacos de 30 kg. Quando a maré está baixa, a canoa não pode ficar tão perto, então enchem os baldes de cinco ou 10 kg, ou mesmo os sacos e, depois, os levam às embarcações.

Durante o fim de semana (dia da visita de campo) não se vê muitas pessoas nas croas a catar. A preferencia do exercício da atividade é durante a semana, porém nesse dia tinham 26 pessoas representadas por mulheres, homens e crianças (acompanhadas de suas mães). E durante a semana pode ser encontrado em média de 20 a 25 canoas com pessoas catando marisco.

Depois de três a seis horas de cata (esse tempo é determinado quando enchem os sacos que levaram para o campo) todos recolhem suas canoas e seus materiais e vão para terra firme fazer a "sapeca" (termo utilizado pelas marisqueiras que significa parada para alimentação) alguns levam frutas, farofas de marisco, frango, ovo e, ainda pescados (peixe e camarão) para assar na brasa. É um momento festivo, pois cada um contribui para o banquete com o que trouxe e divide com todos. A escolha do local é feito na hora e tudo se transforma em um buffet natural onde cada um se serve a sua maneira compartilhando não só o alimento, mas a amizade, as conversas e o dia a dia.

No retorno ao Porto dos Tatus são descarregados sacos, baldes e canoas e ainda é aproveitado o momento para um banho de rio retirando o barro que ainda veio no corpo. O produto da cata é levado para casa é transportado em bicicletas, carros de mão e carroças.

Segundo as entrevistadas e confirmação na visita de campo pelas autoras, o processamento do molusco ainda continua ao chegar em suas casas, iniciado, normalmente, quando se chega da cata. Os mariscos são colocados numa lata com um pouco de água e levados ao fogo, depois de 20 minutos (depende do tempo de fervura) as cascas se abrem e são levados para uma vasilha e em seguida passados em uma peneira grande (confeccionada pelas marisqueiras), onde com movimentos fortes e rápidos o marisco é separado da casca que caem em cima de uma lona (processo ainda muito simples e artesanal).

Finalmente são colocados em uma bacia e vão ser tiradas as cascas que porventura ainda se encontram e lavados. O produto é então, armazenado em sacos de um quilograma e acondicionados em freezer próprio ou de vizinhos. Outras, logo quando terminam o processo saem a vender com o molusco mesmo no balde ou esperam pessoas em suas casas para comprar (Figura 3).

O descarte das cascas ainda é a destinação mais observada entre os que exploram o molusco, embora as entrevistadas tenham citado a utilização das cascas em pisos (64%) e em peças de

artesanato (23%) (Figura 4). Acredita-se que poderiam ser dados outros fins, pois ao visitar Ilha Grande é observada cascas jogadas a céu aberto que poderia complementar a renda familiar.

A água utilizada na fervura do marisco é um produto reaproveitado para a abertura dos outros moluscos. Esse líquido vai ficando com uma consistência esbranquiçada e cheiro concentrado. O conhecimento recebido pela família faz com que as marisqueiras saibam da utilização dessa água para combater a gripe (n = 2), estimulante sexual (n = 1) como vitamina, "água fortificante" por (n = 3).

CONCLUSÕES

O saber socioambiental apresentado pelas marisqueiras de Ilha Grande – PI se assemelha com o conhecimento científico apresentado em estudos que abordam sobre esse molusco. E também afirmar o imaginário dos entrevistados aproxima-se dos ideais regidos por proteção e cuidado, visto que, nas suas respostas, prevaleceu a sua dependência aos bens naturais para à sobrevivência.

Do conhecimento apresentado, observa-se que na prática diária há um cuidado com bens naturais, pois durante a coleta do molusco retiram o marisco pequeno e os retornam à água. E também apresentam o cuido quanto a exposição ao sol, mas é necessária a implementação de programas que esclareçam o risco da mariscagem devido à elevada exposição ao sol e de outros que contribuam na melhoria de sua condição social a redução de riscos ao trabalho, com formação sobre normas de saúde, higiene e segurança.

A atividade de marisco como sendo produto principal de sua renda ainda encontra dificuldades na comercialização e na autogestão da organização social que impossibilita o seu desenvolvimento, agregado com outras ações como: artesanato com uso das conchas dos mariscos para evitar o descarte inadequado das conchas e o preparo de diferentes pratos com o uso do marisco. E que sejam realizadas pesquisas para avaliação como uso medicinal da água que é cozido o marisco.

Sugere-se ainda que seja levado em consideração o conhecimento das marisqueiras para elaboração do plano de manejo da APA Delta do Parnaíba.

AGRADECIMENTOS

As marisqueiras de Ilha Grande – PI pelo acolhimento e participação na pesquisa. A Comissão Ilha Ativa – CIA por possibilitar o conhecimento desta área socioambiental.

REFERÊNCIAS

Alves, R. R. N.; Nishida, A. K. A ecdise do caranguejo-uçá, *Ucidescordatus* (Crustacea, Decapoda, Brachyura) na visão dos caranguejeiros. Interciencia, 27(3): 110-117.2002.

Brasil. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF. Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado da Bacia do Parnaíba, PLANAP. Território da Planície Litorânea. Brasília: CODEVASF, TDA – Desenhos & Arte Ltda. 2006. (Síntese executiva).

_____. Ministério do Meio Ambiente. Zoneamento ecológico-econômico do baixo rio Parnaíba. Brasília: MMA, 2002. 1 CD-ROM.

_____. Brasil. Ibama. Plano de gestão e diagnóstico geoambiental e socioeconômico da APA do Delta do Parnaíba. Fortaleza. IEPS/UECE. 1998.

Dias, T. L.; P.D.; ROSA, R. de S.; DAMASCENO, L. C. P. Aspectos socioeconômicos, percepção ambiental e perspectivas das mulheres marisqueiras da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponto do Tubarão (Rio Grande do Norte, Brasil). Gaia Scientia. 2007, 1 (1): 25-35.

Marques, J. G. W. Aspectos ecológicos na ecologia dos pescadores do complexo estuarino - lagunar de Mundaú - Manguaba, Alagoas. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas. Brasil. 1991. 296pp.

Mello, R.L.S. & Tenório, D.O. 2000. A malacofauna. *In*: Zooartesanato comercializado em Recife, Pernambuco, Brasil. Revista Brasileira de Zoociência, v.8, n. 32: 99-109, dezembro 2006.

Moreira, I.C.N. 2007. Impactos do extrativismo de *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791) nos estuários dos Rios Paciência e Cururuca, São Paulo, Maranhão: Uma visão etnoconservacionista. 60 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Conservação) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís.

Muedas, W. & Moreira, I. C. N. (2000). Sururu no Maranhão: Cultivos experimentais de "sururu" (mytellafalcata, Orbigny, 1842) em Alcântara/MA. Acessado em 7 de dezembro de 2007 em http://Web.uvic.ca/bmlp/patnews38pdf.

Nishida, A.K. Catadores de moluscos do litoral Paraibano. Estratégias de subsistência e formas de percepção da natureza. Tese (Doutorado) – UFSCar, São Carlos. 2000.

Nishida, A.K. Nordi, N.; Alves, R.R. N. Aspectos socioeconômicos dos catadores de moluscos do litoral paraibano, Nordeste do Brasil**.** Revista Biologia e Ciência da Terra. Paraíba. Volume 8 – Número 1 – 1° Semestre 2008.

_____. Abordagem etnoecológica da coleta de moluscos no litoral paraibano. Tropical Oceanography, Recife: v. 32, n. 1. 2004.

Paz, V. A.; Begossi, A. Ethnoichthyology of Gamboa: Fishermen of Sepetiba bay, Brazil. Journal of Ethnobiology, 16 (2): 157-168.1996.

Posey, D. A.; Overal, W. L. (orgs.).Ethnobiology**:** implications and applications. MPEG, Belém, Brasil, 1990.

Rios, E.C. 1994. Seashells of Brazil. Rio Grande, Fundação Universidade do Rio Grande. 492p.

Souto, F. J. B.; Martins, V. S. Conhecimentos etnoecológicos na mariscagem de moluscos bivalves no Manguezal do Distrito de Acupe, Santo Amaro – BA. Biotemas, 22 (4): 207-218, dezembro de 2009.

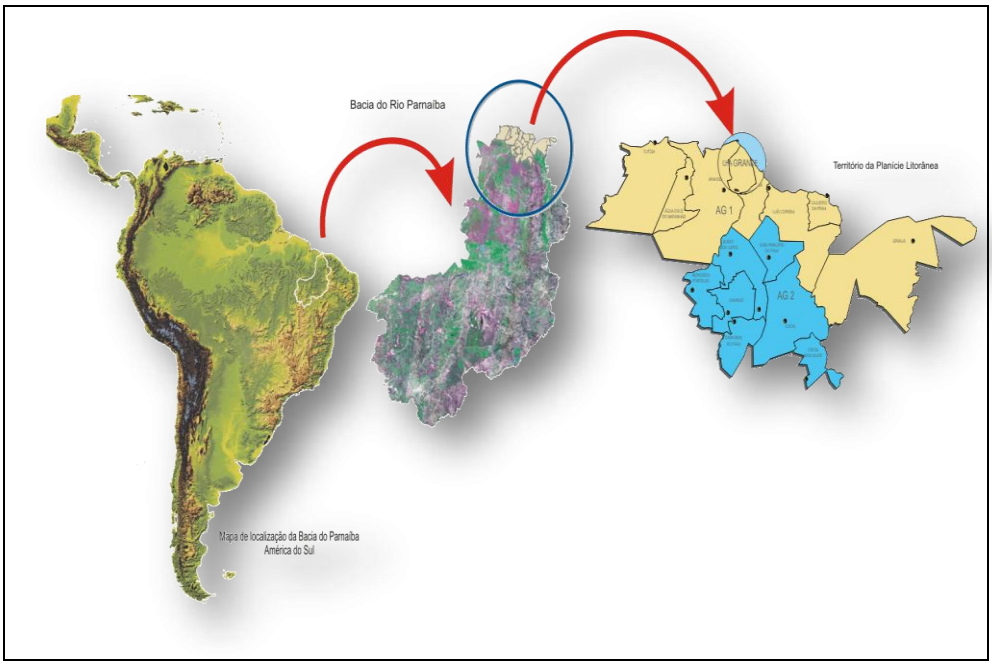


Figura 1 – Mapa de localização do município de Ilha Grande – PI.
Fonte: adaptado de Brasil (2006)

Tabela 1: Perfil das catadoras de marisco de Ilha Grande (N = 30 Entrevistados)

		N	(%)
Amostra total		30	100
Sexo	Feminino	28	93
	Masculino	2	7
Estado civil	Casada/o	18	60
	Solteira/o	4	13
	Separada/o	2	7
	Viúva/o	0	0
	Outros	6	20
Escolaridade	Analfabeto	4	14
	Analfabeto funcional	4	13
	Fundamental incompleto	13	44
	Fund. Completo	4	13
	Ensino médio incompleto	4	13
	Ensino médio completo	1	3

Fonte: Comissão Ilha Ativa – CIA. 2012.

Tabela 2: Valor ganho mensalmente pelas catadoras com a atividade de catação do marisco em Ilha Grande - PI.

Valor (R$)	N	%
401 a 500	2	7
301 a 400	2	6
201 a 300	3	19
151 a 200	4	13
101 a 150	3	10
51 a 100	11	39
<50	2	6

Fonte: Comissão Ilha Ativa – CIA. 2012.

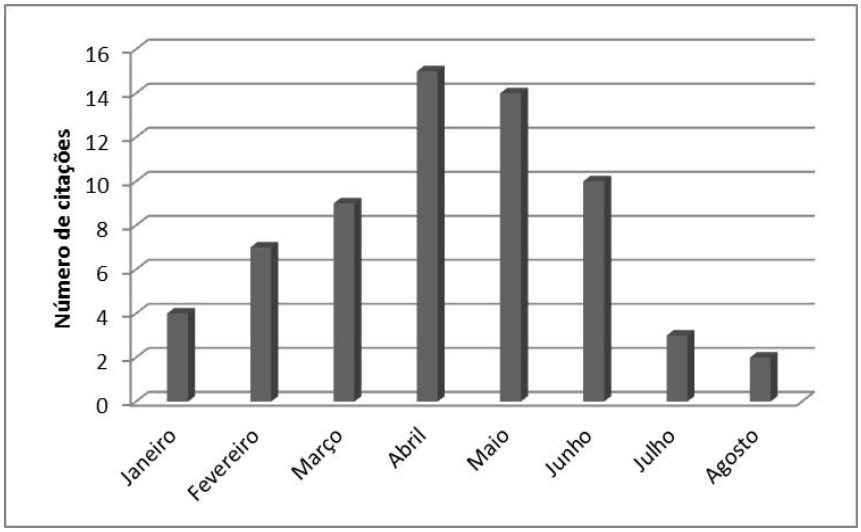


Figura 2: Meses apresentados como melhores para a cata do marisco em Ilha Grande – PI.
Fonte: Comissão Ilha Ativa – CIA. 2012.

Figura 3 – Processamento do marisco em Ilha Grande – PI. Coleta do molusco; B) Uso do landuá; C) Retirada dos sacos contendo o molusco das embarcações; D) Fervura do marisco; E) Passagem na tela para separação do marisco; F) Cata, das conchas que passaram pela peneira maior.
Fonte: Arquivos da Comissão Ilha Ativa – CIA. 2012.

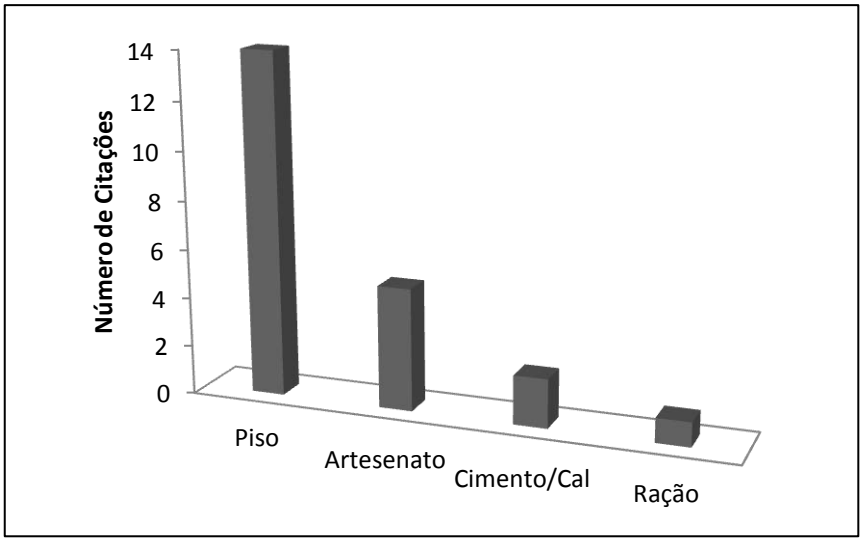


Figura 4: Opinião das catadoras de marisco de Ilha Grande - PI sobre as utilidades da casca do marisco.
Fonte: Comissão Ilha Ativa – CIA. 2012.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE TOCAS DE *Ocypode quadrata* (FABRICIUS, 1787) EM UMA PRAIA ARENOSA DE ARACAJU/SE, BRASIL

Luana G. Andrade[1]; José Bruno M. Alves[1]; Davi F. T. de Freitas[1]; José Adilson G. Inocêncio[1]; Ivan C. Lemos Junior[2]; Leandro S. Souto[1]

[1] luagila@yahoo.com.br (Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão, Sergipe)
[1] bruno.malves@hotmail.com (Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão, Sergipe)
[1] davii_freire@hotmail.com (Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão, Sergipe)
[1] bob--soad@hotmail.com (Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão, Sergipe)
[2] ivanjunior-bio@hotmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[1] leandroufv@gmail.com (Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão, Sergipe)

O *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787), popularmente conhecido como maria-farinha, habita praias arenosas e possuem o hábito de construir galerias, as quais são indicativas de sua presença no ambiente. Além de contribuírem como bioindicadores de impactos ambientais, apresentam grande importância ecológica como consumidores de detritos orgânicos e transferidores de energia entre níveis tróficos. O objetivo deste trabalho foi analisar a distribuição espacial dos *Ocypode quadrata* nas diferentes zonas da praia arenosa do Tercarmo/SE e verificar a influência da linha de maré sobre essa distribuição. A praia estudada localizada-se entre as desembocaduras do rio Sergipe e Vaza-Barris, apresenta características dissipativas, sedimentos de areias finas e pequena variabilidade topográfica. Para a realização deste trabalho, estabeleceu-se uma faixa perpendicular à linha d'água ocupando toda a extensão da areia, até o fim da vegetação, sendo esta dividida em parcelas de 4x4m. Dentro de cada parcela foram contadas todas as tocas e medido os diâmetros em relação ao seu eixo principal, sendo posteriormente categorizadas em três classes de tamanho: até 20mm (indivíduos imaturos), 20-36mm (indivíduos no início da maturação sexual) e acima de 36mm (adultos reprodutivos). Foi amostrada uma área de 112 m², da linha de maré baixa até o fim da vegetação, totalizando 203 tocas registradas. A influência da distância da linha de maré sobre o numero de tocas foi testada usando modelos lineares generalizados, com distribuição de erros Poisson. Os resultados mostraram que o número de tocas obedece a um modelo quadrático, onde se evidencia uma ou mais distâncias "ótimas" para a formação das tocas e que essas distâncias ótimas diferem entre locais ($p<0.01$). As maiores concentrações de tocas foram registradas no médio litoral inferior e no supralitoral, sendo que a baixa abundância para a faixa correspondente ao médio litoral superior pode estar associada ao fato desta área, diariamente, ser utilizada pela população de Aracaju para a prática de atividades recreativas, o que causa um alto grau de pisoteamento, afastando o crustáceo da área. Analisando a distribuição das tocas por classe de tamanho, percebe-se uma concentração de indivíduos em início de maturação sexual e adultos reprodutivos no supralitoral e uma maior freqüência de indivíduos imaturos nas regiões mais inferiores, apesar de estarem presente em toda extensão da faixa de praia. Esta distribuição pode está relacionada à baixa capacidade dos adultos de permanecer por longos períodos em ambientes úmidos e à adaptação progressiva, dos indivíduos jovens, a ambientes mais secos.

Palavras-chave: maria-farinha, praia urbana, linha de maré.

INFLUÊNCIA DA INCIDÊNCIA DE CHUVA E VENTOS NOS HORÁRIOS DE ENTRADA E SAÍDA DOS GOLFINHOS-ROTADORES, EM FERNANDO DE NORONHA/PE, BRASIL

Thiago Emanoel Bezerra da Costa; Flávio José de Lima Silva; José Martins da Silva Jr.; Camilo Chagas Dantas

thiago_ebc@hotmail.com (Universidade do Estado do Rio Grande do Norte)

ABSTRACT

The weather influences a variety of ecological processes. These effects operate through local meteorological parameters such as wind and rain, as well as the interactions between them. The spinner Dolphin frequents the Baía dos Golfinhos, in Fernando de Noronha, all over the year, but seasonal behavioural changes can be seen. Studies on biological rhythms to spinner dolphins in Fernando de Noronha have focused more on the variables of number of individuals, aerial and reproductive activities. This study has the objective to relate the changes in input and output times of spinner dolphins, in Fernando de Noronha, with the local wind and rain effects. The study was realize daily between January 1991 to november 2009, at fixed point in the Mirante dos Golfinhos, localized at Baía dos Golfinhos, in Fernando de Noronha. The arrived time of the spinner dolphins was later in the rain season, in comparision to dry season. The departure time was sooner in the rainfall rates season. It was observed that spinner dolphin usually arrived later when the winds speed was faster. It was detected, as well, a shorter time of spinner dolphin at the bay therefore a sooner departure, in the previously wind conditions. The spinner dolphins uses the bay, in Fernando de Noronha, mainly to rest in the daylight because this is a calm water area, so rain and wind strong enough to disturb the water could be the reason to spinner dolphin avoid this area in this conditions.

Keywords: Baía dos golfinhos, behavior, biological rhythms.

INTRODUÇÃO

Menna-Barreto (2003) diz que animais e plantas mudam conforme o clima, hora do dia e estações do ano, que a forma mais evidente da organização temporal de um ser vivo é com relação aos estímulos ambientais.

Stewart et al. (1996) demonstra que os movimentos e padrões de mergulho de focas, *Phoca sibirica*, estão primariamente associados com os movimentos sazonais de suas presas primárias, *golomyanka* e *Longhorn Sculpin* e secundariamente relacionados com os padrões sazonais de formação de gelo e degelo.

Daura-Jorge et al. (2005) concluem que a organização dos grupos e os padrões comportamentais de uma população de boto-cinza, *Sotalia guianensis*, na Baía Norte, em Santa Catarina, Sul do Brasil, estão provavelmente ligados aos ciclos sazonais e diários. Comportar-se de diferentes maneiras ao longo de linhas espaciais e temporais são formas que uma espécie encontra de melhor explorar e se adaptar às variações do ambiente.

O golfinho-rotador, *Stenella longirostris*, é pantropical, ocorrendo em todas as águas tropicais e subtropicais ao redor do mundo (Bastida et al. 2007). Outras populações também são comumente encontradas em ilhas e arquipélagos, como Havaí, Polinésia Francesa e Fernando de Noronha (Silva-Jr. 1996).

Silva-Jr. (1996) relata um maior período de ocupação dos golfinhos-rotadores, na Baía dos Golfinhos, em Fernando de Noronha, na estação seca e relaciona com melhores condições oceanográficas que proporcionam um aumento na disponibilidade de alimento para os rotadores nas intermediações do arquipélago. Porém a influência da pluviosidade e velocidade dos ventos em Fernando de Noronha nos horários de entrada e saída dos golfinhos rotadores ainda são desconhecidos em uma escala mais ampla de observações.

Este estudo possui o objetivo de relacionar as alterações nos horários de entrada e saída dos golfinhos-rotadores, em Fernando de Noronha, com a incidência de ventos e a pluviosidade do local.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Arquipélago Fernando de Noronha é formado pela ilha principal e mais 20 ilhotas, tendo a área total de 26km^2. Possuindo um clima tropical com duas estações pluviométricas bem definidas: período seco, de agosto a janeiro e período chuvoso, de fevereiro a julho (Funatura 1990; Linsker 2003).

A região do arquipélago escolhida para realizar este estudo é aquela com a maior concentração de golfinhos-rotadores ao longo dos anos, a Baía dos Golfinhos (Figura 1) é a enseada de águas mais calmas, transparentes e profundas do Arquipélago, possuindo uma profundidade entre 0 e 25 metros, com 15 metros em torno do centro (Silva-Jr. 2010).

O estudo foi realizado com observações de ponto-fixo a partir do Mirante dos Golfinhos (Figura 1), localizado na Baía dos Golfinhos, em Fernando de Noronha. As observações ocorreram a partir das 5h30min e se estendiam até no mínimo as 15 horas, ou até 1 hora depois do último golfinho deixar a baía, no caso dos golfinhos-rotadores abandonarem a enseada após as 14 horas.

Os observadores registravam o horário em que o primeiro golfinho chegava à baía, e o horário em que o último golfinho deixava a mesma. Foram contabilizados somente aqueles dias em que pode ser observada a entrada dos golfinhos na baía.

Para os dados meteorológicos foram utilizados variáveis pluviométricas e de velocidade do vento. A variável pluviométrica foi dividida em duas categorias, período seco e período chuvoso, classificados de acordo com Silva-Jr. (1996) e Funatura (1990). Para os dados das variáveis pluviométricas foram utilizados valores do período entre 1991 e 2009.

Os dados de velocidade do vento foram classificados em três categorias, ventos fortes (> 10 nós), ventos moderados (> 5 e ≤ 10 nós) e ventos fracos (≤ 5 nós), estes valores foram determinados após se detectar a maior velocidade do vento registrada em Fernando de Noronha neste período estudado e dividi-lo em 3 categorias igualitárias. Estes dados eram correspondentes àqueles determinados pela Estação Meteorológica de Fernando de Noronha – EMMAFN como sendo a velocidade do vento máxima para cada dia. Para dados de velocidade do vento foram utilizados apenas valores do período entre os anos de 1991 e 2002.

Para as análises do número de observações para cada categoria, foi utilizado o teste qui-quadrado, com nível de significância de 5% (α=0,05)

O Teste Kruskal Wallis foi utilizado para as análises entre os horários de chegada do primeiro golfinho e horário de saída do último golfinho a baía, em função das categorias ambientais analisadas de estação pluviométrica, adotando-se o nível de significância de 5% (α=0,05), com o post-hoc Games-Howell para detectar as diferenças entre as categorias de velocidade do vento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em Fernando de Noronha a estação chuvosa é aquela correspondente aos meses entre fevereiro e julho, e a estação seca é aquela correspondente ao período entre agosto a janeiro. No que diz respeito ao horário de chegada dos animais, os valores para mediana dentro dos meses se apresentam maiores para aqueles meses do período chuvoso (Figura 2).

Mesmo considerado que o número de observações (Tabela 1) entre as estações pluviométricas teve diferença significativa (X^2 = 210,576; p = 0,000), foi observado que os golfinhos tenderiam a chegar mais tarde em períodos de chuva, quando comparados ao período de seca (Mann-Whitney test U, U=698637,500; z=-24,136; *p*=0,000).

O horário de saída dos animais foi menor na estação chuvosa, entre fevereiro e julho, quando comparado com a estação seca (Figura 3).

O número de observações, para o horário de saída (Tabela 2), entre as estações pluviométricas mostrou diferença significativa entre si (X^2 = 173,622; p = 0,000). Mesmo assim os testes estatísticos

puderam detectar que os golfinhos-rotadores tendem a sair mais cedo da Baía dos Golfinhos, na estação de maior índices pluviométricos (Mann-Whitney test U, U=811456,000; z=-18,515; *p*=0,000).

Apesar das águas que caem nas chuvas que atingem Fernando de Noronha não escoarem diretamente para dentro da Baía dos Golfinhos, uma maior agitação ocorre no local, aumenta a turbidez das águas que seriam utilizadas como descanso para os golfinhos-rotadores. O aumento da turbidez das águas da baía, provocada pelas chuvas, pode, por exemplo, diminuir a facilidade de detecção dos golfinhos rotadores por possíveis predadores que possam estar presentes na Baía dos Golfinhos.

Silva-Jr. (2010) relata que outro fator que poderia proporcionar uma maior utilização da Baía dos Golfinhos pelos golfinhos-rotadores no período seco seria o fato de que as condições climáticas da estação seca estão associadas às condições oceanográficas que aumentam a disponibilidade de alimento para os rotadores nas imediações do Arquipélago, possibilitando a satisfação de suas necessidades alimentares e mantendo-se por mais tempo ao redor de Fernando de Noronha.

Foi observada diferença estatística entre o número de observações (Tabela 3) quando os animais estavam submetidos às diferentes categorias de ventos (X^2 = 1181,934; p = 0,000).

O horário de entrada dos golfinhos rotadores apresentou diferença significativa entre categorias de vento analisadas (Kruskal Wallis test, H=89,891; gl=2; *p*=0,000). O teste Post-hoc Games-Howell mostrou que existe diferença tanto quando se compara condições de ventos fracos e moderados (p=0,000), assim como entre ventos fracos e fortes (p=0,000), e da mesma forma quando se compara os horários de chegada em condições de ventos moderados e fortes (p=0,020), com os golfinhos chegando mais cedo a medida que os ventos vão ficando mais fortes (Figura 4). Em condições de maior incidência de ventos, o horário de chegada dos golfinhos rotadores pode será adiantado devido ao fato de os entornos da baía estarem agitados, o que faria com que os golfinhos buscassem mais as águas refugiadas da enseada.

O número de observações (Tabela 4) mostrou diferença significativa entre as variáveis observadas (X^2 = 36,455; p = 0,000).

Os golfinhos atrasam ou adiantam a saída dependendo das condições de vento a que estão submetidos (Kruskal Wallis test, H=86,359; gl=2; *p*=0,000). O Post-hoc Games-Howell indicou que há diferença quando a categoria de vento fraco é comparada com ventos fortes (p=0,002) e moderados (p=0,000), porém estes dois últimos não mostraram diferença significativa entre si (p=0,797) (Figura 5).

Os golfinhos-rotadores, em Fernando de Noronha, têm seus ritmos diurnos influenciados pela incidência de chuva e ventos no arquipélago, de acordo com os dados aqui apresentados, podendo atrasar ou adiantar tanto o horário de chegada, quanto o horário de saída dos golfinhos da baía, dependendo da sua intensidade.

Uma maior pluviosidade e a incidência de ventos podem afetar a disponibilidade de presas e o tempo que os golfinhos poderiam gastar em atividades de forrageio, porém os dados aqui apresentados levam em conta apenas a incidência de chuva e ventos no arquipélago de Fernando de Noronha, o que nos leva a relacioná-los apenas com os hábitos diurnos dos golfinhos rotadores, na Baía dos Golfinhos.

REFERÊNCIAS

Bastida, R., Rodríguez, D., Secchi, E., da Silva, V. 2007. Mamíferos Acuaticos de Sudamerica y Antártida. 1ª Edição. Buenos Aires: Vázquez Mazzini Editores. 366p.

Daura-Jorge, F. G., Wedekin, L. L., Piacentini, V. Q. & Simões-Lopes, P. C. 2005. Seasonal and daily patterns of group size, cohesion and activity of the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis* (P. J. van Bénéden), in southern Brazil. Revista Brasileira de Zoologia 22 (4): 1014-1021pp

Funatura. 1990. Plano de Manejo do Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha. Brasília: FUNATURA/IBAMA. 553p.

Mann, K. H. & Lazier, J. R. N. 2006. Dynamics of Marine Ecossystems: biological-physical interactions in the oceans. 3ª Edição. Blackwell Publishing. 285 – 423pp.

Menna-Barreto, L., Marques, N. 2003. Cronobiologia: Princípios e Aplicações. 3ª Edição. rev. e ampl. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

Silva-Jr., J. M. 1996. Aspectos do Comportamento do Golfinho-rotador, Stenella longirostris (Gray, 1828), no Arquipélago de Fernando de Noronha. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife. 131p.

Silva Jr, J. M. da. 2010. Os golfinhos de Noronha. São Paulo: Bambu Editora e Artes Gráficas. 192 p.
Stewart, B. S., Petrov, E. A., Baranov, E. A., Timonin, A. & Ivanov, M. 1996. Seasonal Movements and Dive Patterns of Juvenile Baikal Seals, Phoca sibirica . Marine Mammal Science 12(4):528-54.

Tabela 1: Número de observações do horário de entrada dos rotadores da Baía dos Golfinhos entre os anos de 1991 e 2009, por estação pluviométrica

	ESTAÇÃO	N	MEDIANA	DESVIO PADRÃO
Horário de Chegada	SECA	2136	6h04min	0h43min
	CHUVA	1287	6h22min	1h04min
	Total	3423	-	-

Tabela 2: Número de observações do horário de saída dos rotadores da Baía dos Golfinhos entre os anos de 1991 e 2009, por estação pluviométrica

	ESTAÇÃO	N	MEDIANA	DESVIO PADRÃO
Horário de Saída	SECA	2043	14h50min	2h33min
	CHUVA	1283	12h53min	3h13min
	Total	3326	-	-

Tabela 3: Número de observações do horário de Chegada dos rotadores da Baía dos Golfinhos entre os anos de 1991 e 2002, por categoria do vento

	CATEGORIA DO VENTO	N	MEDIANA	DESVIO PADRÃO
Horário de Chegada	FRACO	294	6h15min	0h30min
	MODERADO	1012	6h05min	0h25min
	FORTE	22	5h54min	0h16min
	Total	1328	-	-

Tabela 4: Número de observações do horário de Chegada dos rotadores da Baía dos Golfinhos entre os anos de 1991 e 2002, por categoria do vento

	CATEGORIA DO VENTO	N	MEDIANA	DESVIO PADRÃO
Horário de Saída	FRACO	306	13h33min	3h31min
	MODERADO	966	15h20min	2h41min
	FORTE	16	15h25min	2h17min
	Total	1288	-	-

Figura 1: Arquipélago de Fernando de Noronha, com destaque para a Baía dos Golfinhos, vista do Mirante dos Golfinhos.
Fonte: Adaptada pelo Autor.

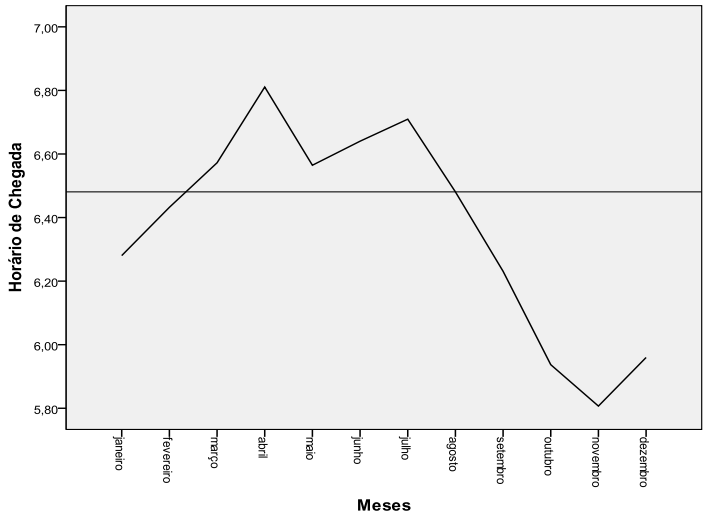


Figura 2: Gráfico do horário de chegada médio entre os meses observados, com linha de tendência para o valor da mediana geral do horário de chegada dos golfinhos à Baía dos Golfinhos, em Fernando de Noronha.

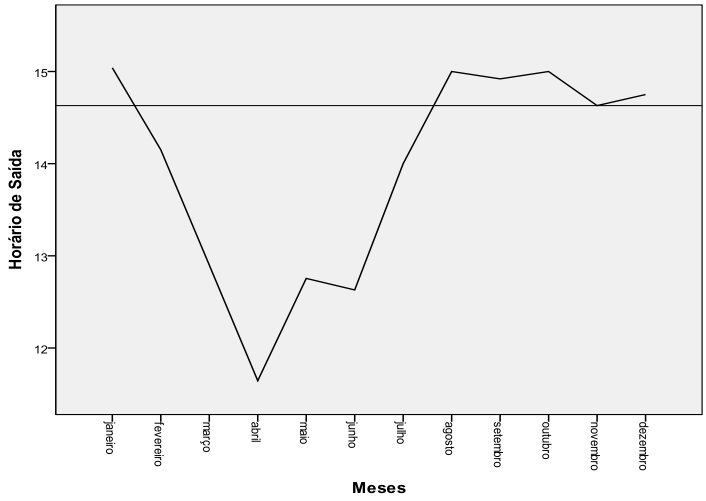


Figura 3: Gráfico do horário de saída médio entre os meses observados, com linha de tendência para o valor da mediana geral do horário de saída dos golfinhos da Baía dos Golfinhos, em Fernando de Noronha.

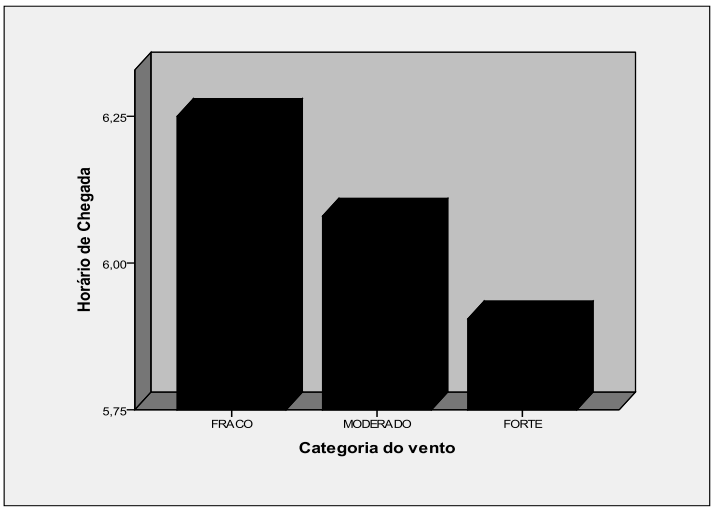


Figura 4: Gráfico que mostra a mediana para os horários de chegada dos golfinhos rotadores classificados por cada categoria de velocidade do vento.

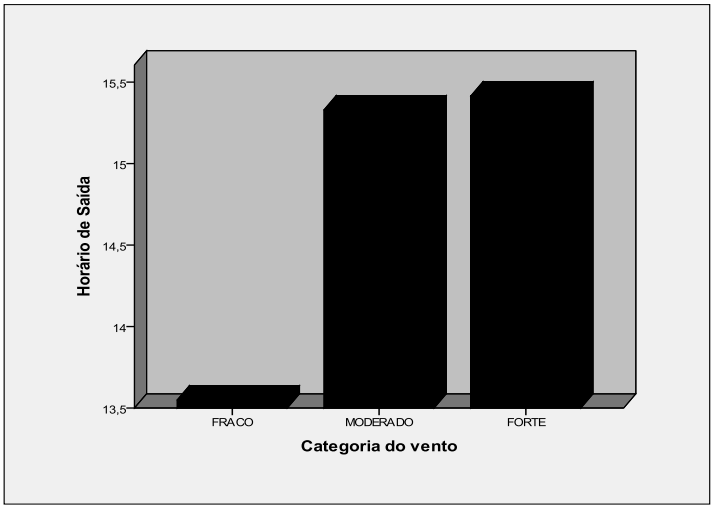


Figura 5: Gráfico que mostra a mediana para os horários de saída dos golfinhos rotadores classificados por cada categoria de velocidade do vento.

ANÁLISE DO LIXO EM ÁREA DE NIDIFICAÇÃO DE TARTARUGAS MARINHAS NA APA DELTA DO PARNAÍBA, PIAUÍ

Kesley Paiva-Silva[1]; Thatyara Alves dos Santos[2]; Daniele Alves Lopes[3]; Elane Marques Rodrigues[4]; Francinalda Maria Rodrigues da Rocha[5]

[1] kesley.bio@gmail.com (Projeto Tartarugas do Delta, Parnaíba, Piauí/ Comissão Ilha Ativa - CIA, Ilha Grande, Piauí).
[2] thatyara2007@gmail.com (Universidade Federal do Piauí, Parnaíba, Piauí/ Comissão Ilha Ativa - CIA, Ilha Grande, Piauí).
[3] francinalda.rocha@gmail.com(Projeto Tartarugas do Delta, Parnaíba, Piauí/ Comissão Ilha Ativa - CIA, Ilha Grande, Piauí).
[4] danielelopes.phb@gmail.com(Universidade Federal do Piauí, Parnaíba, Piauí/ Comissão Ilha Ativa - CIA, Ilha Grande, Piauí).
[5] elanemarques.r@hotmail.com(Universidade Federal do Piauí, Parnaíba, Piauí/ Projeto Tartarugas do Delta, Parnaíba, Piauí/ Comissão Ilha Ativa - CIA, Ilha Grande, Piauí).

ABSTRACT

The occupation in coastal areas, mass tourism and consumerism leads the accumulation of garbage in the marine environment. The lack of sistem collecting causes risks to wildlife healt and human activities. This contributes to the extintion of the five species of sea turtles that live in Brazil because the garbage when ingested causes the death of these individuals, and contribute to loss of their. In spawning areas, solid waste can become artificial barriers and cause effects on embryos. In this sense, the sensitization of the community can help to conserve and protect these specimens. This article aims to quantify and determine the composition of solid waste pollution found in 2.5 km of the coast: 1 km of Beach Pedra do Sal-PS, located in Parnaíba - PI and 1,5 km of beach in Arrombado - ARR, Luis Correia - PI. Coleting required two different days in the cities mentioned, with the participation of 115 people total; (70) on the beach PS, and (45) in the ARR beach divided in groups of five persons, four of them collecting metal, plastic, paper, glass, a non-recyclable garbage and the other one making the list of garbage collected, with a three-hour effort to collect and weigh the waste. Of the total 5.046 materials, the results show that in both beaches prevailed in number and weight, plastic (2.516), metal (935) and non-recyclable (1.293) garbage, since they are connected with human activities. The beach cleaning is important since it encourages care of the environment, and the collection of these materials for recycling generating alternative income for the community and protecting the habitat of marine animals. This article substantiate educational Project Tartarugas do Delta.

Keywords: conservation, extinction, pollution, human impacts.

INTRODUÇÃO

Os resíduos gerados pela atividade humana fazem com que mares e oceanos acolham de forma direta ou indireta uma variedade de poluentes, rejeitos das cidades, agrícolas e industriais, justificada pelos centros urbanos estarem localizados em regiões costeiras e geralmente próximos a baías e estuários, por consequência, mais vulneráveis ao impacto da poluição (MARQUES JR. et al., 2009).

Diretamente, o lixo pode provocar danos econômicos e humanos (Nash,1992), principalmente pela perda da qualidade estética da praia. Em relação a fauna marinha causa danos por vezes irreversíveis a esses animais altamente migratórios e muito vulneráveis à contaminação por resíduos sólidos como os mamíferos marinhos, aves e tartarugas (LAIST, 1997).

O lixo marinho pode ser definido como qualquer resíduo sólido (plástico, metal, vidro, tecido, isopor, borracha e afins) encontrados em praias, recifes ou manguezais, advindos de fontes diversas (COE e ROGERS, 2000).

As cinco espécies de tartarugas marinhas: *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda), *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente), *Dermochelys coriácea*

(tartaruga-de-couro), e *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva), ocorrem em toda a extensão do litoral brasileiro sendo encontrada até o Uruguai e eventualmente na Argentina (SANCHES 1999; ALBAREDA & PROSDOCIMI, 2003).

De acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2012), as tartarugas verde e cabeçuda são consideradas espécies em perigo de extinção, já a tartaruga-oliva é classificada como vulnerável e a tartaruga-de-couro criticamente em perigo de extinção. E ainda contam na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção, sendo as tartarugas cabeçuda e verde, consideradas vulneráveis, enquanto que as espécies pente e oliva são classificadas em perigo, e ainda a tartaruga-de-couro, criticamente em perigo (MMA, 2003).

Negrão (2009), afirma que diversos materiais inorgânicos podem ser confundidos com o alimento natural destes quelônios marinhos, ocasionando o aumento da mortalidade de juvenis e adultos e impactos negativos devido ao contato do óleo com a pele ou contaminação do sangue, sistema digestivo, sistema imunológico, glândulas de sal, entre outros.

Na areia da praia o lixo pode afetar o sucesso reprodutivo destes animais, impedindo o acesso de fêmeas aos locais adequados de desovas resultando em alta incidência de subidas falsas (emergências sem desovas) (National Research Council, 1990); bem como defeitos no desenvolvimento de embriões e mortalidade direta dos filhotes (NEGRÃO, 2009).

Na Área de Proteção Ambiental (APA) Delta do Parnaíba, o Projeto Tartarugas do Delta atua com o objetivo de proteger e conservar as espécies que ali frequentam, seja em áreas de desova ou possíveis locais de alimentação. Assim, ao longo dos monitoramentos realizados já foram identificadas as cinco espécies de quelônios marinhos: tartaruga-verde; tartaruga-cabeçuda, tartaruga-oliva, tartaruga-de-pente (SANTANA et al.,2009); e a mais ameaçada de extinção, a tartaruga-de-couro ou gigante (LOEBMANN et al., 2008).

A APA Delta do Parnaíba é uma Unidade de Conservação (UC) que apresenta diversos atrativos turísticos, o que estimula a ocupação desordenada da orla, a especulação imobiliária, turismo de massa e a poluição.

Segundo Mascarenhas et al. (2008), são raros os trabalhos sobre o lixo marinho relacionado às espécies ameaçadas. A maioria dos trabalhos sobre essa interação refere-se a animais vivos ou mortos que se aproximam ou encalham nas praias.

Neste sentido, a sensibilização da comunidade quanto a estas questões pode contribuir com a conservação e proteção destes espécimes e suas áreas de reprodução e alimentação, além de proporcionar uma redução na mortalidade.

A Comissão Ilha Ativa (CIA), através do projeto Tartarugas do Delta, propõe ações de educação ambiental na região da APA Delta do Parnaíba, para trabalhar questões ambientais com a participação mais efetiva da população, que atuem como multiplicadores desse conhecimento.

Como proposta educativa, o projeto Tartarugas do Delta promoveu ações nas comunidades pesqueiras por meio da sensibilização ambiental, realizando limpeza da orla marítima, com a participação de instituições de ensino, associações de moradores e pescadores, visando estimular a percepção, o cuidado com o ambiente e a reutilização dos materiais descartados, o que poderia gerar renda.

O presente trabalho tem como objetivo quantificar os resíduos sólidos encontrados nas áreas de nidificação de tartarugas marinhas numa faixa litorânea de 2,5 km das praias no estado do Piauí: Pedra do Sal, município de Parnaíba (1km) e Arrombado em Luís Correia (1,5 km).

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

A APA do Delta do Parnaíba (2° 37' e 3° 05'/ 41° 08' e 42° 30') engloba todo o litoral do Piauí e partes dos Estados do Maranhão e Ceará (Figura 1).

O litoral piauiense possui apenas 66 km de extensão, entretanto apresenta uma rica biodiversidade abrigando espécies ameaçadas de extinção: peixe-boi-marinho (*Trichechus manatus manatus*), tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*), cavalo-marinho (***Hippocampus*** *reidi*), boto cinza (*Sotalia guianensis*), entre outros.

A praia Pedra do Sal é dividida por grandes rochedos, conferindo-lhe características diferentes: um lado é composto por águas calmas, denominado lado manso e o outro, águas agitadas - lado bravo, que sofre constante erosão marinha. A praia Arrombado localizada em Luis Correia é constituída por afloramentos rochosos configurando uma rica diversidade ecológica.

Estas duas praias são consideradas áreas de maior incidência de desova de tartarugas no Piauí. A Pedra do Sal atende o comportamento reprodutivo das tartarugas oliva e couro, enquanto que a Praia Arrombado recebe as espécies pente, couro e oliva. Além de atender fêmeas nidificantes durante a temporada reprodutiva, estas praias são consideradas possíveis áreas de alimentação de indivíduos juvenis.

Procedimentos

Para obtenção dos dados foi realizada uma vistoria pelos técnicos do Projeto Tartarugas do Delta, nas praias Pedra do Sal e Arrombado. A visita tinha como objetivo selecionar os pontos de coleta levando em consideração os seguintes aspectos: fluxo de pessoas, pontos de desovas de tartarugas e barreiras físicas causadas pela quantidade de lixo que poderia impedir a seleção do local de ovoposição e/ou nascimento de filhotes.

A limpeza de praia foi realizada em dois dias distintos, perfazendo um quilômetro e meio na Pedra do Sal, local este caracterizado pela proximidade de uma escola, estrada, concentração de banhistas, bares e restaurantes; e um quilômetro da praia Arrombado, uma praia pouco frequentada. Essas limpezas visam reduzir os impactos no ambiente marinho, o volume de resíduos deixados nas áreas costeiras e sensibilizar a sociedade em relação à problemática, lixo.

As atividades contaram com a participação de 115 pessoas, sendo 70 na Pedra do Sal e 45 na praia Arrombado; distribuídos entre equipe técnica, estudantes da Escola Municipal Dr. João Silva Filho (Parnaíba) e Escola Municipal Carmosina Martins da Rocha (Luís Correia), membros Associação de Moradores e Pescadores da Pedra do Sal, Associação de Moradores do da Praia do Coqueiro, Associação de Barraqueiros da Praia do Arrombado e funcionários de empresas privadas, além de turistas, pescadores e comunidade.

Na limpeza de praia foi determinado um esforço de três horas para coleta e pesagem dos resíduos sólidos. Em cada praia foram divididos cinco grupos, onde quatro pessoas coletavam e uma era responsável pelas anotações.

As fichas de campos continham categorias estabelecidas pela equipe técnica: plástico (PLA), metal (MET), papel (PAP), vidro (VID), borracha (BOR) e não recicláveis (NÃO-REC) (considerando os materiais comprados por empresa local), além do item outros (OUT), resíduos não descritos nas classes anteriores, como por exemplo: pilhas.

O lixo coletado era quantificado e depositado em sacos plásticos de 100l, em seguida foi pesado considerando cada categoria. Os dados foram tabulados na planilha Excel e calculado os seus percentuais de volume e número de itens de acordo com a categoria dos resíduos.

Ao final da pesagem os detritos coletados foram destinados à venda para uma empresa coletora de material reciclável, sendo esta, também responsável pelo transporte e destino adequado dos itens não recicláveis. O valor arrecadado foi repassado à Escola Carmosina Martins da Rocha, em Luís Correia e para Associação de Moradores e pescadores da Pedra do Sal, em Parnaíba.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estudo de quantificação do lixo marinho nas duas praias do litoral do Piauí revelou a coleta de um total de 5.046 itens divididos em sete categorias (Figura 2). O material recolhido corresponde a diversas origens e está associado ao descarte intencional e às perdas destes detritos principalmente na área de entorno. Embora não amostrado neste estudo, a ocorrência de lixo internacional na região não é descartada, uma vez que estes itens já foram registrados em diversos pontos destas praias (observação de campo).

Em relação aos itens amostrados durante a coleta foi possível verificar que houve predominância de plástico, metal e não recicláveis. De acordo com Carvalho-Souza e Tinôco (2011),

em todas as áreas coletadas a nível mundial, as categorias plástico e metal estão sempre entre as três mais representativas na deposição de resíduos, uma vez que estes itens estariam intimamente relacionados aos usos múltiplos das atividades humanas. Assim, na área de estudo o plástico corresponde a 44,79% do material recolhido na praia Pedra do Sal e 48,04% na praia Arrombado. Materiais plásticos apresentam elevada capacidade de flutuação e consequente transporte a grandes distâncias. Esta plasticidade permite uma permanência no ambiente devido a sua insolubilidade e baixa degradabilidade (KUBOTA, 1994; DERRAIK, 2002).

O descuido no descarte do plástico por parte da população que utiliza a área para lazer e/ou trabalho, pode ser visto na figura 3. Na praia Pedra do Sal, foi observado que os itens mais encontrados para esta categoria são provenientes do turismo, uma vez que esta área atende uma demanda em ascensão. Os itens da categoria plástico nesta praia originários do turismo eram compostos por: garrafas pet (35,09%), canudos (16,40%), copos descartáveis (12,25%), tampas de garrafas (9,17%) e embalagens (7,56%). Para o material relacionado à atividade pesqueira, foram registrados: garrafas de óleo lubrificante (0,26%) e fragmentos de redes de pesca (0,26%).

Na praia Arrombado houve maior registro de fragmentos rígidos de plástico (8,38%), tampas (8,74%), fragmentos de embalagens (6,56%), tela plástica (5,83%), garrafas de óleo lubrificante (3,76%) e outros (16,28%), itens que não se adequam as demais subcategorias do plástico.

O registro de plásticos moles, especialmente as sacolas nestas praias, oferece um risco potencial à fauna marinha, em especial as tartarugas marinhas, que os confundem com seu alimento natural: algas e água-viva.

O metal (MET) é segunda categoria de maior representatividade na Pedra do Sal, justificada pela demanda turística e pelo crescimento urbano. Entretanto na praia Arrombado por apresentar visitações pontuais é possível perceber um descarte em menor quantidade de itens relacionados a este grupo, comparado a Pedra do Sal (Figura 4).

Assim, na Pedra do Sal os itens de maior expressão para esta categoria, foram: tampas de garrafas (35,77%), latas de bebidas (32,29%), latas de tintas (9,24%) e outros materiais associados ao metal (13,69%). Já na praia Arrombado, embora em menor número, as latas de bebidas correspondem a 87,25%, seguido de fragmentos deste material (6,86%).

A categoria vidro (VID) também está associada a presença humana nestas áreas, correspondendo a 11,70% de todo o material recolhido da praia Pedra do Sal, onde (90,76%) eram fragmentos, (2,05%) lâmpadas e (6,66%) eram garrafas de bebidas. Esse resultado também é verificado na praia Arrombado: fragmentos (13,04%), e garrafas (81,52%) (Figura 5).

Os materiais não recicláveis (N. REC) aparecem com grande expressão nas praias amostradas, apresentando itens de diversas origens. Na praia Pedra do Sal os resíduos provenientes da pesca, como cordas, nylon e isopor somam 38,56% desta categoria, enquanto que na Praia Arrombado correspondem a 69,7%.

Ainda nesta categoria foi possível observar objetos como calçados, de higiene pessoal, pontas de cigarro, além de lixo hospitalar (Quadro 1).

As categorias papel (PAP), borracha (BOR) e outros (OUT), apresentaram-se em menor expressão. Na Pedra do Sal foram encontrados fragmentos de carteiras de cigarro (n = 11); chinelo (n = 3); além de pilhas (n= 2). Já na praia Arrombado foram observados apenas pedaços de jornal (n = 1) e folheto (n = 1).

Considerando o volume específico de cada categoria recolhida, os itens não recicláveis apresentaram o maior volume na praia Pedra do Sal, pesando no total 166 kg (n = 599), seguido de plástico com 49 kg (n =1.493), metal, 25 kg (n = 883) e vidro 28 kg (n = 390). Na praia Arrombado foi registrado o maior volume de plástico com 72 kg (n = 823), não reciclável 50 kg (n = 619), vidro 19 kg (n = 92) e metal com 10 kg (n = 102). As categorias borracha e outros não foram determinados quanto ao peso, por não apresentar interesse comercial local (Figura 6).

CONCLUSÃO

De acordo com os dados obtidos foi possível observar que a composição recolhida nas duas praias do estudo configura-se como em diversas áreas no planeta, onde o plástico, metal e itens não recicláveis são os materiais de maior predominância. Esses registros confirmam o descarte do lixo

marinho originários da pesca (não recicláveis) e, sobretudo da atividade turística. Contudo, é sabido que uma parte do lixo marinho, mais especificamente materiais leves, é lançada ao mar e transportada pelas correntes e ventos.

Campanhas de limpeza de praia são utilizadas junto às outras ações de educação ambiental de diversos programas de conservação marinha. Essas ações são de suma importância, pois podem contribuir na sensibilização da comunidade e frequentadores destas áreas que recebem um grande aporte de lixo marinho.

O acompanhamento da população junto a esses programas nas campanhas de limpezas de praia possibilita a percepção do grande aporte de lixo recebido nestas áreas, incentivando a coleta de materiais para a reciclagem que podem gerar alternativa de renda, além de contribuir na proteção de habitats utilizados por toda a fauna marinha que frequenta a APA Delta do Parnaíba e com dados para o manejo dessa unidade de conservação.

REFERÊNCIAS

Albareda, D.; & L. Prosdocini. 2003. Bases para la creacion del Programa Regional de Investigación y Conservación de Tortugas Marinas en Argentina, PRICTMA: Informe diagnóstico.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. 2003. Lista Nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Disponível em: www.mma.gov.br. Acesso: 03.05.2012.

Carvalho-Souza, G. F.; Tinôco, M. S. Avaliação do Lixo Marinho em Costões Rochosos na Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil 2011. Revista da Gestão Costeira Integrada 11(1): 135-143. Journal of Integrated Coastal Zone Management.

Coe, J.M.; Rogers, D.B. (eds.) 2000. Marine Debris: Sources, Impacts, and Solutions.432 p., Springer-Verlag, New York, NY, USA. ISBN: 9780387947594.

Derraik, J.G.B. 2002. The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. Marine Pollution Bulletin, 44(9): 842-852. DOI: 10.1016/ S0025-326X(02)00220-5.

GOOGLE; Maplink/ Tele Atlas; Europa Technologies. 2012. Google Earth. http://earth.google.com.br Acesso 27/06/2012.

International Union for Conservation of Nature (iucn). 2012. Red list of threatened Species. Disponível em: www.iucnredlist.org/ Acesso em 10/05/2012.

Laist, D.W. Impacts of marine debris: entanglement of marine life in marine debris including a comprehensive list of species with entanglement and ingestion records. 1997.

Loebmann, D.; Legat, J. F. A.; Puchinick-Legat, A; Camargo, R. C. R. de; Erthal, S.; Severo, M. & Góes, J. M. de. 2008. *Dermochelys coriacea* (Leather back Sea Turtle) Nesting. Herpetological Review 39: 81.

Marques Jr., A.N.; Moraes, R.B.C.; Maurat, M.C. 2009. Poluição marinha. In: Pereira, R.C. & Soares-Gomes, A. (orgs), Biologia Marinha, Interciência, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. ISBN: 9788571932135.

Mascarenhas, R.; Batista, C.P.; Moura, I.F.; Moura, A.R.C.; Costa, J.M.C.; Vasconcelos, M.Q.; Sulia, S.R.; Taíssa V. S. de Barros. 2008. Lixo marinho em área de reprodução de tartarugas marinhas no Estado da Paraíba (Nordeste do Brasil). Revista da Gestão Costeira Integrada 8(2): 221-231.

National Resource Council. 1990. Decline of Sea Turtles: Causes and Prevention. National Academy Press, Washington D.C. (ISBN: 978-0309074698).

Nash, A.D. 1992. Impacts of marine debris on subsistence fishermen: an exploratory study. Marine Pollution Bulletin, 24(3): 150-156. DOI: 10.1016/0025- 326X(92)90243-Y.

Negrão, R.G. 2009. Tartarugas Marinhas: Hábitos e Aspectos da Biologia da Reprodução e as Causas da Extinção Devido a Ação Antrópica. Disponível em: http://www.webartigos.com

Sanches, T.M. 1999. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha: tartarugas marinhas. Termo de referência n. 155/98. Disponível em: http://www.bdt.org.br/workshop/costa/tartaruga/diagnostico

Santana, W. M.; Silva-Leite, R. R. da; Silva, K. P. da & Machado, R. A. 2009. Primeiro registro de nidificação de tartarugas marinhas das espécies *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) e *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829), na região da Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba, Piauí, Brasil. Pan-American Journal of Aquatic Sciences4(3): 369-371.

Kubota, M. A Mechanism for the Accumulation of Floating Marine Debris North of Hawaii.Journal of Physical Oceanography. 1994. (ISSN: 0022-3670), 24(5):1059-1064. Disponível em: http://journals.ametsoc.org/doi/pdf/.

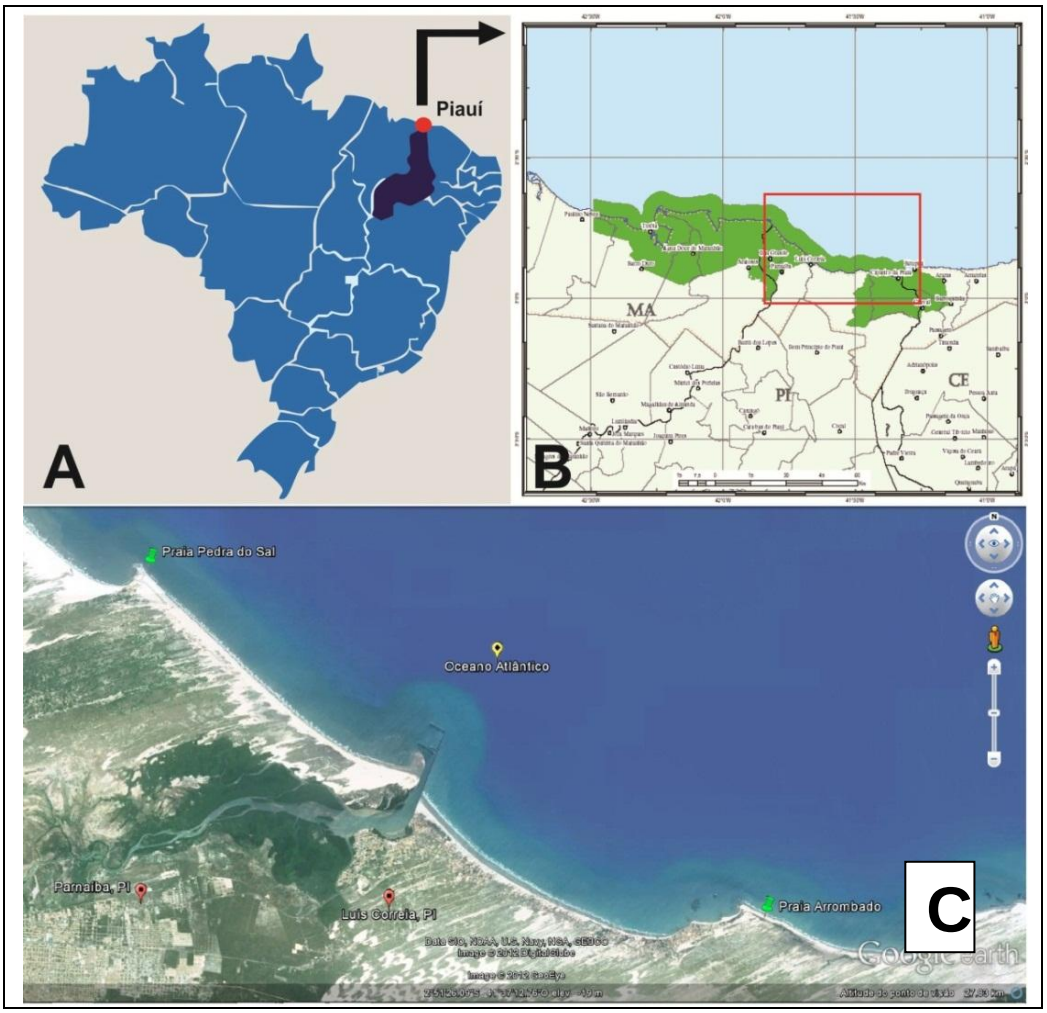
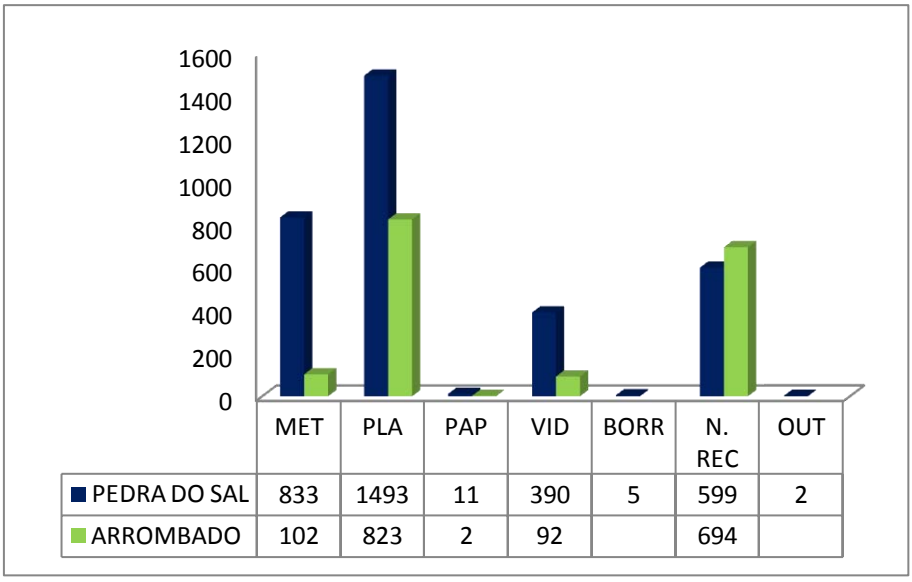


Figura 1. A – Mapa do Brasil destacando o Estado do Piauí; B – Mapa da área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba (em verde), (adaptado de MMA, IBAMA, Diretoria de Ecossistemas (2004)); C – Mapa destacando as praias de coleta: Pedra do Sal, no município de Parnaíba e Arrombado em Luís Correia, Piauí, Brasil (adaptado de Google Earh, Data SIO, NOAA, US, Navy, NGA, GEBCO (2012)).



	MET	PLA	PAP	VID	BORR	N. REC	OUT
PEDRA DO SAL	833	1493	11	390	5	599	2
ARROMBADO	102	823	2	92		694	

Figura 2 - Quantidade total de itens coletados por categorias nas praias Pedra do Sal e Arrombado, no litoral do Piauí.
Fonte: Tartarugas do Delta, 2012.

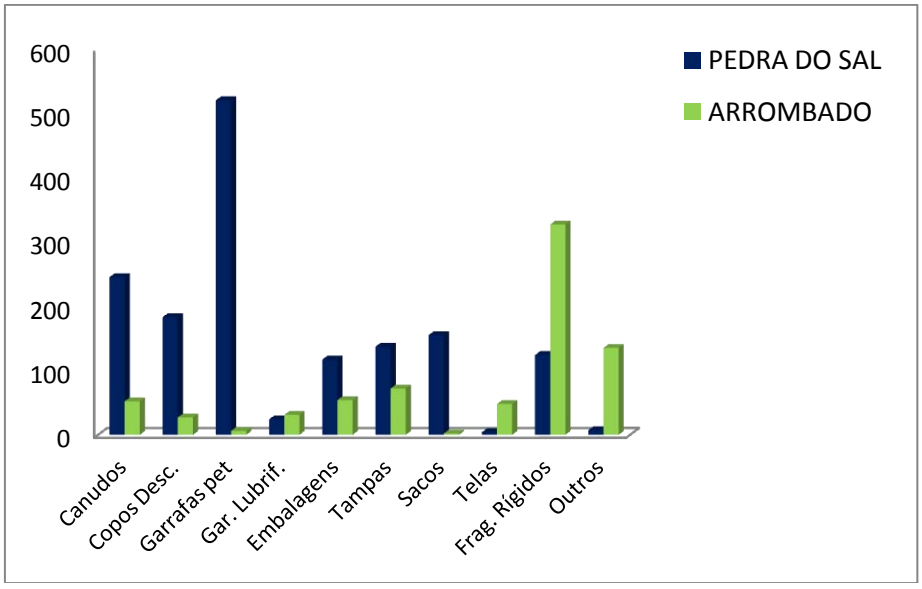


Figura 3 - Quantidade de itens coletados da categoria plástico (PLA) nas praias Pedra do Sal e Arrombado, no litoral do Piauí.
Fonte: Tartarugas do Delta, 2012.

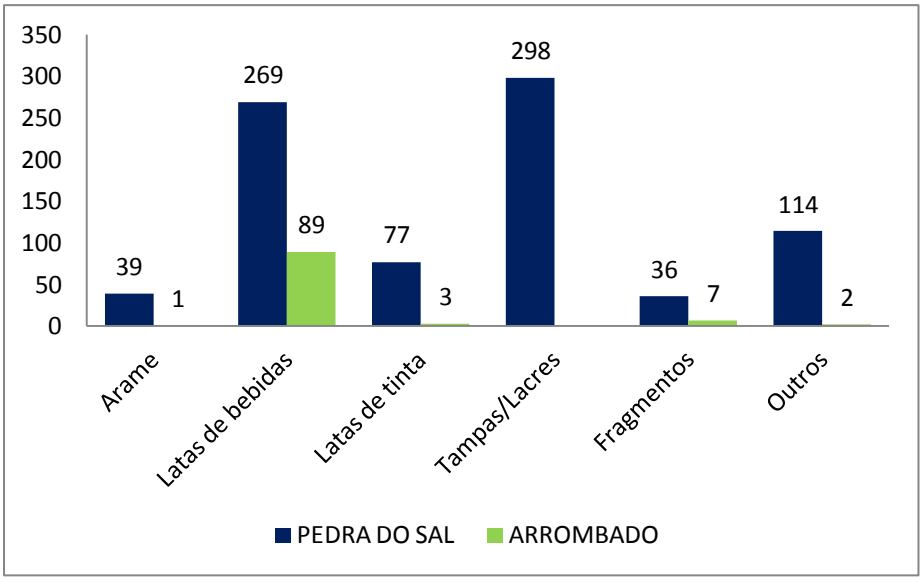


Figura 4 - Quantidade de itens coletados da categoria metal (MET) nas praias Pedra do Sal e Arrombado, no litoral do Piauí.
Fonte: Tartarugas do Delta, 2012.

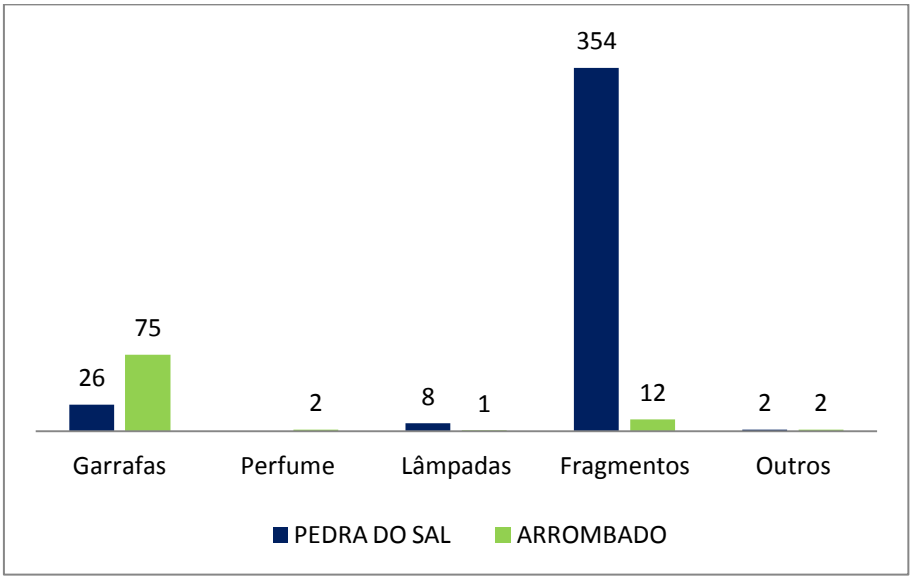
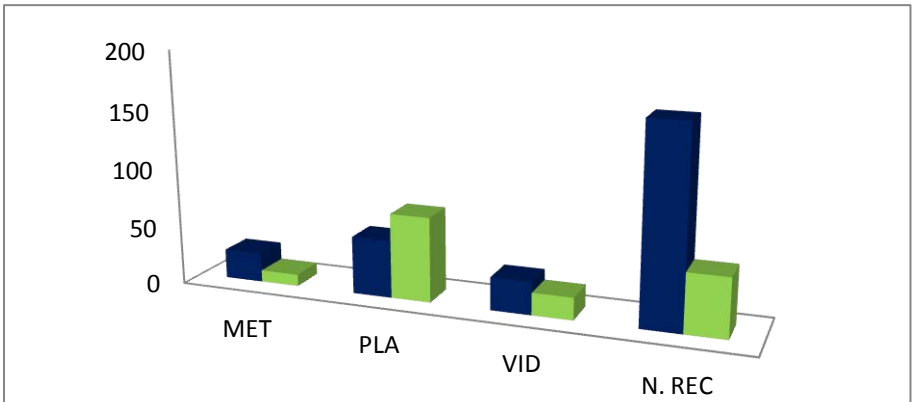


Figura 5 - Quantidade de itens coletados da categoria vidro (VID) nas praias Pedra do Sal e Arrombado, no litoral do Piauí.
Fonte: Tartarugas do Delta, 2012.

Quadro 1- Quantidade de itens coletados referentes a categoria não recicláveis (N. REC) nas praias Pedra do Sal e Arrombado, no litoral do Piauí.

ITENS	PEDRA DO SAL		ARROMBADO	
	N. TOTAL/ITEM	%	N. TOTAL/ITEM	%
Aparelhos eletrônicos	13	2,17	-	-
Corda de pesca	129	21,54	17	2,45
Nylon	43	7,18	230	33,14
Lona	15	2,5	-	-
Tecido	14	2,34	8	1,15
Isopor	59	9,85	237	34,15
Esponja de louça	19	3,17	3	0,43
Espuma	8	1,34	23	3,31
Ponta de cigarro	53	8,85	-	-
Tetra pak	19	3,17	8	1,15
Sacola	89	14,86	26	3,75
Calçados	18	3,01	75	10,81
Lixo hospitalar	9	1,5	29	4,18
Lâmpada branca	-	-	3	0,43
Fragmentos	52	8,66	30	4,32
Absorvente	7	1,17	1	0,15
Fralda	18	3,01	4	0,58
Outros	34	5,68	-	-
TOTAL	**599**	**100**	**694**	**100**

Fonte: Tartarugas do Delta, 2012.



	MET	PLA	VID	N. REC
PEDRA DO SAL	25	49	28	166
ARROMBADO	10	72	19	50

Figura 5. Peso total dos itens coletados por categoria nas praias Pedra do Sal e Arrombado, no litoral do Piauí. Fonte: Tartarugas do Delta, 2012.

REGISTRO SISMOESTRATIGRÁFICO DE UM SISTEMA FLUVIO-ESTUARINO PRESERVADO NA PLATAFORMA RASA À FRENTE DA BAÍA DE SEPETIBA-RJ

Yasmin Lima Friederichs; Antonio Tadeu dos Reis; Cleverson Guizan Silva;
Baptiste Toulemonde; Josefa Varela Guerra

yasmichs82@gmail.com (UERJ)

ABSTRACT

The analysis of high resolution *boomer* monochannel seismic reflection data acquired on the inner-mid shelf offshore the Sepetiba bay estuarine system, Rio de Janeiro State, Brazil, revealed the occurrence of a 15-25 m preserved sedimentary succession, seismically interpreted as fluvio-estuarine to shallow marine environments. These series overly an uppermost regional unconformity eroded by numerous fluvial incisions and recognized at shelf scale (surface S_3), which suggests erosive processes associated to prolonged subaerial exposure of the continental shelf during marine isotopic stage 2, globally dated at ~20 ky B.P.. Preservation of such presumable Upper Pleistocene-Holocene cut-and-fill estuarine units on the inner-mid shelf (up to ~30km away from the coast) evidence for the first time in the area the existence of a rather developed paleoriver system and dominant denudation processes in the upstream catchment basin of Sepetiba region. As well as that, a series of seismic architectural elements within this estuarine succession, such as retrogressive tidal channels, record the evolution of the paleoestuarine system from an open to a partially-protected environment during the Holocene transgression. The formation and erosion of a succession of isolated barrier islands and tidal channels during transgression persisted until the development of an upper stratigraphic surface in the sedimentary record, interpreted as the maximum flooding surface (MFS). The present day barrier island (Restinga da Marambaia) progrades over this MFS as a regressive depositional feature, pointing to an age of formation younger than ~5 ka, age of the maximum transgression in the area, according to the literature.

Keywords: Holocene transgression, coastal environments, inner-mid shelf, estuarine depositional architecture, high resolution seismic.

INTRODUÇÃO

Este trabalho se insere no contexto de estudos de ambientes deposicionais costeiros, transicionais a marinhos rasos, envolvendo a investigação do sistema sedimentar de plataforma interna ao largo da Baía de Sepetiba, no Estado do Rio de Janeiro, porção nordeste da bacia de Santos, Brasil. O estudo focaliza a organização e as modificações do registro estratigráfico sob a influência dos sucessivos deslocamentos das fácies sedimentares sobre a plataforma continental interna, induzidos principalmente pelas oscilações glacio-eustáticas durante o Pleistoceno Superior-Holoceno, ~130 ka. Este estudo permitiu a proposição de um primeiro cenário paleogeográfico do sistema estuarino da Baía de Sepetiba, integrando detalhes do registro estratigráfico da plataforma rasa adjacente à Restinga da Marambaia (figura 1) à evolução da configuração do sistema fluvio-estuarino atual.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho conta com cerca de 700 km de linhas sísmicas de alta resolução, coletadas com um sistema sísmico *Boomer* AA301 da marca Applied Acoustics Engeneering Ltda (freqüência 1~5 kHz e potência 200-300 Joules), numa penetração de ~50 m de espessura sedimentar (velocidade sísmica intervalar estimada em 1.600 m/s). Os dados foram tratados no sistema de aquisição CODA 500, através da aplicação de uma série de filtros para melhoria da razão sinal/ruído. A interpretação foi feita

de acordo com os princípios gerais de sísmica de alta resolução e estratigrafia de seqüências (Mitchum et al., 1977; Catuneanu, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas sete unidades sísmicas caracterizadas por distintos conjuntos de fácies sísmicas. Estas unidades apresentam variação de espessura, assim como notável variabilidade lateral de fácies sísmicas (figura 2) entre as porções proximal e distal da área de estudo.

O cruzamento da base de dados de alta resolução do presente trabalho, com as interpretações sísmicas dos perfis de Maia et al. (2010) e Reis et al. (submetido) (figura 1), permitiram as seguintes correlações: as superfícies erosivas aqui chamadas de S_1 e S_3 correspondem estratigraficamente à superfícies de exposição total da plataforma ocorridas entre os estágios isotópicos marinhos MIS 7 e MIS 6 (~240-130 ka; figura 4) e MIS 5 e MIS 2 (~130-18 ka; figura 4), respectivamente. Desta forma, a unidade sísmica U_1 corresponde à deposição ocorrida entre ~230-250 e 130-140 ka A.P. (figura 4), correspondendo à seqüência Sq3 de Maia et al. (2010) e Reis et al. (submetido). A preservação de fácies estuarinas distais (f_1a, figuras 2 e 3) aponta para a existência de sistemas estuarinos na região, correlatos à atual bacia de drenagem e sistema estuarino de Sepetiba, já desde pelo menos ~250 Ka A.P.. As unidades sísmicas U_2 e U_3 são agrupadas numa seqüência deposicional de 4ª ordem, depositada entre os estágios isotópicos marinhos 6 e 2 (de ~130-140 a 30-20 ka A.P.; figura 4), correspondendo à seqüência Sq4 de Maia et al. (2010) e Reis et al. (submetido). Enquanto a U_2 foi interpretada como o registro de fácies estuarinas distais (f_1b, figuras 2 e 3); a U_3 foi interpretada como deposição marinha (f_3a, figuras 2 e 3). A superfície S_2, que limita as duas unidades, é de natureza erosiva apresentando esculpimento de alguns canais fluviais de pequena dimensão (figura 4). Tal horizonte estratigráfico representa uma superfície de exposição parcial pelo menos da plataforma continental rasa da área de estudos (até a atual profundidade de ~ -50 m). A seqüência Sq4 é composta por subseqüências relacionadas a movimentos eustáticos induzidos por ciclos glaciais de ordem inferior, de ~20-40 Ka de duração. Deste modo, a U_2 representando a preservação de uma subseqüência transgressiva estuarina depositada entre os estágios MIS 6 e MIS 5e (figura 4); e a U_3 interpretada como parte de uma seqüência transgressiva marinha preservada, relacionada ao afogamento da plataforma continental durante o sub-estágios MIS 3 (figura 4); o horizonte S_2 é interpretado como uma superfície regressiva (amalgamação das superfícies relacionadas aos sub-estágios MIS 5d e MIS 4; figura 4).

As unidades sísmicas U_4-U_7 são estratigraficamente relacionáveis à deposição ocorrida desde a última deglaciação (iniciada globalmente há aproximadamente 20-18 Ka A.P.). Estas unidades correspondem às séries LP-H de Reis et al. (submetido), refletindo deposição em regime transgressivo e de mar alto de uma seqüência ainda em formação. A unidade sísmica U_4 apresenta fácies de preenchimento de canais fluviais em sua porção mais basal (f_2b, figuras 2 e 3), esculpidos sobre a superfície S_3. A sucessão sedimentar da U_4 apresenta ainda feições canalizadas com evidências de múltiplas fases de erosão e preenchimento (f_4a, figuras 2 e 3), ilustrando sucessivas migrações laterais de um sistema fluvio-estuarino; uma interdigitação de fácies de preenchimento de boca de estuário (f_4b, figuras 2 e 3) e fácies representativas de barras arenosas estuarinas (f_5, figuras 2 e 3). Estas fácies regressivas (f_4b e f_5) indicam a implantação temporária de um ambiente estuarino mais protegido, provavelmente induzido por variações temporárias na relação entre a taxa de subida relativa do nível do mar e a taxa de aporte sedimentar. A unidade U_5 testemunha a implantação de um ambiente marinho aberto (fácies f_3a; figuras 2 e 3). As unidades sísmicas U_6 e U_7 têm suas bases caracterizadas pela preservação de canais de marés (f_2b, figuras 2). Já a parte superior das unidades é caracterizada por estratos tabulares lateralmente contínuos, testemunhando deposição em ambiente marinho de costa aberta (fácies f_3b, figuras 2). Enquanto a U_6 estende-se por toda a área, a U_7 possui área de deposição mais restrita e proximal, acunhando-se até a altura da atual isóbata de -45 m. Os canais de maré estratigraficamente superiores apresentam, em geral, menores dimensões. Este conjunto compõe unidades sedimentares desenvolvidas dentro de um cenário de desaceleração de subida do nível relativo do mar. A existência de canais de maré pressupõe a formação de ilhas-barreiras segmentadas já em porções mais distais que a da atual restinga da Marambaia, e sua contínua erosão e migração em direção ao continente durante a transgressão.

No topo da unidade U_7, um prisma progradante estratigraficamente correlato à deposição da atual restinga se adelgaça na direção *offshore* até ~22 m de profundidade (figura 5), testemunhando o definitivo fechamento dos canais de maré de comunicação entre o ambiente estuarino e a plataforma interna adjacente, e sinaliza que a configuração da restinga da Marambaia como corpo arenoso contínuo entre a Pedra de Guaratiba e a "Ilha" da Marambaia representa uma configuração arquitetural só atingida após o máximo transgressivo na área, datado em cerca de 5,8 ka A.P (Martin et al. 1982).

REFERÊNCIAS

Catuneanu, O., 2006. Principles of Sequence Stratigraphy. Elsevier, 375 p.

Maia, R. M. C.; Reis, A. T.; Alves, E. C.; Silva, C. G.; Gorini, C.; Silva, A.; Guerra, J. V.; Fleming, F. P., 2010. Architecture and depositional cyclicity of Quaternary continental shelf systems, Santos and Campos Basins - Brazil. Brazilian Journal of Oceanography, 58 (2): 15-29.

Martin, L.; Bittencourt, A. C. S. P.; Vilas-Boas, G. S., 1982. Primeira ocorrência de corais pleistocênicos da costa brasileira: datação do máximo da penúltima transgressão. Ciência Terra. (1): 16-17.

Mitchum Jr., R.M. & Vail, P.R., 1977. Seismic stratigraphy and global changes of sea-level. Part 7: stratigraphic interpretation of seismic reflection patterns in depositional sequences. In: Payton, C.E. (Ed.), Seismic Stratigraphy–Applications to Hydrocarbon Exploration, vol. 26. A.A.P.G. Memoir, 135–144 pp.

Reis, A. T.; Maia, R. M.; Silva, C. G.; Rabineau, M.; Gorini, C.; Guerra, J. V.; Arantes-Oliveira, R.; Friederichs, Y.; Ayres, A.; Simões, I. V. (submetido). Linking drowned seafloor features to the Latest Quaternary shallow stratigraphy along the continental shelf off Rio de Janeiro State, Santos basin-Brazil. Geomorphology

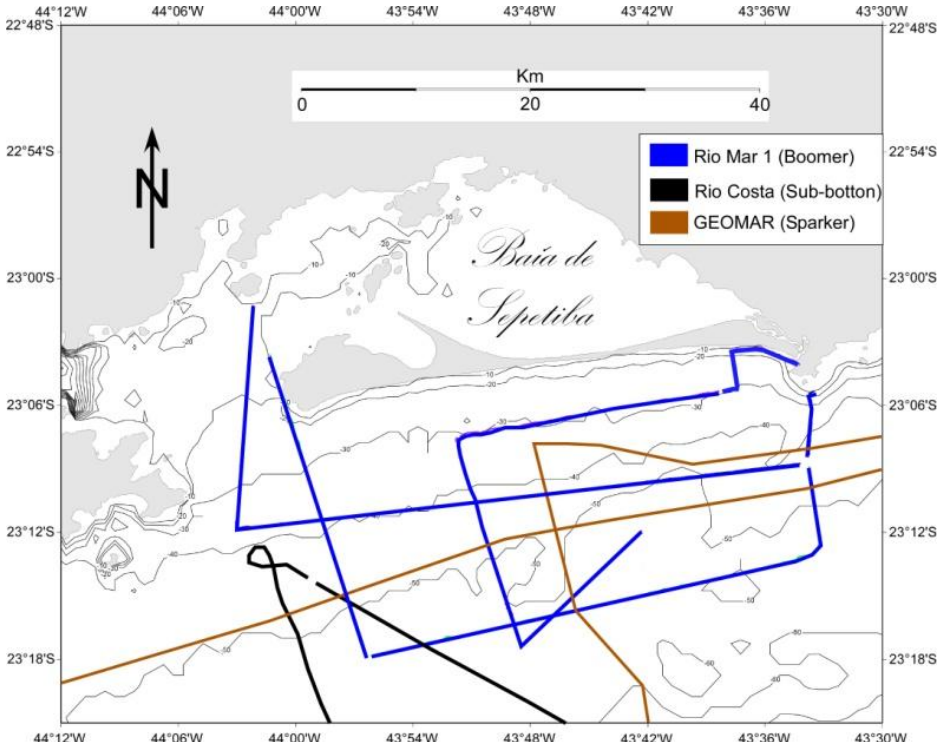


Figura 1: Mapa morfológico da área de estudo indicando o posicionamento das bases de dados Rio Mar 1 (presente estudo), GEOMAR (Maia et al. 2010) e Rio Costa (Reis et al. submetido) utilizadas na correlação cronoestratigráfica das unidades sísmicas identificadas no presente estudo. Base de dados batimétricos extraída de GEBCO.

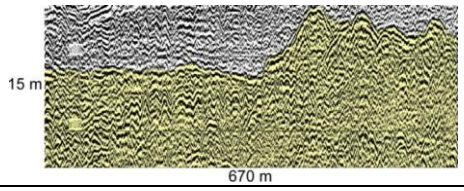
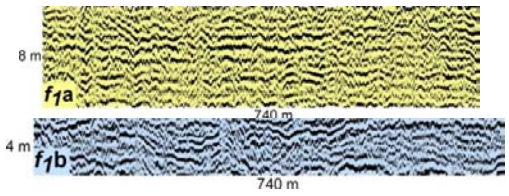
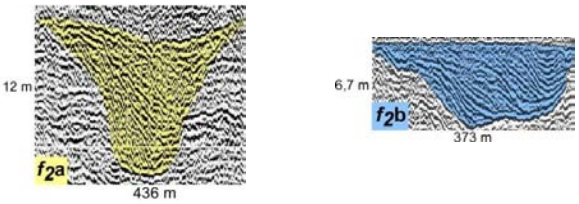
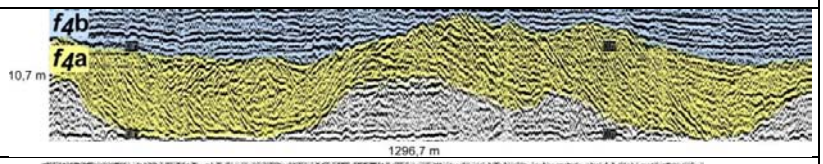
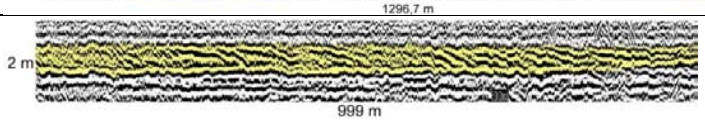
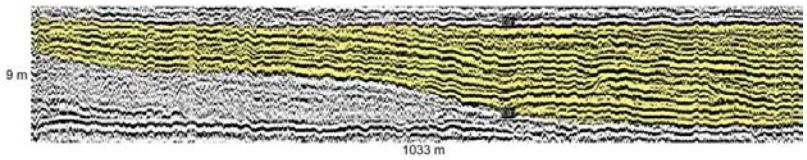
Nome da fácies	Ilustração da assinatura sísmica
f_0	
f_1	
f_2	
f_3	
f_4	
f_5	
f_6	

Figura 2: Fácies sísmicas observadas na área de estudo através de sísmica de alta resolução. (***f*****$_0$**) corpos isolados, de formato pontiagudo cônico, associado à hipérboles de refração ou de topo tabular interpretados como embasamento cristalino; (***f*****$_1$a**) e (***f*****$_1$b**) refletores sub-paralelos descontínuos e/ou caóticos interpretados como fácies estuarinas (argilo-arenosas); (***f*****$_2$a**) canal fluvial (predominantemente arenoso); (***f*****$_2$b**) canal de maré (predominantemente arenoso); (***f*****$_3$a**) e (***f*****$_3$b**) refletores plano-paralelos contínuos e/ou descontínuos interpretados como fácies marinhas (argilo-arenosas); (***f*****$_4$a**) reflexões inclinadas indicativas de migração lateral e múltiplas feições de corte e preenchimento fluvio-estuarino interpretadas como fácies arenosas de preenchimento fluvio-estuarino; (***f*****$_4$b**) refletores plano-paralelos contínuos, em relação de onlap, sugerindo deposição de preenchimento de boca de estuário, interpretado como fácies argilo-arenosas de preenchimento de boca de estuário; (***f*****$_5$**) corpos tabulares de pequena espessura (2-3 m) com refletores internos oblíquos de alto ângulo interpretados como barras estuarinas predominantemente arenosas; (***f*****$_6$**) refletores contínuos e divergentes, com raras canalizações, interpretados como depósitos em ambientes protegidos (fechados ou semi-fechados), fácies argilo-arenosas (?).

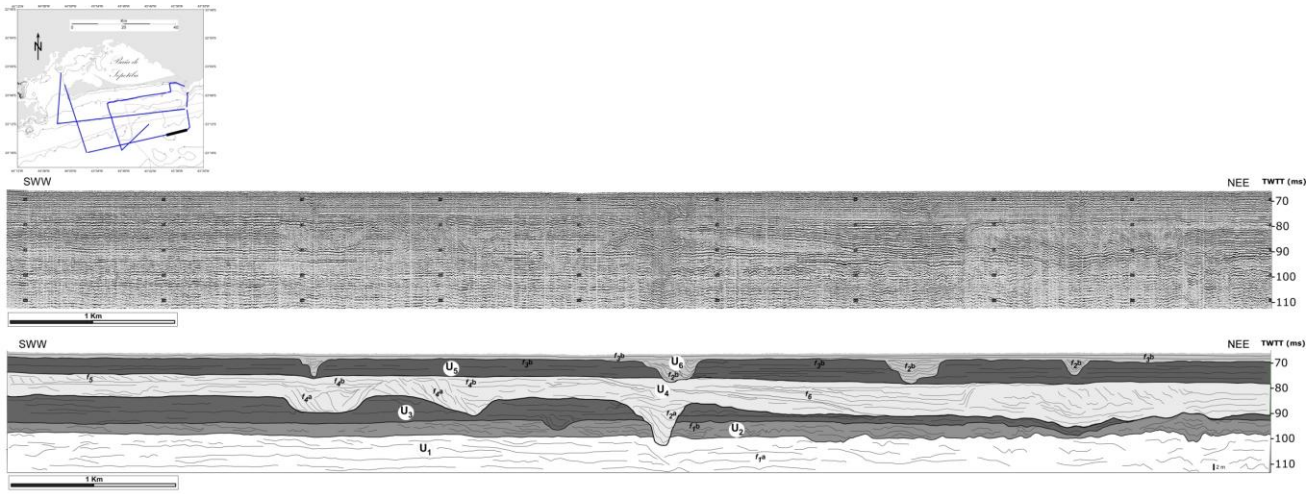


Figura 3: Perfil sísmico com orientação "strike" localizado na porção sudeste da área de estudo (acima) e *linedrawing* interpretativo ilustrando as unidades sísmicas identificadas na área (abaixo) e localização das diferentes fácies sísmicas. U=unidade; f=fácies.

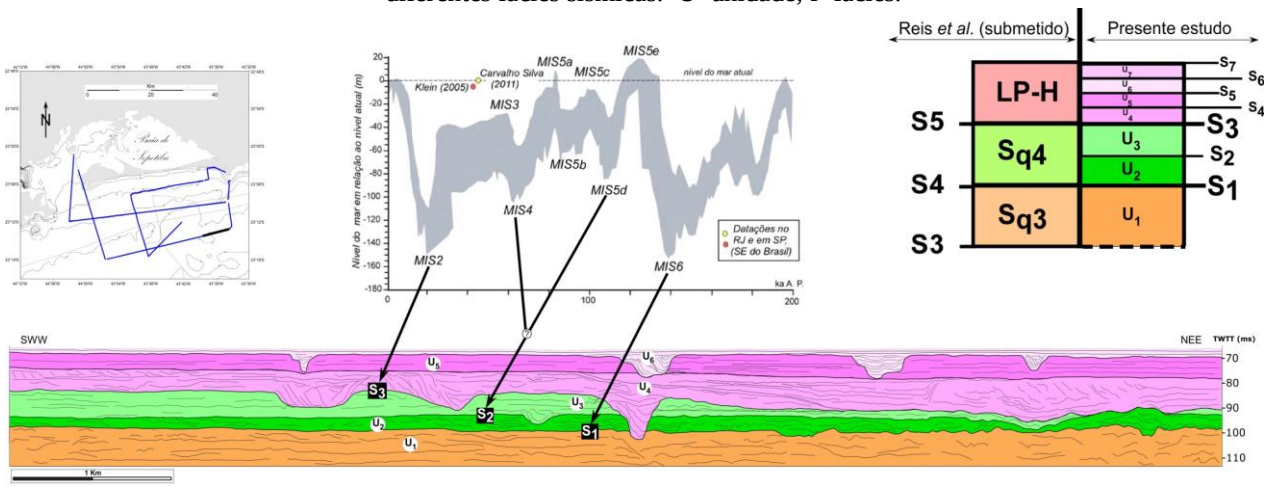


Figura 4: *Linedrawing* interpretativo de perfil sísmico com orientação "strike" localizado na porção sudeste da área de estudo, ilustrando as unidades sísmicas separadas pelas superfícies S_1, S_2 e S_3, e, em destaque, a correlação dessas superfícies com os estágios isotópicos marinhos. O envelope das curvas isotópicas de "variações eustáticas" globais é uma compilação de Rabineau et al. (2006), baseada na razão isotópica de $\delta^{18}O$ calibradas pela datação de feições morfológicas, diagenéticas e orgânicas em plataformas continentais entre os estágios isotópicos marinhos 2 e 6, modificada por Reis et al. (2011). Os círculos próximos ao nível do mar atual representam datações correlacionáveis ao subestágio isotópico marinho 3 (MIS 3) próximas á área de estudos. Acima a direita encontra-se um esquema com as unidades U_1-U_7 e suas superfícies limitantes S_1-S_7 do presente estudo correlacionadas com as seqüências Sq3 e Sq4 e as séries LP-H e suas superfícies limitantes (S4 e S5) de Reis et al. (submetido). U=unidade; S=superfície; MIS=*Marine Isotopic Stage*.

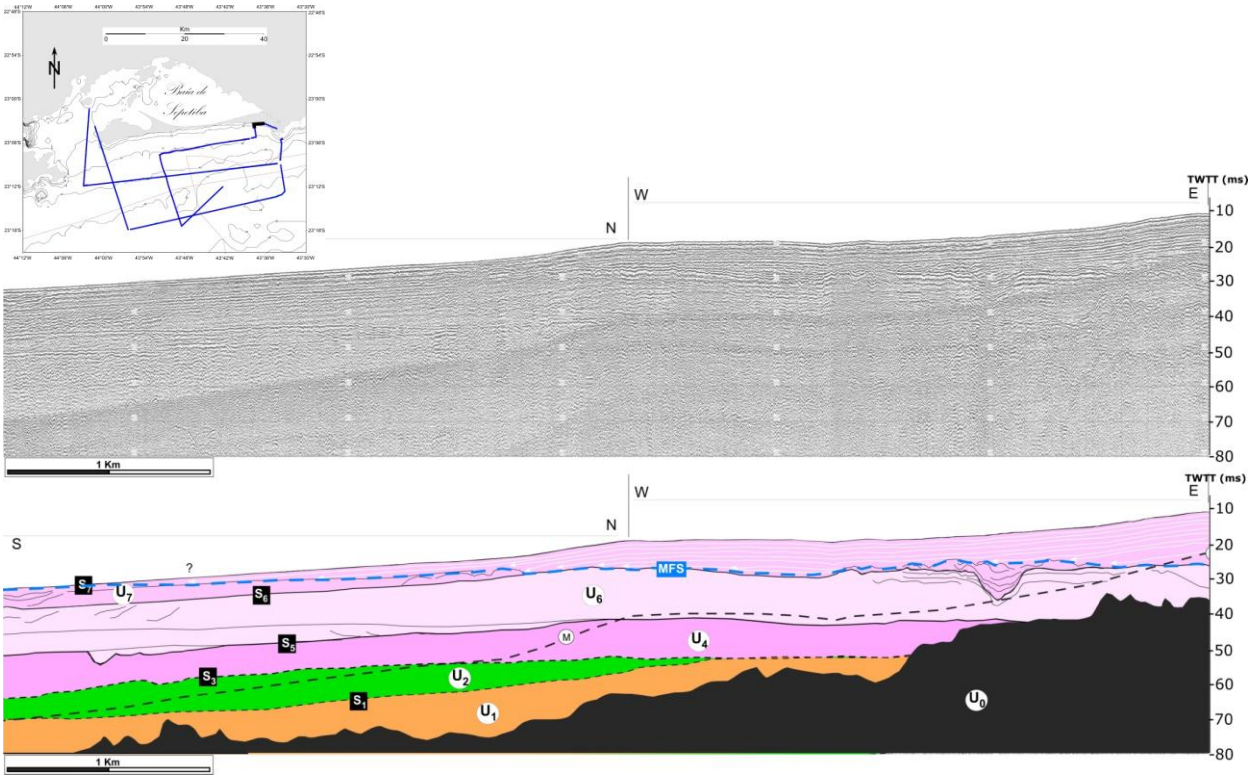


Figura 5: *Linedrawing* interpretativo de parte de perfil sísmico com orientação "dip-strike" na porção nordeste mais proximal da área de estudo, junto à Restinga da Marambaia, ilustrando um prisma progradante estratigraficamente correlato à deposição da atual restinga (setas brancas). A linha azul tracejada representa a superfície de inundação máxima (MFS). U=unidade; S=superfície; MFS=*Maximum Flooding Surface*; M=reflexão múltipla.

SETORIZAÇÃO DA LINHA DE COSTA DO ESTADO DE SANTA CATARINA COM BASE NA ANÁLISE ESTATÍSTICA DA SUA DIMENSÃO FRACTAL

Ácmon Francisco Pedrosa Bhering[1]; Antonio Henrique da Fontoura Klein[1]; Jarbas Bonetti[1]

[1] acmonbhering@hotmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] antonio.klein@ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] jarbas.bonetti@ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)

Este trabalho propõe a setorização da linha de costa do estado de Santa Catarina através de uma análise estatística de sua dimensão fractal (D), utilizando segmentos com 1,0 km de extensão. A dimensão fractal de cada segmento foi calculada utilizando-se a extensão FractalDim, no sistema ArcGIS 9.3, que determina a relação log-log: Log(L(s)) = (1-D)Log(s) + b (1), onde uma régua de tamanho "s" é criada com 1%, 5%, 10% e 20% do tamanho total máximo do segmento para calcular o valor de sua dimensão fractal (D). Os mapas obtidos através da composição dos segmentos apresentam características em comum com as compartimentações da costa do estado propostas anteriormente na literatura com base em avaliações qualitativas. Ao Norte do estado de Santa Catarina, da divisa com o Paraná até a Ponta do Vigia (Setor 1), a complexidade da costa é intermediária se comparada ao restante do estado. O trecho central do estado (entre a Ponta do Vigia e o Cabo de Santa Marta) apresenta os maiores valores de dimensão fractal. Na literatura, a Ilha do Papagaio (próximo à Praia da Pinheira) é o ponto habitualmente citado como divisor deste setor em dois compartimentos costeiros. O teste de variância (ANOVA) demonstrou que, efetivamente, os segmentos destes compartimentos são estatisticamente diferentes, sendo que a Ilha de Santa Catarina possui valores semelhantes àqueles da parte mais setentrional do setor central. Portanto, este trecho pode ser dividido em Setor 2 e Setor 3 (D = 1,092 ± 0,009 e D = 1,054 ± 0,002, respectivamente). O trecho mais ao sul do estado, do Cabo de Santa Marta até a divisa com o Rio Grande do Sul, apresenta os menores valores de dimensão fractal, sendo composto por uma costa mais retilínea. Entretanto, devido à mudança na orientação da linha de costa, este trecho pode ser subdividido em dois setores diferentes em termos de complexidade costeira: o Setor 4 (do Cabo de Santa Marta até o Município de Jaguaruna, com D = 1,086 ± 0,001) e o Setor 5, que possui os menores valores de todo o estado (entre o Município de Jaguaruna até Passo de Torres, com complexidade média de D = 1,024 ± 0,001). A análise da dimensão fractal demonstrou ser um interessante recurso quantitativo para a classificação de setores costeiros tendo por base a análise da complexidade da linha de costa, visto que estas se comportam como estruturas de geometria fractal.

Palavras-chave: dimensão fractal, linha de costa, Santa Catarina.

ANÁLISE ESPACIAL E TEMPORAL PRELIMINAR DA COBERTURA FLORESTAL DO MUNICÍPIO DE ITAJAÍ, SC, ENTRE 1985 E 2010

Gisely Sá Ribas[1]; Helia Farias Espinoza[1]; Rosemeri Marenzi[1]

[1] giselysaribas@yahoo.com.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)
[1] merimarenzi@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)
[1] helia@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)

A cobertura florestal de Itajaí foi intensamente alterada, especialmente na planície, ocupada pelos assentamentos urbanos e pelos sistemas agropastoris, predominando a rizicultura na área rural. Portanto, considerando a importância da função ecológica das florestas, este trabalho objetivou analisar a situação da cobertura florestal neste município, em uma escala temporal de 30 anos (1985 a 2010), e espacial, compreendendo a composição dos fragmentos remanescentes. Foi utilizado o Sistema de Informação Geográfica SPRING para elaboração de carta de uso e cobertura do solo, bem como registros fotográficos e saídas de campo. É esperado que este trabalho venha a contribuir com informações que subsidiem a conservação dos remanescentes florestais, minimizando os processos de fragmentação e a perda da biodiversidade e da função ecológica da vegetação área de estudo, bem como os problemas socioambientais decorrentes. Como resultados preliminares têm que para a área do município de Itajaí compreendida em 28.702,41 ha, temos que a área Urbanizada em 1985 alcançava a 6,1%, já em 2010 esta área foi de 19,35%, a área cultivada em 1985 alcançou 58% do território municipal sendo que em 2010 esta área diminuiu a 47%, isto devido a utilização de muitas terras agrícolas como depósitos de contêineres e a urbanização também com aterros para a instalação de empresas e fábricas, devido ao crescimento do porto de Itajaí. As áreas de reflorestamento eram compreendidas em 12,19% em 1985, enquanto em 2010 esse percentual reduziu-se a 2,93%, as áreas de solo exposto provavelmente usadas para o reflorestamento subseqüente em 1985 reduziram de 8,45% para 2, 89% em 2010, já as áreas de mata atlântica comportaram-se de forma contrária aumentando de 11,96% em 1985 para 26, 89% em 2010.

Palavras-chave: Uso e cobertura do solo ; SIG, Função ecológica das florestas.

CONDIÇÕES HIDRODINÂMICAS AO SUL DA ILHA COMPRIDA (CABO FRIO, SUDESTE-BRASIL) EM JULHO DE 2011

Tatiana Pinheiro Dadalto[1], Josefa Varela Guerra[2]

[1] dadalto.tp@gmail.com (Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524 - sala 4028/bloco E, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP 20550-013. Tel.: +55 2234 0766)
[2] josefa@uerj.br (Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524 - sala 4028/bloco E, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, CEP 20550-013. Tel.: +55 2234 0766)

ABSTRACT

A data set collected with an ADCP moored for 28 days south from Comprida Island (Cabo Frio, Rio de Janeiro state, SE Brazil) (average depth of 35.3 m), documented current speeds between 0 and 38.8 cm/s and significant wave heights between 0.73 and 2.95m. Combined bottom shear stress (waves and currents) was more influenced by waves than by currents and ranged between 0 and 2.5 Pa, with higher values occurring during a storm. Nearbed water temperature and winds suggests the presence of eddies in the region during the sampling period, a possibility that is reinforced by the high energy in the spectrum of current speed associated with periods longer than 31 hours. Thus, the influence of eddies, filaments or the meandering of the Brazil Current appear to be an important factor for the occurrence of upwelling in the Cabo Frio inner shelf area.

Keywords: waves; upwelling, eddies; storm; Cabo Frio.

INTRODUÇÃO

Combinadas a altas velocidades orbitais associadas às ondas, correntes próximas ao fundo podem contribuir para a ressuspensão e manutenção de uma maior quantidade de sedimento na coluna d'água, resultando em aumento dos fluxos de sedimentos (Guerra *et al.*, 2006). Além dos processos associados às ondas e correntes marinhas, em regiões com ocorrência de Ressurgência Costeira, os processos hidrodinâmicos e de dispersão de materiais associados mostram-se ainda mais intricados (Pak & Zaneveld, 1977; Nittrouer & Wright, 1994; Ogston *et al.*, 2004). Observações diretas do clima de ondas e das correntes em uma região são de fundamental importância para a compreensão dos processos sedimentares atuantes. Na região de Cabo Frio (RJ), tão diversificada quanto à sua geomorfologia e processos oceanográficos, as séries temporais detalhadas e contínuas da intensidade e direção de correntes, altura, período e direção de ondas, Sinal de Intensidade do Eco (SIE) e temperatura da água do mar constituem também uma importante contribuição para a base de dados oceanográficos existente, extremamente carente quanto a observações que ultrapassem um ciclo de maré. O principal objetivo deste trabalho é apresentar e discutir o padrão de ondas e correntes atuantes na plataforma interna ao sul da Ilha Comprida (Cabo Frio, RJ) no mês de julho de 2011, e correlacionar estas informações com as variáveis meteo-oceanográficas, de maneira a contribuir para o entendimento do ambiente físico da região e dos processos de transporte de material em suspensão.

ÁREA DE ESTUDO

O fundeio foi realizado ao sul da Ilha Comprida, ao largo da cidade de Cabo Frio, (22° 52.9' S e 41° 56.97' O) (Fig. 1) numa área com profundidade média de 35,3 m.

Figura 1

Uma das principais características da plataforma continental do estado do Rio de Janeiro é a sua mudança de orientação à altura da ilha de Cabo Frio, que passa de NE-SO para L-O. Segundo Castelão & Barth (2006), a ocorrência da Ressurgência de Cabo Frio é condicionada, dentre outros fatores, pela configuração da plataforma continental e linha de costa, pela presença de ventos de NE

que deslocam as águas superficiais costeiras em direção ao oceano e forçam o movimento ascendente das águas de subsuperfície. Diversos estudos mostram que a Água Central do Atlântico Sul (ACAS; temperatura entre 20 e 8,72°C e salinidade entre 34,66 e 36,2 segundo Silveira, 2007) é a fonte das águas que afloram à costa nessa região (Miranda, 1982; Valentin *et al.*, 1987). A mudança de orientação da linha de costa igualmente tem grande influência sobre o padrão de circulação, afetando a trajetória da Corrente do Brasil (CB) com a geração de meandramentos e vórtices, e a ocorrência da Ressurgência de Plataforma também em áreas costeiras distantes do centro da Ressurgência (Ikeda *et al.*, 1974; Campos *et al.*, 1995). Calado *et al.* (2010) demonstraram, através de modelagem, que a ressurgência no Cabo de São Tomé pode ocorrer independente do vento NE pela ação de vórtices ciclônicos gerados pela interação do fluxo com a linha de costa.

METODOLOGIA

Um *ADCP* (*Acoustic Doppler Current Profiler*) 600 kHz (Teledyne-RDI) foi fundeado entre os dias 02 e 30/07/2011 ao sul da ilha Comprida (Cabo Frio, RJ; Fig. 1) e registrou o SIE e a intensidade e a direção das correntes a cada 21 minutos e os parâmetros das ondas (altura, direção e período) de hora em hora. A coluna d'água foi dividida em 40 células (*bins*) distribuídas em intervalos de 0,75 m, com a primeira célula a ~2,5 maf (metros acima do fundo). As direções das correntes e das ondas foram corrigidas quanto à declinação magnética local. O SIE foi corrigido em relação à atenuação (Deines, 1999) e absorção do som na água no mar (Schulkin & Marsh, 1962). Dados meteorológicos das estações de Arraial do Cabo e Marambaia foram cedidos gentilmente pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Os dados da primeira estação não mostraram claramente o período referente à passagem de uma frente fria entre os dias 03 e 09/07 (observada pela equipe durante uma campanha amostral nas proximidades do fundeio) e, por isso, também foram utilizados os dados da estação da Marambaia. A previsão da maré foi obtida através da Tábua de Maré do Porto do Forno (Arraial do Cabo), no sítio da Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil (DHN – MB). As informações recolhidas foram analisadas quanto à ocorrência de dados espúrios e posteriormente utilizadas para confeccionar figuras das séries temporais correspondentes ao período do fundeio. O modelo de transporte de sedimentos Sedtrans05 (Neumeier *et al.*, 2008) foi utilizado para calcular os estresses cisalhantes associado às ondas (τ_o), às correntes (τ_c) e à combinação de ambos (τ_{oc}) (para mais detalhes consultar Li & Amos, 1995), bem como para avaliar a ocorrência de condições favoráveis à resuspensão e transporte dos sedimentos de fundo. Foram utilizados os valores de velocidade referentes à primeira célula do perfil de velocidade (isto é, da célula mais próxima ao fundo), e o diâmetro médio do sedimento de fundo de 0,35 mm (areia média), relativo à amostra mais próxima ao fundeio. A Transformada Rápida de Fourier (*FFT - Fast Fourier Transform*) foi utilizada para calcular os espectros da velocidade e das componentes da velocidade, com janela de ¼ do tamanho da série de dados e sobreposição de 30%.

RESULTADOS

Condições meteo-oceanográficas

O período do fundeio cobriu um mês lunar e, portanto, duas quadraturas e duas sizígias, quando a variação máxima do nível do mar alcançou 1,5 metros (Fig. 1A). Houve dominância de ventos de SO entre os dias 03 e 09/07, associados à passagem de uma frente fria e SO-SE entre os dias 18 e 24/07 (Fig. 1B). Os ventos NE foram particularmente fortes (~4 m/s) entre os dias 10 - 19 e 26 - 30/07 (Fig. 1C).

Temperatura da água

As temperaturas registradas pelo ADCP variaram entre 15,7 e 21,3°C, com temperaturas menores que 20°C a partir do dia 20/7 (Fig. 2). O período entre o início do fundeio e o dia 19/07 é marcado por temperaturas mais altas (~21°C), associadas a ventos de SO durante o período de

tempestade (entre os dias 3 e 09/07) e ventos NE entre os dias 09 e 19/07. No dia 19, a temperatura diminuiu 56 horas após o vento ter mudado de NE para SO. Do dia 20 ao fim do fundeio, predominaram as temperaturas abaixo de 20°C, com exceção do dia 24, marcado por um aumento da temperatura associado à condição de forte vento de SE. No dia 25/07, quando o vento voltou a soprar de NE, a temperatura novamente diminuiu (menor que 20°C).

Sinal de Intensidade do Eco (SIE)

O SIE corrigido apresentou valores entre 28 e 74 dB, com importantes aumentos nos dias 04 e 05/07, em toda a coluna d'água, e entre os dias 19 e 21/07, principalmente da superfície até a metade da coluna d'água. Nos dois casos, o aumento do SIE foi associado a mudanças da direção do vento de NE para SO (Fig. 1B). A Figura 4D mostra o SIE a 2,5 maf.

Correntes

A velocidade das correntes variou entre 0 e 38,8 cm/s, com valor médio de 7,2 cm/s e valores mais altos concentrados especialmente em dois períodos: entre os dias 03-05/07, com direção SO (associada à frente fria), e 25-26/07, com direção NE (Fig. 3).

Ondas

A altura significativa das ondas variou entre 0,7 e 2,9 m, com maior ocorrência entre 1,2 e 1,5 m e valores mais elevados entre os dias 04 e 05/07 (frente fria) (Fig. 4A). O período das ondas variou entre 4,3 e 19,5 s (Fig. 4B), com maior ocorrência entre 6 e 7 s e direção dominante de L a S, condicionada pela orientação da região (90 – 180°). Importantes aumentos do período das ondas foram observados durante a tempestade e nos dias 13, 21 e 30/07.

O estresse cisalhante combinado exercido sobre o fundo (τ_{oc}, Fig. 4C) é mais influenciado pelas ondas do que pelas correntes e variou entre 0 e 2,5 Pa; o estresse associado apenas às correntes não alcançou valores superiores a 0,15 Pa. Como resultado, o estresse cisalhante combinado é praticamente igual ao estresse cisalhante máximo (estresse das ondas somado ao das correntes, segundo Lou & Ridd, 1996). Os momentos em que o estresse cisalhante combinado excedeu o valor crítico para a ressuspensão dos sedimentos superficiais foram associados à tempestade (04-09/07) e a eventos observados nos dias 12-13, 19, 21, 23 e 30/07 (Fig. 4C). A 2,5 maf, o SIE variou entre 23 e 44,1 dB, sendo os valores mais altos associados ao período da tempestade e nos dias 13, 21 e 23/07 (Fig. 4D).

DISCUSSÃO

Ondas

O aumento da altura significativa das ondas nos dias 05-07 e 09-21/07 está associado à mudança da direção dos ventos de NE para SO e a um aumento do SIE, na coluna d'água inteira, no primeiro caso, e principalmente na superfície, no segundo intervalo de tempo. A velocidade orbital das ondas (e consequentemente, o estresse cisalhante exercido sobre o fundo) é fortemente influenciada pelos valores do período das ondas: os maiores valores do estresse cisalhante associados ao efeito combinado das ondas e correntes foram observados no dia 05/07 (τ_{oc} = 2,4 Pa) durante a tempestade, e (τ_{oc} = 1,3 Pa) no dia 21/07 (Fig. 4C). O aumento do SIE no período da tempestade e nos dias 13, 19, 21 e 23/07 reflete a ressuspensão mais significativa de sedimentos, sugerida pelo aumento do estresse cisalhante exercido sobre o fundo com valores acima do valor crítico (Fig. 4D).

Maré

As correntes de maré mostraram predomínio de direções NO e SE associadas, respectivamente, à maré enchente e vazante. Esta tendência foi observada na maior parte do período

do fundeio, embora também tenham sido registrados eventos como o do dia 04/07, quando ocorreram fortes correntes para SO sob condições de enchente. O espectro das componentes da velocidade transversais à costa apresenta grande energia na frequência 0,0813 h, correspondente a um período de 12:18 h, nos três níveis d'água representados (fundo, meio da coluna d'água e próximo à superfície) (Fig. 5A), o que confirma a tendência de direcionamento das correntes em resposta à maré. Nos dias 23 e 24/07, as baixamares foram acompanhadas pelo aumento rápido da temperatura em ~1,5°C (Fig. 2).

Ventos e Ressurgência

Entre 25 e 30/07, a série temporal da direção dos ventos e da temperatura da água nas proximidades do fundo documentou a já conhecida relação entre ventos de NE e a ocorrência da ressurgência, bem como o estancamento do afloramento das águas durante os períodos com dominância do vento SO-SE durante os dias 24 e 25/07, quando ocorreu um significativo aumento da temperatura da água sob a condição de ventos de SO. Durante a tarde do dia 25, o vento voltou a soprar de leste e, após 13 horas, a temperatura novamente ficou abaixo de 20°C. Entretanto, no período compreendido entre os dias 09 e 19/07, mesmo sob a influência de fortes ventos de NE, a temperatura da água registrada pelo ADCP se manteve elevada (~21°C), mostrando que nem sempre os persistentes ventos de NE podem ser vinculados à ocorrência de ressurgência na plataforma interna da área de estudo.

Forçantes remotas

Ao longo do fundeio, foram identificados vários períodos durante os quais nem a maré nem o padrão dos ventos podem ser inequivocamente relacionados ao padrão hidrodinâmico observado, como por exemplo, no dia 04/07 e entre 09 e 19/07. Desta forma, pode-se especular que é possível que durante estes períodos, a plataforma estivesse sob a influência da passagem ou permanência de anéis, vórtices ou meandramentos da CB, como em situações observadas por Campos *et al.* (1995). Segundo Viana *et al.* (1998), a dominância de frequências sub-inerciais (períodos maiores que 31 h) está relacionada à passagem de frentes frias e de vórtices. O espectro da velocidade das correntes mostra alta energia nos períodos entre 57 e 86 h (Fig. 5B), sugerindo a influência dessas feições sobre o padrão de circulação observado. Além disso, uma imagem de satélite MODIS do dia 28/07/11 registrou um filamento se estendendo a partir do cabo Búzios para SO ilustrando que este tipo de feição influencia a região estudada.

CONCLUSÕES

Na área de estudo, a ação das ondas é o fator controlador do estresse cisalhante exercido sobre o fundo, aumentando notadamente quando associado a ventos de SO (frentes frias) e ao consequente aumento da altura de onda e, em especial, quando associado a ondas com maiores períodos. O estresse cisalhante de fundo combinado (τ_{oc}) crítico para a ressuspensão de areias médias (diâmetro médio = 0,35 mm) é de 0,6 Pa e foi ultrapassado especialmente durante a passagem da frente fria. A maré mostrou-se um importante agente físico com influência sobre a direção das correntes ao longo do eixo SE-NO. A temperatura da água nas proximidades do fundo mostrou-se mais alta quando associada aos ventos de NE sugerindo a influência de feições que diminuem (ou anulam) o esperado efeito sobre a coluna d'água (e ocorrência de eventos de ressurgência). Desta forma, as observações aqui apresentadas sugerem que o Sistema de Ressurgência de Cabo Frio é condicionado não somente pela ocorrência do vento NE e pela configuração peculiar da linha de costa e margem continental adjacente mas também pela influência da passagem ou permanência de vórtices, filamentos ou meandramentos da Corrente do Brasil que parecem ser um fator preponderante para a ocorrência ou não do afloramento das águas mais frias da ACAS na plataforma interna entre o Cabo Frio e o Cabo Búzios.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa de Pós-Graduação em Oceanografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (PPG-OCN) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pelo apoio financeiro (Grupos Emergentes 2008 – Processo E-26/111.516/2008) e pela bolsa de mestrado concedida a TPD.

REFERÊNCIAS

Calado, L.; Silveira, I.C.A. da; Gangopadhyay, A. & Castro, B.M. 2010. Eddy-induced upwelling off Cape São Tomé (22°S, Brazil). Cont. Shelf Res., 30, 1181–1188.

Campos, E.J.D.; Gonçalves, J.E. & Ikeda, Y. 1995. Water mass structure and geostrophic circulation in the South Brazil Bight – Summer of 1991. J. of Geophys. Res., 100 (9), p. 18537 – 18550.

Castelao, R.M. & Barth, J.A. 2006. Upwelling around Cabo Frio, Brazil: the importance os wind stress curl. Geophys. Res. Letters, vol. 33, L03602, doi: 10.1029/2005GL025182.

Deines, K.L. 1999. Backscatter estimation using broadband acoustic doppler current profilers. Proceedings of the IEEE Sixth Working Conference on Current Measurement, San Diego, CA, March 11-13, p. 249-253.

Guerra, J.V.; Ogston, A.S. &Sternberg, R.W. 2006. Winter variability of physical processes and sediment-transport events on the Eel River shelf, northern California. Cont.Shelf Res., 26, p. 2050–2072.

Ikeda, Y.; Miranda, L.B. & Rock, N.J. 1974. Observations on stages of upwelling in the region of Cabo Frio (Brazil) as conducted by continuous surface temperature and salinity measurements. Bolm. Inst. oceanogr., São Paulo, 23, 33-46.

Li, M. Z. & Amos, C. L. 1995. SEDTRANS92: a sediment transport model for continental shelves. Comput.and Geosci., 21 (4), p. 533 – 554.

Lou, J. & Ridd, P.V. 1996. Wave-current shear stress and sediment resuspension in Cleveland Bay, Australia. Coastal Eng., 29, 169-186.

Miranda, L.B. 1982. Análise de massas d'água da plataforma continental e da região oceânica adjacente: Cabo de São Tomé (RJ) à Ilha de São Sebastião (SP). Tese de livre docência: USP, Instituto Oceanográfico, 194 p.

Neumeier, U.; Ferrarin, C.; Amos, C. L.; Umgiesser, G. & Li, M. Z. 2008. Sedtrans05: an improved sediment-transport model for continental shelves and coastal Waters with a new algorithm for coehsive sediments. Comput. and Geosci., 34, p. 1223 – 1242.

Nittrouer, C.A. & Wright, L.D. 1994. Transport of particles across continental shelves. Rev. of Geophys., 32(1): 85-113.

Ogston, A.S.; Guerra, J.V. & Sternberg, R.W. 2004. Interannual variability of nearbed sediment flux on the Eel River shelf, northern California. Cont. Shelf Res., 24, 117–136.

Pak, H. & Zaneveld, J.R.V. 1977. Bottom Nepheloid Layers and Bottom Mixed Layers Observed on the Continental Shelf of Oregon. J. of Geophys. Res., 82 (27), 3921 – 3931.

Schulkin, M. & Marsh, H.W. 1962. Sound Absorption in Sea Water. J. of Acoust. Soc. of Am., vol. 34, 864-865.

Silveira, I.C.A. 2007. O Sistema Corrente do Brasil na Bacia de Campos, RJ. Tese de Livre Docência. Instituto Oceanográfico - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

Valentin, J.L.; André, D.L. & Jacob, S.A. 1987. Hidrobiology in the Cabo Frio (Brazil) upwelling: two-dimensional structure and variability during a wind cicle. Cont. Shelf Res., 7 (1), 77-88.

Viana, A.R.; Faugeres, J.C.; Kowsmann, R.O.; Lima, J.A.M.; Caddah, L.F.G. & Rizzo, J.G. 1998. Hydrology, morphology and sedimentology of the Campos continental margin, offshore Brazil. Sediment. Geol., 115, 133 – 157.

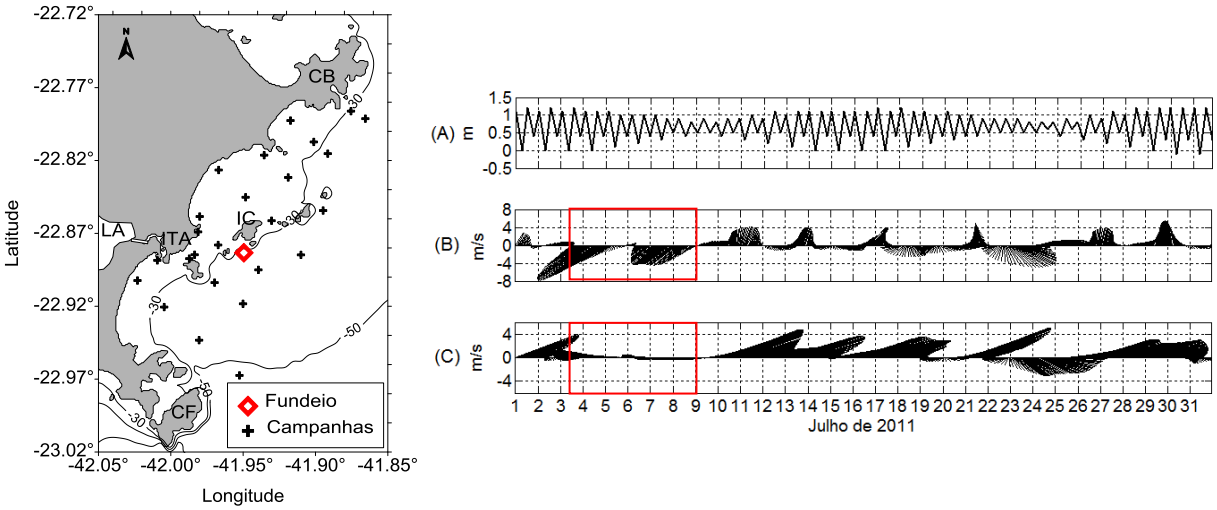


Figura 1: A localização do fundeio é mostrada pelo losango vermelho, no painel à esquerda e dados meteo-oceanográficos à direita. Variação prevista da maré no Porto do Forno, Arraial do Cabo (A); intensidade e direção dos ventos na Estação Meteorológica da ilha da Marambaia (B) e de Arraial do Cabo (C). CF: Cabo Frio; LA: Laguna de Araruama; ITA: Canal de Itajuru; IC: Ilha Comprida; CB: Cabo Búzios. Os retângulos vermelhos ressaltam o período da tempestade. Detalhes no texto.

Figura 2: Série temporal da temperatura da água nas proximidades do fundo medida pelo sensor do ADCP entre os dias 02 e 30/07/2011.

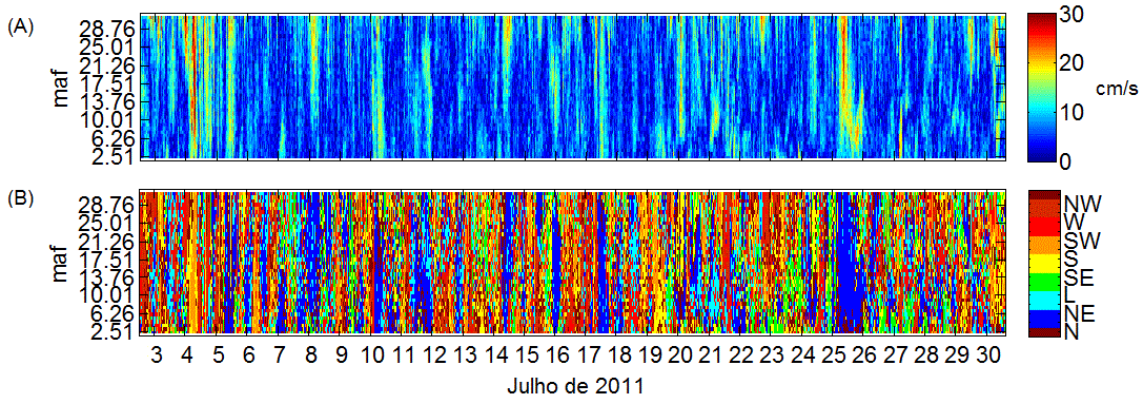


Figura 3: Série temporal da intensidade (A) e direção (B) das correntes.

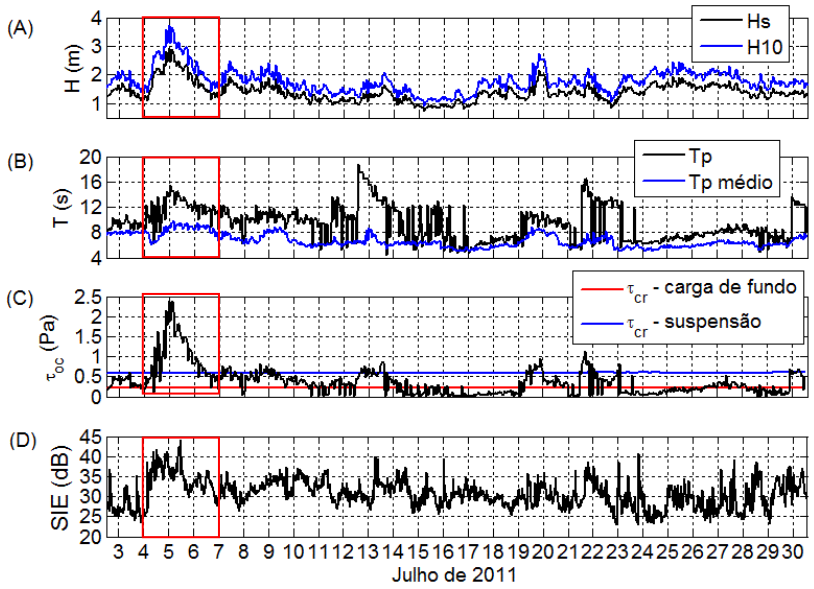


Figura 4: Série temporal da altura (A) e período da onda (B), estresse cisalhante de fundo associado às ondas e correntes (C) e SIE a 2,5 maf (D). A linha vermelha em (C) representa o estresse cisalhante crítico para início do transporte por carga de fundo (em média 0,25 Pa) e a linha azul, o estresse cisalhante crítico para início do transporte em suspensão (em média 0,6 Pa). Os retângulos vermelhos ressaltam o período da tempestade.

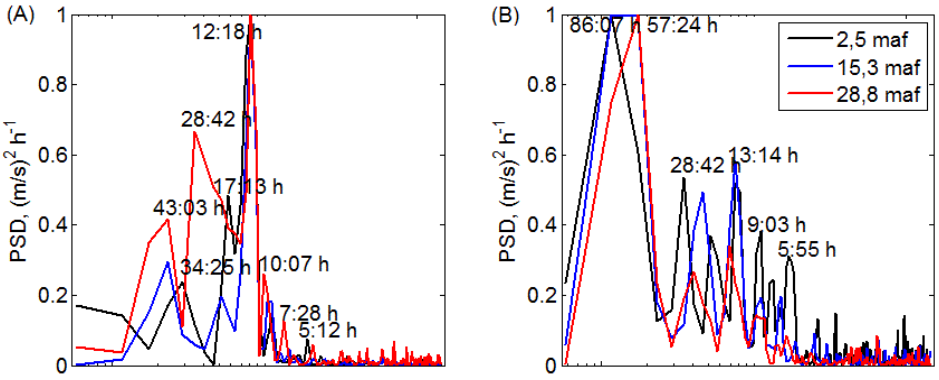


Figura 5: Espectro de energia da componente transversal à costa (A) e da intensidade da velocidade (B) em três níveis de profundidade.

CARACTERIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA CAPTURADA POR ARRASTOS DE PRAIA EM DIFERENTES LOCALIDADES DA BAÍA DE TODOS OS SANTOS, BAHIA, BRASIL

Luiz A. G. Duarte[1]; Bruna M. Tanure[1]; Marconi P. Sena[1]; Aline Daltro[1]; Alexandre C. A. Santos[1]

[1] luiz_bioftc@yahoo.com.br (Laboratório de Ictiologia, Universida Estadual de Feira de Santana, Bahia)

Ambientes costeiros como estuários, lagoas e baías, são essenciais ao desenvolvimento das muitas espécies de peixes, as quais podem coexistir nestes locais em diferentes fases do seu desenvolvimento ontogenético. As praias presentes nestes ambientes constituem áreas de transição entre as zonas continentais e marinhas, servindo por muitas vezes como área de criação. Sendo assim, a riqueza e abundância de algumas populações de peixes adultos estão intimamente ligadas com a disponibilidade de áreas de criação. A Baía de Todos os Santos (BTS) é a segunda maior baía da costa brasileira, com uma área máxima de 1223 km², e vem sofrendo pressões antrópicas ao longo dos últimos anos. O presente estudo objetivou avaliar a composição e estrutura de comunidade de peixes de cinco praias distribuídas ao longo da BTS. Foram realizadas cinco campanhas de amostragem, em intervalos bimestrais, entre dezembro/2010 a novembro/2011, onde eram efetuados oito arrastos, com duas redes distintas (com e sem funil) de 10 X 2 metros e 15 milímetros entre nós, em cada uma das cinco estações amostrais (Tainheiros, Caboto, Madre de Deus, Itapema e Bom Jesus dos Pobres), totalizando 40 arrastos por campanha. Até o presente momento foram coletados 3939 espécimes correspondentes a 51 *taxa* e 28 famílias, sendo Carangidae e Gerreidae as famílias mais representativas, sendo cada uma delas representada por quatro espécies. As cinco espécies mais abundantes foram, respectivamente: *Atherinella brasiliensis*, representando 42,4% das capturas, seguida de *Sphoeroides greeleyi* com 16,3%, *Eucinostomus argenteus* com 11%, *Lile piquitinga* com 6,2% e *Anchoa tricolor* com 4,5% de representatividade. Essas espécies também tiveram contribuição importante na biomassa total (=19048,09g) tendo *S. greeleyi* contribuído com 53,7%, *A. brasiliensis* com 21,8%, *L. piqutinga* com 4,7%, *E. argenteus* com 2,3% e *A. tricolor* com 0,5%. A rede com funil foi responsável pela captura de 1915 espécimes e 11208,76g de peixes, contrastando com os 2024 espécimes e 7839,33g da rede comum, o que demonstra a maior eficiência do petrecho com funil na captura de espécimes de maior peso. Os resultados preliminares já demonstram uma tendência positiva no que se refere a importância dos ambientes de praia da BTS como zonas de criação e desenvolvimento para espécies de peixes, os quais irão compor os estoques pesqueiros da baía, que têm assaz importância como fonte de renda e/ou proteína animal para a população humana local além de papel fundamental para manutenção do equilíbrio ecológico da BTS.

Palavras-chave: ictiofauna, ambientes costeiros, BTS

PROPAGAÇÃO DE MARÉ NA BAIA DO MARAJÓ-PA

Arthur Santos[1]; Yuri Prestes[1]; Renan P. Rosário[1]; Marcelo Rollnic[1]

[1] arthur.santos@ig.ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] y.prester@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] peixotooceano@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] rollnic@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

A ilha do Marajó é a maior ilha fluvio-estuarina do mundo, ela abrange uma área de 49.000 m² e está localizada no extremo norte do estado do Pará. Na sua costa lesta encontra-se a Baia do Marajó, um estuário formado por uma rica malha hidrográfica, no qual se destaca a influência das águas provenientes do estreito de Breves e do rio Tocantins. A fim de contribuir para outros estudos sobre a hidrodinâmica da região, este trabalho analisa o padrão de propagação da maré na Baía do Marajó. Para tal analise, foram adquiridos dados de maré de duas estações maregráficas da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), sendo uma na desembocadura do estuário (ilha dos Guarás - Lat: -0,576° / Lon: -47,90°) e outra em uma porção mais interna (Belém - Lat: -01,43° / Lon: -48,49°). Além disso, foi instalado um sensor de pressão na porção considerada intermediária (Joanes - Lat: -0,882° / Lon: -48,51°), registrando o nível da água a cada cinco minutos durante 38 dias entre outubro e dezembro de 2011. A região apresenta um regime de meso a macromaré com amplitudes de até 4,9 metros na sizígia e 3,7 metros na quadratura. O padrão de maré é semi-diurno, caracterizado por duas enchentes e duas vazantes por dia. Sua defasagem na preamar entre o ponto externo e o ponto interno foi de aproximadamente quatro horas na maré de sizígia e três horas na maré de quadratura, o que evidencia a penetração da onda de maré no estuário.

Palavras-chave: maré; defasagem; Baia do Marajó

CARACTERIZAÇÃO DE MASSAS D'AGUAS ENTRE A REGIAO DO ESPIRITO SANTO 034° W e 038° W E RIO GRANDE DO NORTE ENTRE 5°S e 14°S

Thaís Barros Gomes da Silva[1]; Bruno José Paixão da Fonseca [1]; Alessandro Filippo Mendonça[1]

[1] thaisbarros.gomes@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] brunofonseca570@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] afilippo@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro,Rio de Janeiro)

A comissão PIRATA BR XI na 1ª fase foi delimitada entre o Estado do Espírito Santo e paralelo de 15° N, e os meridianos de 034° W e 038° W. E a 2ª fase da comissão foi realizada na região compreendida do estado de Rio Grande do Norte (RN) ao estado da Bahia (BA), limitado pelos paralelos 5°S e 14°S, e pelos meridianos 30°W e 35°W. Foram realizadas 11 estações oceanográficas, sendo 09 estações oceanográficas com profundidades de coletas entre 1000 e 4.808 metros, na 1ª fase e 02 estações oceanográficas com profundidades de coletas de aproximadamente 3000 metros. As coletas da 1ª fase foram efetuadas entre o dia 09 de março a 12 de abril, compreendendo o final do verão e início do outono no Hemisfério Sul, e as coletas da 2ª fase foram efetuadas entre o dia 24 de agosto a 07 de setembro, compreendendo o período de inverno. Esses dados foram realizados pela Marinha do Brasil utilizando o CTD Seabird de modelo SBE 9Plus, com frequência de 24Hz. O objetivo do trabalho é a caracterização das massas d'águas dessas regiões. Dentre as principais massas d'águas observadas na área de estudo, podemos citar: **AT, ACAS, AIA, APAN e AFA**. A Água Tropical (**AT**) ocupa a camada de mistura, o que corresponde aos 50 a 100 metros superiores da coluna d'água, estando, portanto, sujeita aos efeitos dos processos atmosféricos locais como nebulosidade, insolação e precipitação. Na base da camada de mistura, existe o máximo de salinidade característico dessa massa d'água. A Água Central do Atlântico Sul (**ACAS**). A **APAN** flui para sul, entre as profundidades de 1.000 e 4.000 metros, sendo caracterizada por valores de amplitudes máximos relativos de salinidade. Portanto para a região considerada, além das massas d'água verificadas, destaca-se a presença de dois tipos de **ACAS,** cujas origens são distintas: uma de menor densidade, originada na faixa subtropical, a sudoeste do Atlântico Sul, circulando no interior do giro subtropical, e a outra, do tipo mais denso, com origem no sul do Atlântico Sul, como também no Oceano Índico, fluindo para o norte com a corrente de Benguela e, então para oeste, com a Corrente Sul Equatorial.

Palavras-chave: Corrente, camada de mistura, salinidade

CARACTERIZAÇÃO DA MACROINFAUNA DAS PRAIAS ARENOSAS DO LITORAL DO ESTADO DE SERGIPE, NE DO BRASIL

Jefté dos Santos Vieira[1]; Leonardo Cruz Rosa[2]

[1] kallazar@hotmail.com (Universidade Federal de Sergipe, Aracaju-SE).
[2] Leonardo.rosa@rocketmail.com (Universidade Federal de Sergipe, Aracaju-SE)

Praias arenosas são ambientes presentes na maioria das regiões tropicais e temperadas, embora ainda sejam considerados desertos marinhos, apresentam uma abundante fauna de organismos infaunais neste ambiente de elevada instabilidade. O trabalho tem como objetivo fazer a caracterização de 4 praias arenosas (Banho Doce, Aruana, Náufragos e Mosqueiro) do litoral Sergipano. Durante cada amostragem foi utilizada um amostrador cilíndrico de 25 cm de diâmetro enterrado a uma profundidade de 20 cm. Foram estabelecidos 10 pontos amostrais distribuídos em desníveis equidistantes desde a linha a marca da maré alta anterior até a linha d'água. Em cada ponto serão tomadas 4 amostras, com um espaçamento de 2m entre si, totalizando 40 amostras. Durante cada campanha amostral será coletado 5 amostras de sedimentos (corer de 5 cm de diâmetro enterrado a 10 cm de profundidade) em cada praia,para se obter o tamanho médio do grão (peneiramento mecânico). Também serão medidos o perfil topográfico(teodolito mais régua metrada) e o regime de ondas atuante(estimativa visual)em cada praia.Em laboratório as amostras serão triadas com o auxílio de um microscópio estereoscópico,os organismos serão classificados ao menor número taxonômico possível, quantificados e conservado em álcool 70%. Após todo processo de triagem tivemos os seguintes resultados: Foi totalizado um número de 22 espécies, das quais fazem parte de 5 grupos (Polychaeta, Crustacea, Mollusca, Insecta, Nemertea). A predominância de cada grupo em função das praias foram as seguintes: BANHO DOCE (Polychaeta 31,76% ; Crustacea 31,76%) os demais valores divididos entre os outros grupos. ARUANA (Polychaeta 27,84%%; Crustacea 43,18%). NÁUFRAGOS (Polychaeta 39,39%; Crustacea 23,48%; Mollusca 23,48%). MOSQUEIRO (Polychaeta 27,25%; Crustacea 24,25%; Mollusca 39,24 %). As espécies mais abundantes ao longo das praias foram as seguintes: Hemipodia californienses, Orbinia sp. (Polychaeta), Bowmaniella brasiliensis, Exirolana armata. (Crustacea), Donnax gêmula. (Mollusca). Através das análises topográficas concluímos que a predominância das praias analisadas é de caráter dissipativas, tomando como base cálculos adquiridos através da distância e desnível entre os pontos desde a marca da linha da maré alta anterior e a linha d'água. Já para classificação do tipo de areia foi utilizado métodos de RTR que é medido através da amplitude da maré dividido pelo Hb. Após todos os dados obtidos foi classificada como predominância de areia Fina.

CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA DA PLANÍCIE HIPERSALINA NO ESTUÁRIO DO RIO APODI-MOSSORÓ (RN-BRASIL)

Diógenes Félix da Silva Costa[1,2]; Renato de Medeiros Rocha[2]

[1] diogenesgeo@yahoo.com.br (Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal)
[2] renatocaico@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande do Norte/ Campus de Caicó, Caicó, Rio Grande do Norte)

ABSTRACT

Hypersaline floodplains (sabkhas or *saltflats*) consist of the supratidal plains with low input of clastic sediments, high evaporation rates, and crustal salts. These environments are prone to periodical floodings and evaporite deposition, common in coastal areas with flat topography of arid regions. This research developed a geochemical and textural characterization in soil samples collected in the estuarine floodplain (367.7 km^2) of the Apodi-Mossoró River (Northeastern coast of Brazil), analyzing the results using multivariate statistics. The cluster and PCA analyses applied to the set of sampled sites enabled to identify two zones typical of the estuarine plain, as well as the major groups of parameters related, being one with the greater direct influence of tides (lower estuary) and another, upstream. This is a result of the a gradual accumulation in the soil (mainly the sodium), after the flood period in the spring tides, followed by a rapid water evaporation caused by high temperatures (> 30°C) and constant winds.

Keywords: Wetland; Hypersalinity; Geochemistry; Semi-arid; Brazil

INTRODUÇÃO

Alguns dos primeiros estudos sobre as planícies hipersalinas se deram com a descoberta de faciologias evaporíticas costeiras na Costa Trucial do Golfo da Pérsia (Curtis et al., 1963), atual território dos Emirados Árabes Unidos. Essas planícies de supramaré são áreas essencialmente de baixo aporte de sedimentos clásticos, altas taxas de evaporação e com crostais de sais, sendo denominadas pelos árabes de "sabkhas" (saltflats em inglês) (Kendall e Harwood, 1996).

Tais ambientes estão propensas à inundações periódicas e deposição evaporítica, dominada por carbonatos ou sulfatos, podendo ocorrer em zonas interiores ou costeiras, sendo comuns em áreas costeiras de topografia plana em regiões áridas (Evans, 1970; Al Farraj, 2005).

Desde a publicação de Curtis et al. (1963), a Costa Trucial, a Península de Qatar e a Baja Califórnia tornaram-se áreas clássicas para o estudo da formação de evaporitos em planícies hipersalinas. Essas zonas tornaram-se de relevante interesse econômico em virtude dessa associação de fácies sedimentares tais como esteiras algálicas formadas na região intermaré, nódulos e estruturas enterolíticas de sulfato de cálcio, tanto gipsita como anidrita, característico da porção supramaré, e cubos bem como formas de halita em uma matriz carbonática ou siliciclástica (Al Farraj, 2005).

No Brasil, esses ambientes foram descritos apenas no litoral do estado de Sergipe e Rio de Janeiro (Silva et al., 2000), porém ocorrem em grandes áreas dos estados do Rio Grande do Norte e Ceará (Mendes et al., 2008) sobre solos hipersalinos. Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa foi efetuar a caracterização geoquímica e textural em amostras de solo coletadas na planície de inundação estuarina do Rio Apodi-Mossoró (RN-Brasil).

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de solo foram realizadas coletando-se aleatoriamente 0,5 kg na superfície do solo (0-15 cm) em 08 estações nas margens do estuário em 2009 (Fig. 01), determinando-se os seguintes parâmetros: macro e micronutrientes (Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+}, K^{2+}, Fe^{2+}, Mn^{2+}, Zn^{2+}, P e C), teor de matéria orgânica, granulometria dos sedimentos, capacidade de troca catiônica (CTC), condutividade elétrica

(CE), pH e temperatura analisados segundo descrito em EMBRAPA (1997). As medidas do pH e temperatura foram realizadas in situ, utilizando-se um pH-metro modelo PH-2500 e termômetro digital modelo AL-200C, respectivamente.

A análise da variação dos parâmetros geoquímicos analisados foi realizada por meio da estatística multivariada (Hardle & Simar, 2007), com o auxílio do programa Statistica v. 8. Primeiramente por meio de Análise de Componentes Principais (ACP), como também foi efetuada a Análise de Agrupamento (*Cluster Analysis*). Foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson (R^2) e teste "*t*" de Student para avaliar a significância (*p* level) das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as análises realizadas, todas as amostras representam um solo do tipo Gleissolo sálico (EMBRAPA, 1999). O pH dos testemunhos de solo analisados ao longo do estuário Apodi-Mossoró foi considerado alcalino e não apresentando uma variação significativa entre os pontos amostrados (t_7 =0,0449; p>0,05; R^2 = 0,49), com valores variando entre 8,15 (P1) e P7 (8,58).

Os valores condutividade elétrica variaram significativamente (t_7 = 13.7514; p<0,05; R^2 = 0,55), entre 77,20 (P8) e 150,00 dS/m (P6), embora as concentrações de Sódio não tenham apresentado uma variação significativa (t_7 = -12.386,90; p<0,05; R^2 = 0,05).

Analisando-se as concentrações de carbono e matéria orgânica, verificou-se que estes parâmetros apresentaram uma variação significativa entre os pontos amostrais (t_7 = 7,6723; t_7 = 7,6747; p<0,05; R^2 = 0,31, respectivamente), variando entre 9,76 (P6) e 32,64 g/kg (P8).

Já as concentrações de Cálcio e magnésio não apresentaram uma variação significativa (t_7 = 0,0021; t_7 = 0,0019; p>0,05; R^2 = 0,75 e 0,42), assim como o potássio (t_7 = -7305,4200; p<0,05; R^2 = 0,43), o Fósforo (t_7 = 0,0000; p>0,05; R^2 = 0,26) e a CTC (t_7 = 0,0005; p>0,05; R^2 = 0,01).

Contudo, em relação aos elevados valores de CEC e sódio encontrados, foi analisada a Saturação por esse elemento em cada amostra, a qual variou significativamente (t_7 = 40,4607; p<0,05; R^2 = 0,24), com valores entre 50,05 (P7) e 62,58 cmolc/kg (P1).

Em termos de macronutrientes (Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+}, K^{+}, P), CEC e SNa, a análise de *cluster* evidenciou um padrão mais claro entre as 02 zonas do estuário (jusante e montante). Identificou-se um primeiro grupo composto por uma forte similaridade entre os pontos P1/P4 e P2/P3, um segundo grupo representado por P5/P7, seguido de P5/P7/P6 e, por fim, pelos pontos P5/P7/P6/P8 (Fig. 2A).

Ao contrário do macronutrientes, as concentrações de zinco e cobre apresentaram uma variação significativa ao longo do estuário (t_7 = 3,3271; t_7 = 2,8556; p<0,05; R^2 = 0,2 e 0,40, respectivamente), sendo evidenciado o aumento gradativo das concentrações desses dois elementos a partir do P4 (baixo estuário) ao P8 (alto estuário).

As concentrações de manganês e ferro também apresentaram uma variação significativa ao longo do estuário (t_7 = 6,7149; t_7 = 2,4772; p<0,05; R^2 = 0,02 e 0,37), enquanto que manganês apresentou uma variação entre 52,60 (P1) e 108,75 mg/kg (P3) no baixo estuário e entre 28,30 (P8) e 114,00 mg/kg (P5). Por sua vez, o ferro apresentou valores entre 0,88 (P2) e 247,50 mg/kg (P3) no baixo estuário e entre 3,44 (P5) e 303,70 mg/kg (P7) no alto estuário.

A análise de classificação por similaridade (*cluster*) dos micronutrientes (Mn^{2+}, Fe^{2+}, Zn^{2+} e Cu^{2+}) enquadrou primeiramente os pontos P2/P4 e em seguida P2/P4/P1. Por sua vez, esse primeiro grupo foi associado aos pontos P5 e P6, configurando assim a unidade do baixo e médio curso. Em relação a esses parâmetros, o ponto P3 foi agrupado com o ponto P7 e este grupo ao P8 (Fig. 2B).

Com relação à composição granulométrica, as concentrações areia, silte e argila variaram significativamente entre os pontos amostrais (t_7 = 4,7068; t_7 = 25,3999; t_7 = 11,4643; p<0,05; R^2 = 0,30; 0,01; 0,17, respectivamente), mantendo em todos os pontos a proporção silte>argila>areia.

Quando analisados via Análise de Componentes Principais, todos esses parâmetros foram integrados em um primeiro eixo com 39,20% e um segundo com 33,64% (p<0,05). No primeiro eixo, foi evidenciada uma relação positiva entre um primeiro grupo composto por P, Cu^{2+}, Zn^{2+} e argila versus os grupos formados por Ca^{2+}, silte e areia e formado por Na^{+}, CE e CTC. O segundo eixo selecionou positivamente o carbono e a matéria orgânica, juntamente com a saturação por sódio, indicando uma relação negativa com o grupo formado por Mn^{2+}, Mg^{2+}, K^{+} e pH.

A análise química nos três setores revelou que, sentido montante do estuário, há um aumento na CTC, determinado pelos altos valores de bases trocáveis (Na^{+}, K^{+}, Ca^{+2} e Mg^{+2}). Quanto aos nutrientes, as análises químicas permitiram distinguir um aumento gradativo na concentração destes, sentido montante. De maneira geral, a concentração de nutrientes dos solos analisados seguiram sequências diferenciadas em relação à zona do estuário onde foram coletadas.

No baixo estuário, verifica-se a seguinte ordem (decrescente): $Na^{+}>K^{+}>Mn^{+2}>Fe^{+2}>P>Zn^{+2}>Cu^{+2}>Ca^{+2}>Mg^{+2}$, enquanto que no alto estuário essa seguência tem uma alteração entre as concentrações de Fe^{+2} e Mn^{+2} e entre Mg^{+2} e Ca^{+2}: $Na^{+}>K^{+}> Fe^{+2}>Mn^{+2}> P>Zn^{+2}>Cu^{+2}>Mg^{+2}>Ca^{+2}$.

A distribuição granulométrica dos solos coletados ao longo das margens do estuário ocorre de forma heterogênea, com predominância da fração silte, apresentando uma tendência das frações inorgânicas obedecerem a uma ordem decrescente de concentração: silte > argila > areia. A elevada variabilidade da textura pode ser atribuída ao fato de se tratar de solos situados em zonas de inundação tanto marinha (durante as marés de sizígia) quanto e fluvial (anualmente).

As análises de *cluster* e ACP aplicadas ao conjunto de estações amostradas possibilitaram a identificação de duas zonas características da planície estuarina assim como dos principais grupos de parâmetros relacionados, sendo uma com maior influência direta das marés (baixo estuário) e a outra à montante. Em ambos os casos, esses valores de concentração dos elementos analisados é resultante da sua acumulação gradual/natural no solo (principalmente o sódio), principalmente após o período de inundação nas marés de sizígia, seguida da rápida evaporação da água em virtude das elevadas temperaturas (> 30°C) e ventos constantes (Al-Farraj 2005; Mees e Singer, 2006).

CONCLUSÃO

Através da análise de agrupamento aplicada ao conjunto de estações amostradas foi possível distinguir 02 setores com características distintas (baixo e alto curso do estuário), onde as maiores concentrações salinas (reportadas claramente pela CEC, CTC e SNa) foram obtidas no que seria uma grande zona de acumulação no alto curso do estuário e estações com concentrações em teores intermediários próxima à costa. Em termos de concentrações, as análises geoquímicas mostram que nas amostras são tipicamente de uma ambiente com elevado processo de salinização natural e tipicamente em função da dinâmica das marés estuarina e do clima semiárido.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES, pela concessão de bolsa de pesquisa doutoral para o primeiro autor (Processo BEX 5834/10-4).

REFERÊNCIAS

Al-Farraj, A. 2005. An evolutionary model for sabkha development on the north coast of the UAE. Journal of Arid Environments 63: 740–755.

Curtis, R.; Evans, G.; Kinsman, D.J.J. & Shearman, D.J. 1963 Association of dolomite and anhydrite in the recent sediments of the Persian Gulf. Nature 197: 6779-6800.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. 1999. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rio de Janeiro, 412 p.

_____. 1997. Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. Centro Nacional de Pesquisa de Solo/EMBRAPA, Rio de Janeiro, 212 p.

Hardle, W. & Simar, L. 2007. Applied Multivariate Statistical Analysis. 2 ed. Springer, Berlin.

Kendall, A.C. e Harwood, G.M. 1996. Marine evaporites: arid shorelines and basins. In. Reading H.G. (ed.) Sedimentary environments: processes, facies and stratigraphy. Blackwell, Oxford, pp. 281–324.

Mees, F. & Singer, A. 2006. Surface crusts on soils/sediments of the southern Aral Sea basin, Uzbekistan. Geoderma 136(1-2): 152-159.

Mendes, A.M.S.; Fontes, R.L.F. & Oliveira, M. 2008. Variabilidade espacial da textura de dois solos do Campo Salino, no Estado do Rio Grande do Norte. Rev. Ciên. Agron. 39(1): 19-27.

Silva, M.A.M.; Schreiber, B. & Santos, C.L. 2000. Evaporites as mineral resources. Rev. Bras. Geof. 18(3): 338-350.

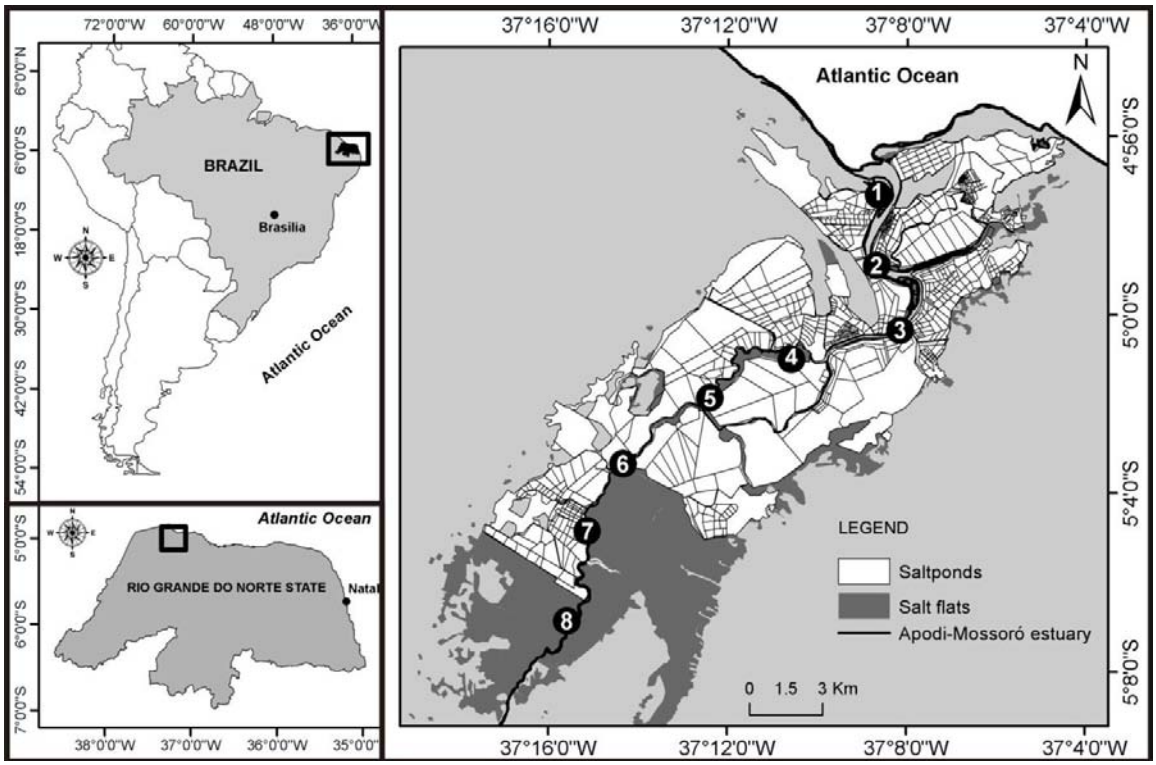


Figura. 1 Localização das amostragens s de solo coletadas na planície hipersalina do estuário Apodi-Mossoró (RN-Brasil).

EVIDÊNCIAS DE INTRUSÃO DA ÁGUA CENTRAL DO ATLÂNTICO SUL (ACAS) NA BAÍA DE GUANABARA (RJ, BRASIL)

Lívia Sant'Angelo Mariano; Bruna Nogueira Cerrone; Maurício da Rocha Fragoso; Natália Gomes dos Santos

livia@prooceano.com.br (UERJ)

ABSTRACT

The aim of this study was to characterize the South Atlantic Central Water (SACW), a water mass with low temperatures and high nutrients concentrations, intrusion in the Guanabara Bay. For this purpose, nine stations in the Bay were sampled during ten months with a mini CTD (Conductivity, Temperature and Depth) sensor. It was observed that SACW was clearly present in four stations along the central channel during spring and austral summer, with the most inner of this stations situated 14 kilometers apart of the Bay entrance. The depth of this water varied between 6 and 32 meters depending on stations and the dates. The influence of SACW was observed in three other stations in which it contributes for mixture Water.

Keywords: SACW, Guanabara Bay, CTD

INTRODUÇÃO

A ACAS é uma massa d'água formada na Convergência Subtropical, presente na costa sudeste brasileira em profundidades em torno de 200 a 700 m, com limites de temperatura entre 6°C e 18°C e salinidade entre 34,5 e 36 (Silva *et al.*, 1984). Uma importante característica dessa massa d'água é que esta possui altas concentrações de nutrientes (Braga & Niencheski, 2006).

É registrado o afloramento da ACAS em superfície na plataforma continental do Rio de Janeiro, na região de Cabo Frio durante a primavera e verão devido aos ventos de quadrante NE, cenário que pode se estender até a região em frente à Baía de Guanabara (Torres Jr., 1995). Bérgamo (2006) observou que a ACAS contribuiu para a Água de Mistura da Baía em fevereiro de 2001 e 2004 e em julho de 2000 e sugeriu que esta intrusão ocorresse por efeito baroclínico. Porém, esta intrusão da ACAS na Baía de Guanabara ainda é pouco conhecida.

A ACAS é importante porque sua alta concentração de nutrientes favorece o crescimento de microalgas, levando a um aumento da produtividade primária, com implicações também sobre os demais organismos do ecossistema influenciado pela massa d'água, podendo levar a alterações em toda a teia trófica (Lass & Mohrholz, 2008; Moser & Gianesella-Galvão, 1997; Pereira & Ebecken, 2009).

A Baía de Guanabara possui altas concentrações de nutrientes devido principalmente ao despejo de esgoto não tratado em suas águas (Rebello *et* al., 1988; Carreira *et al.*, 2002; Ribeiro & Kjerfve, 2002; Marques-Junior *et al.*, 2006; Guenther & Valentin, 2008). Porém, o nitrogênio na Baía de Guanabara é comumente encontrado em maiores concentrações em sua forma amoniacal enquanto a ACAS é associada a altas concentrações de nitrato (Guenther & Valentin, 2008). Dessa forma, a entrada da ACAS pode ocasionar uma mudança na composição microbiana. Castro (2012) observou um aumento de organismos planctônicos autótrofos em relação aos heterótrofos na entrada da Baía de Guanabara. Este fato foi atribuído a Água Costeira de dentro da Baía e à proximidade da ACAS, que foi verificada em pontos de uma radial em frente à baía durante o inverno de 2010.

O objetivo deste estudo é caracterizar a intrusão da ACAS na Baía de Guanabara em função da estação do ano, extensão e profundidade de ocorrência.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dados de CTD coletados pelo Projeto Baía de Guanabara (*www.projetobaiadeguanabara.com.br*), no período de agosto de 2011 a maio de 2012. Este projeto é uma parceria entre a BG Brasil, a PROOCEANO, o Projeto Grael e os laboratórios LAMMA e LAMCE da COPPE/UFRJ. Nele são realizados lançamentos de derivadores oceânicos e coleta de dados de temperatura e salinidade, semanalmente, e uma previsão numérica para 3 dias da hidrodinâmica da Baía.

Ao longo do projeto, foi utilizado um mini CTD do tipo CastAway/YSI, cujas resoluções são de 0,01°C, 1 µS/cm e 0,01 dBar para a temperatura, condutividade e pressão, respectivamente.

Nove estações foram amostradas e são apresentadas na

Figura 1. Foram realizadas 20 campanhas até o final de maio de 2012, com duas medições em cada uma e um intervalo aproximado de 12h entre elas.

O conjunto de dados foi separado em dois períodos sazonais, sendo um de primavera-verão e outro de outono-inverno. Os dados foram tratados e gerados diagramas T-S espalhados para cada região e perfis de temperatura, salinidade e densidade. Para os diagramas T-S foram utilizados os limites de massa d'água propostos por Silva *et al*. (1984) baseados nos valores de salinidade, temperatura e densidade encontrados para as massas d'água ao longo da costa sudeste do Brasil, com delimitação dos intervalos para a Água Tropical (AT), Água Central do Atlântico Sul (ACAS) e Água de Mistura (AM), que é formada pela mistura da Água Tropical com a Água Costeira (AC), sendo esta última uma massa d'água que reflete as características das descargas fluviais. Os perfis de densidade foram marcados com os limites da ACAS calculados a partir destes limites utilizados no diagrama T-S.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos diagramas T-S foi possível perceber que houve presença da ACAS nas regiões 2, 5, 6 e 9, todas localizadas ao longo do canal central. Essa intrusão da ACAS ocorreu apenas durante a primavera e o verão, porém, cabe ressaltar que a coleta de dados teve início em agosto de 2011 e foram analisados dados até maio de 2012, ou seja, o período de um ano completo ainda não pode ser observado. Na

Figura 2 e na

Figura 3 podem ser observados os diagramas T-S e os perfis de temperatura, salinidade e densidade para as regiões 2 e 6, as regiões mais externa e mais interna com ocorrência da ACAS, respectivamente.

Destaca-se ainda, que os limites da ACAS utilizados nos diagramas T-S são empíricos, determinados a partir de medições da massa d'água na costa sudeste do Brasil, em sua profundidade comum de ocorrência. Porém, alguns dados não se enquadram nestes limites, mas convergem para estes. Nesses casos, a ACAS não está presente na sua forma mais pura, com as mesmas densidades que possui quando medida além da plataforma continental, porém pode-se considerar que haja uma contribuição dela para a formação da massa d'água ali presente. Dessa forma, além das estações ao longo do canal central, há influência da ACAS também nas regiões 1, 3 e 4.

Através dos perfis de densidade é possível observar também a profundidade de ocorrência da ACAS, cuja mínima foi de 6 m na região 2, no dia 8 de dezembro de 2011. As profundidades da ACAS de acordo com a data e a região podem ser vistas na Tabela 1. Os limites da ACAS aplicados nos perfis de densidade são os mesmos do diagrama T-S e, portanto, estas profundidades representam as profundidades onde a ACAS está claramente presente.

Na maioria dos dias de registro da ACAS, esta esteve presente somente na região 2, a região mais próxima da entrada da Baía. No dia 22 de setembro de 2011, a ACAS penetrou até a região 6, a região mais interna ao longo do canal central, localizada a 14 km da entrada da Baía. Os perfis de densidade para este dia nas três regiões ao longo do canal central em que houve medições são apresentados na

Figura 4.

CONCLUSÃO

A ACAS pôde ser claramente observada em subsuperfície na entrada da Baía de Guanabara durante a primavera e o verão de 2011-2012, com intrusão de até 14 km de extensão ao longo do canal central em determinados dias deste período. Além da presença no canal central, esta massa d'água exerceu influência sobre a água de mistura de outras regiões da Baía. Para um detalhamento maior desta ocorrência, é necessária uma série temporal maior, que poderá ser obtida com a continuidade do Projeto Baía de Guanabara. Já as consequências dessa intrusão sobre o ecossistema precisam ser estudadas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à BG Brasil, em especial a Flávia Adissi e Sônia Lima, pelos dados do Projeto Baía de Guanabara cedidos.

REFERÊNCIAS

Bérgamo, A. L. 2006. Características Hidrográficas, da Circulação e dos Transportes de Volume e Sal na Baía de Guanabara (RJ): Variações sazonais e Moduladas pela Maré. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo. 200p.

Braga, E. S. & L. F. H. Niencheski. 2006. Composição das massas de água e seus potenciais produtivos na área entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). Pp. 161-218. In: Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. & L. S. P. Marureira (Eds.). O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região Sudeste-Sul do Brasil. Brasil, 644p.

Carreira, R.; Wagener, A.; Readman, W.; Fileman, T.; Macko, S. & Veiga, A. 2002, Changes in the sedimentary organic carbon pool of a fertilized tropical estuary, Guanabara Bay, Brazil: an elemental, isotopic and molecular marker approach. Mar. Chem., 79, 207-227.

Castro, N. O. 2012. Distribuição espacial do pico e ultraplâncton na plataforma continental e talude entre Cabo Frio (RJ) e Ubatuba (SP) e sua relação com a hidrodinâmica local: Inverno de 2010. Dissertação de mestrado. Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 191p.

Guenther, M. & J. Valentin. 2008. Bacterial and phytoplankton production in two coastal systems influenced by distinct eutrophication processes. Oecologia Brasiliensis 12(1): 15

Lass, H. U. & V. Mohrholz. 2008. On the interaction between the subtropical gyre and the Subtropical Cell on the shelf of the SE Atlantic. J. mar. syst. 74: 1-43.

Marques-Júnior, A. N.; Crapez, M. A. C. & Barboza, C. D. N. 2006. Impact of the Icaraí sewage outfall in Guanabara Bay, Brazil. Braz. Arch. Biol. Technol., v. 49, n. 4, p. 643-650.

Moser, G.A.O. & Gianesella-Galvão, S.M.F. 1997. Biological and oceanographic upwelling indicators at Cabo Frio (RJ). Rev. bras. oceanogr, 45 (1/2):11-23.

Pereira, G.C. & Ebecken, N.F.F. 2009. Knowledge discovering for coastal waters classification. Expert Systems with Applications, 36(4): 8604 – 8609.

Rebello, A.; Ponciano, C. & Melges, L. 1988, Avaliação da produtividade primária e disponibilidade de nutrientes na Baía de Guanabara. A. Acad. Bras. Ciências, 60, 419-430.

Ribeiro, C. H. A. & Kjerfve, B. 2002. Anthropogenic influence on the water quality in Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. Regional Environmental Change 3:13-19.

Silva, L.C.F., Albuquerque, C.A .M.; Cavalheiro, W.W. & Hansen, C.M.P. 1984. Gabarito Tentativo para as Massas de Água da Costa Sudeste Brasileira. Anais Hidrográficos, Tomo XLI, DHN.

Torres Jr, A. R.. 1995. Resposta da Ressurgência Costeira de Cabo Frio a Forçantes Locais. Dissertação de Mestrado. COPPE/UFRJ.

Tabela 1: Dias de observação da presença da ACAS em cada região com as respectivas profundidades.

	Profundidade (m)			
Data	**Região 2**	**Região 5**	**Região 6**	**Região 9**
21/09/2011 14:31:14	12	-	-	12
22/09/2011 10:07:12	32	-	18	10
07/12/2011 15:15:45	17	14	-	-
08/12/2011 11:58:50	6	12	-	-
14/12/2011 14:55:23	23	-	-	-
12/01/2012 12:59:13	14	-	-	-
18/01/2012 14:39:23	13	-	-	-
25/01/2012 14:49:12	20	-	-	-
01/02/2012 14:03:01	14	-	-	-
02/02/2012 12:04:18	9	-	-	-
08/02/2012 15:30:00	14	-	-	-

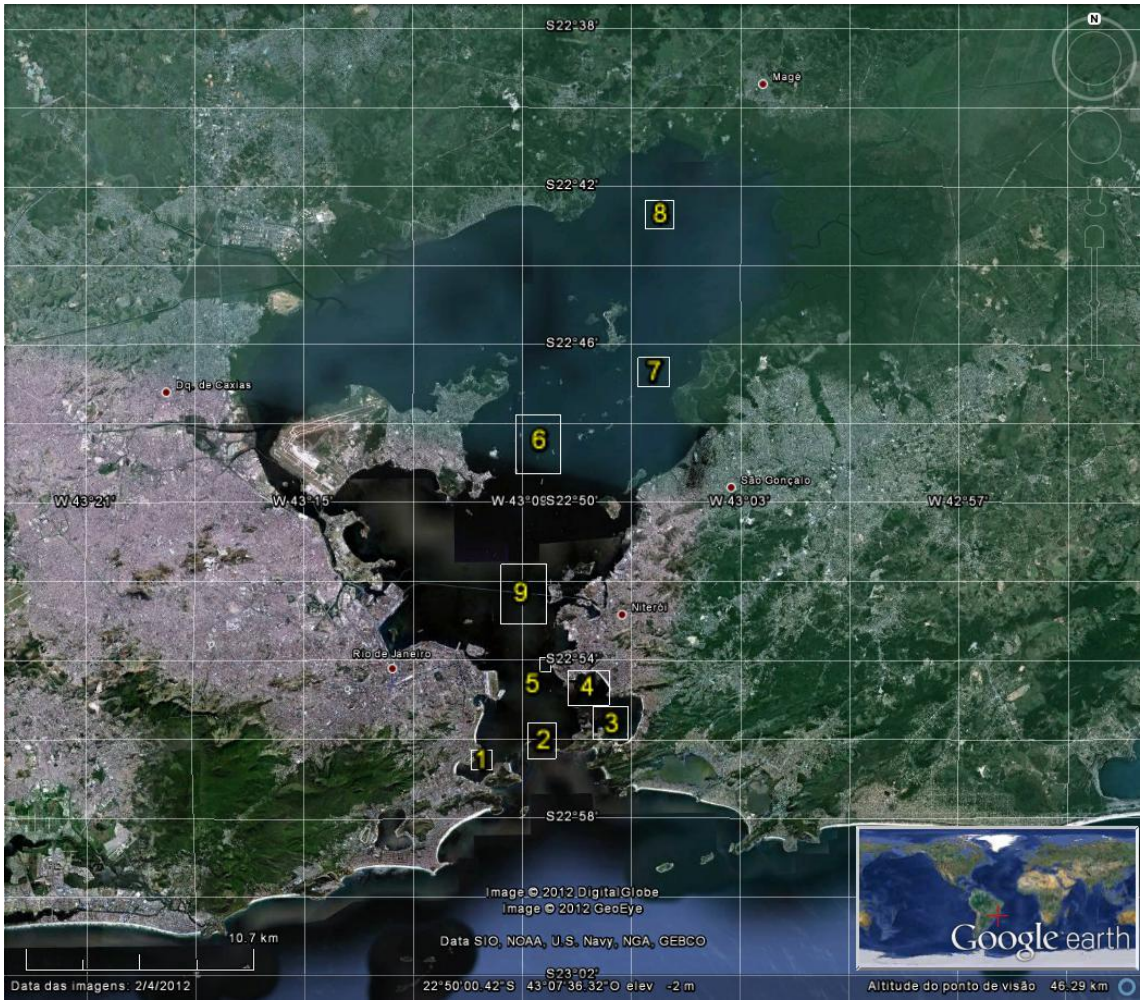


Figura 1: Regiões de coleta de dados de CTD.

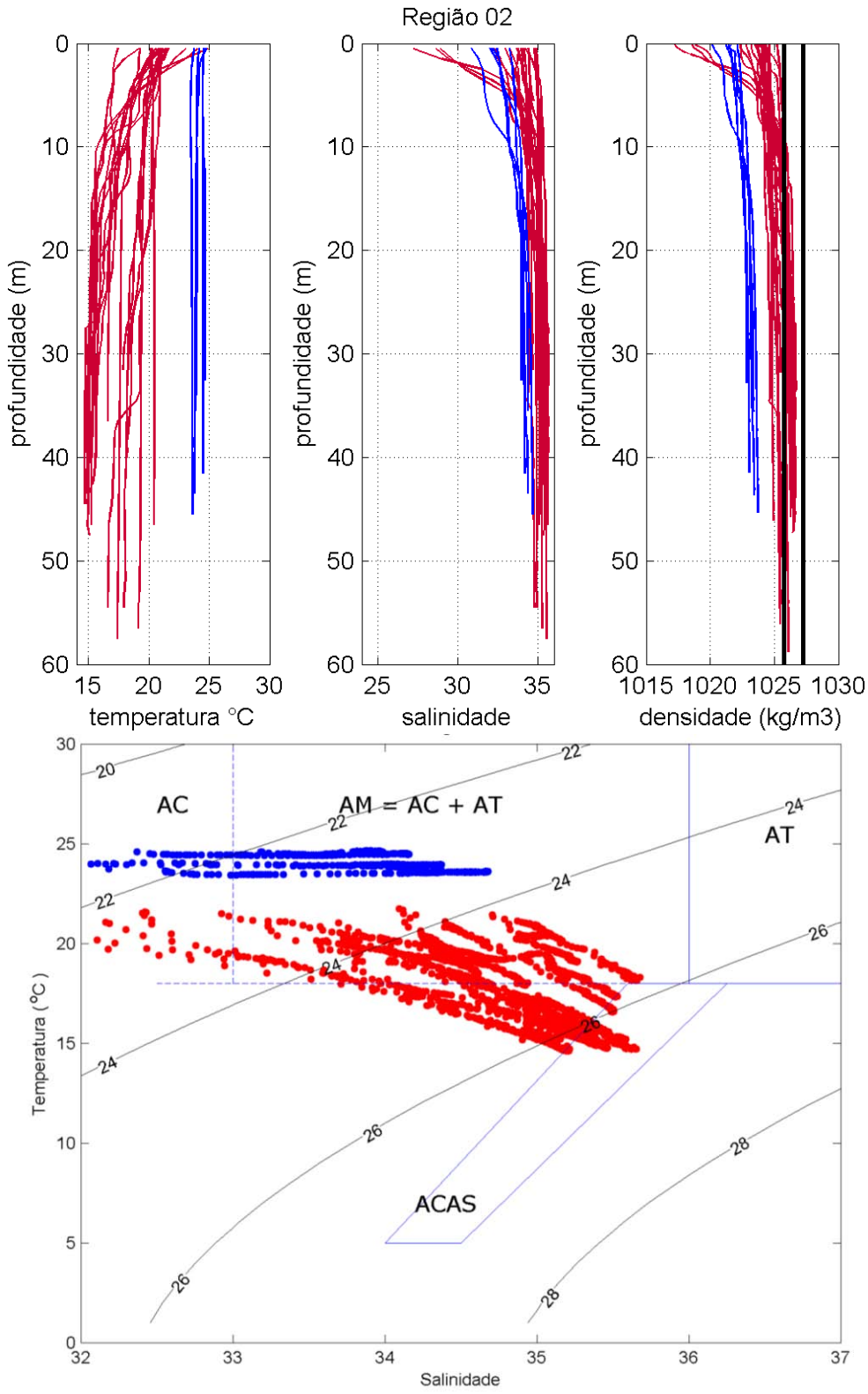


Figura 2:Perfis de temperatura, salinidade e densidade (painel superior) e diagrama T-S espalhado (painel inferior) para a região 2. As cores vermelha e azul representam as medições de primavera/verão e outono/inverno, respectivamente. As linhas pretas nos perfis de densidade representam os valores limites para a ACAS.

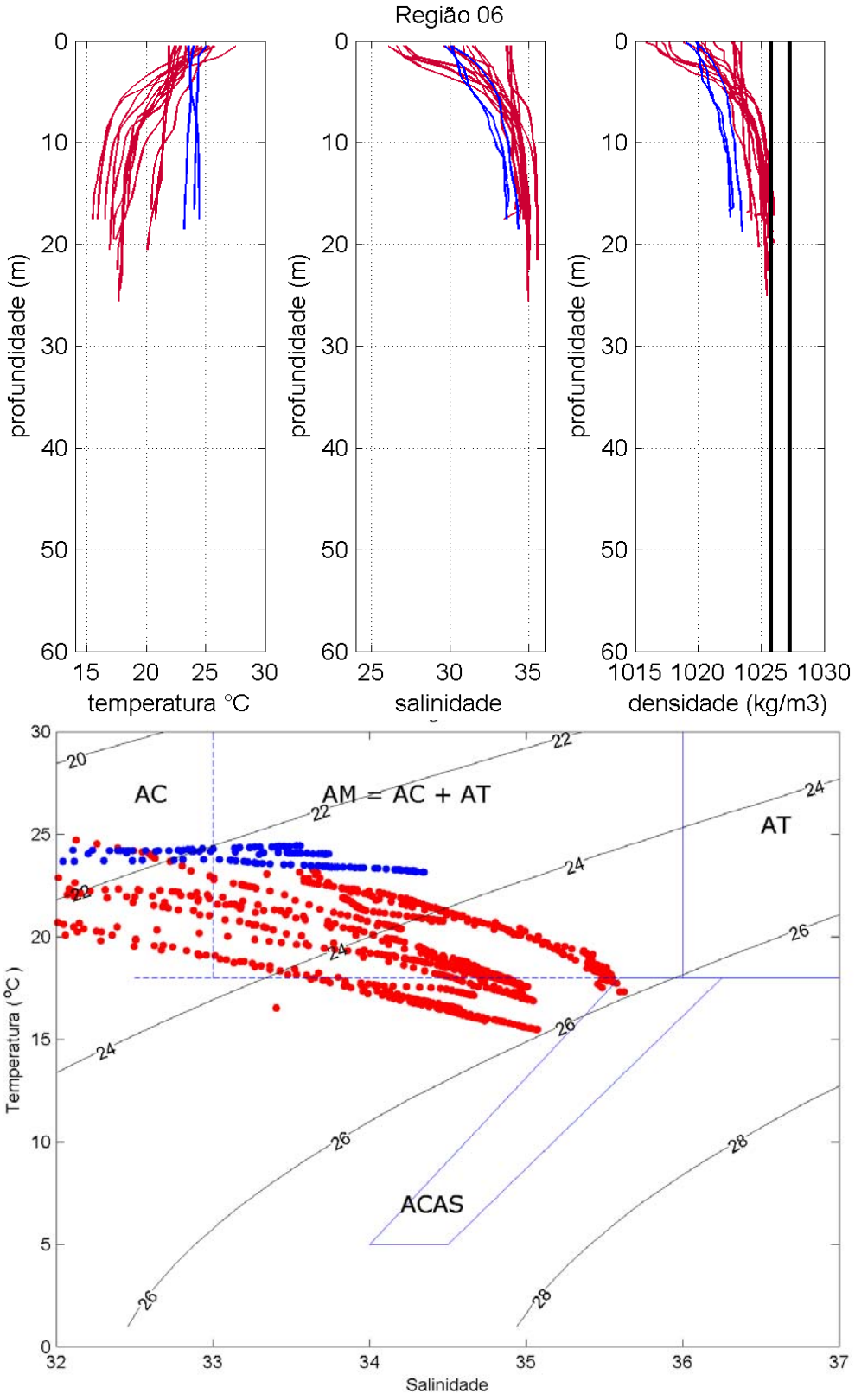


Figura 3:Perfis de temperatura, salinidade e densidade (painel superior) e diagrama T-S espalhado (painel inferior) para a região 6. As cores vermelha e azul representam as medições de primavera/verão e outono/inverno, respectivamente. As linhas pretas nos perfis de densidade representam os valores limites para a ACAS.

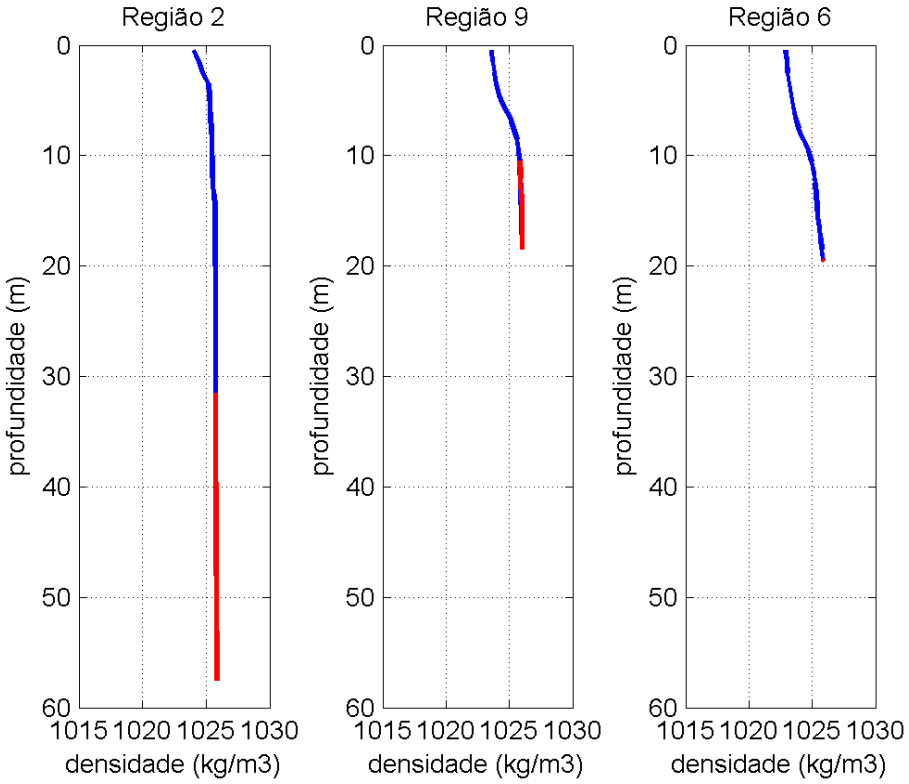


Figura 4: Perfis de densidade do dia 22 de setembro de 2011, nas regiões 2, 9 e 6, localizadas ao longo do canal central. Em vermelho está representada a ACAS.

CONSUMO DE PESCADOS NO MUNICÍPIO DE RIO GRANDE / RS: UMA ANÁLISE DA IMPORTÂNCIA DA CARNE DE PESCADO SOB A ÓTICA DO CONSUMIDO

Leonel dos Santos Silveira; Luceni Medeiros Hellebrandt; Márcio Nora Barbosa; Patrízia Raggi Abdallah

luceni.hellebrandt@gmail.com (FURG)

ABSTRACT

The fish meat has been highlighted as relevant in the basis of human feeding, being essential in the complementation of protein sources that come from animals. Such relevance is expressed in the formulation of public policies and these has being implemented aiming to motivate the consumption of these foods, that, in spite of being a rich source of proteins for human feeding, come from an important socioeconomical activity. Having said that, this article seeks to probe the consumer evaluating its point of view in relation to the aspects related to the consumption of fish in the city of Rio Grande, fishing pole in the south region, which regional tradition implicates in high consumption of beef. To hit the proposed aims, we used a method of review of relevant literature on the subject data collection through a closed questionnaire and analysis of primary data. Later, questionnaires were applied, which through the process of statistical sampling, which uses N equals 204, maximum error of 5%, considering the confidence interval of 95%. Among the main results obtained, we noted that 64,3% of residents from Rio Grande consume fish with some frequency, within the analyzed period (January and February of 2011) and among the factors that justify the consumption of fish, we highlight the preference to consume it due to health benefits, the flavor of the meat and family habit, representing, respectively, 18,5%, 17,5% and 11,3%, of the attitude of the locals. Attributes like the smell, the price and the looks are fundamental qualities so that the locals acquire the fish in order to feel satisfied. Thus, there is a need to tune the consumer in the city, linking strategies and benefits to the downstream of the fish chain.

Keywords: Consumer's point of view; fish consumption; Rio Grande

INTRODUÇÃO

Desde o início dos anos 90, tem sido observada no Brasil uma preocupação crescente com a questão de hábitos saudáveis, esporte e saúde sendo priorizados, hábitos alimentares associados a esta nova postura. Junto a esta ótica, surge uma atenção maior ao consumo de pescado, ao impulsionamento desta proteína de origem animal à mesa do brasileiro, ressaltando suas vantagens no melhoramento à saúde humana.

Esta motivação advém não somente do Governo brasileiro, mas também, como um argumento da Food Agriculture and Organization (FAO), um órgão da Organização das Nações Unidas (ONU) que trabalha e se preocupa com a segurança alimentar no mundo, principalmente nos países em desenvolvimentos e subdesenvolvidos.

Neste âmbito, algumas ações são implementadas pelo Setor Público Brasileiro, as quais são caracterizadas por medidas de incentivo ao consumo de pescado e segurança alimentar da população. Têm-se como exemplo a criação do Ministério da Pesca e Aquicultura, (MPA), que possui como uma de suas iniciativas, a elevação do consumo nacional per capita da proteína alimentar oriunda da carne de pescado em benefício da população.

Ressalta-se o fato de que, nos últimos anos o Governo Federal tem investido significativamente na proposta de incremento da proteína animal de origem do pescado para fazer parte freqüente da alimentação do povo no país. Para ativar esta proposta, o governo tem trabalhado no sentido de dinamizar e impulsionar o setor pesqueiro, sob diferentes âmbitos.

No Estado do Rio Grande do Sul, o município de Rio Grande, onde concentra o foco da pesquisa, destaca-se devido à importância histórica da atividade da pesca artesanal, sendo esta de grande relevância socioeconômica. Além do fato contemporâneo de atravessar por um período de reconhecido desenvolvimento econômico, em que dados recentes apontam um PIB per capita corrente acima de 27 mil reais (IBGE, 2012).

Por esta razão, esta pesquisa objetiva o conhecimento do consumidor e de suas percepções com relação ao consumo de pescado, visando a otimização e o aproveitamento dos recursos pesqueiros em benefício da comercialização e segurança alimentar da população.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para atingir o objetivo proposto, recorreu-se ao levantamento de bibliografia e revisão da literatura pertinente ao tema. Também foram utilizados dados secundários para suporte ao desenho de pesquisa, determinando a amostra para coleta de dados, realizada através da aplicação de questionários junto aos consumidores. O desenho da amostra está especificado no Quadro 1.

Foram aplicados 204 questionários nos arredores de cinco supermercados (Figura 1), obedecendo amostragem estatística, com margem de erro máxima de 5%, e intervalo de confiança 95%.

O questionário aplicado continha perguntas referentes aos hábitos de consumo de pescado, preferências e características socioeconômicas dos entrevistados.

A coleta de dados ocorreu entre janeiro e fevereiro de 2011 e para o processamento e análise dos dados coletados, utilizou-se o programa de análises estatísticas PSPP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Importância da carne de pescado com fonte de alimento e fatores relacionados ao mercado do pescado:

O pescado é reconhecido como um produto facilmente digerível, altamente protéico e de baixo valor calórico, comparado aos demais alimentos protéicos disponíveis no mercado. Também, o consumo regular de pescado é uma das possíveis práticas de melhora da saúde.

Segundo Gonçalves *et al*. (2008) "a carne de pescado apresenta atualmente um grande potencial de mercado, pois esse produto industrializado ou *in natura* pode atender as necessidades do consumidor em aspectos: a) nutricionais (rico em proteínas e ácidos graxos poliinsaturados); b) sensoriais (sabor agradável, suave e característico); c) conveniência (fácil preparo o pré-pronto); e, d) aspectos econômicos (com preços acessíveis)."

Para Furlan *et al.* (2009) as principais causas do consumo ou não consumo de pescados estão atreladas a fatores culturais, econômicos, à subutilização do produto da pesca e à falta de diversificação da indústria processadora de pescado.

Engel *et. al*. (2000), explicam que o conhecimento das variáveis de influência sobre o comportamento dos consumidores e potenciais consumidores é necessário, na medida em que os empresários buscam qualificar seus produtos e serviços, considerando efetivamente os desejos e as necessidades do consumidor e orientando suas ofertas para o mercado.

Consumidores de pescado no município de Rio Grande:

Através da análise dos dados obtidos na aplicação dos questionários, observou-se que 64,3% dos moradores de Rio Grande afirmaram consumir peixe com alguma freqüência no período analisado. Observou-se também uma freqüência de rejeição para o consumo de pescados em 35,7 % dos entrevistados, os quais afirmaram jamais consumir pescados em suas refeições. Dentre os fatores que justificaram os motivos para consumir a carne de pescado, destacam-se, a preferência de consumi-lo devido aos benefícios à saúde, o sabor da carne e o hábito familiar de consumo (Figura 2).

Dentre os principais motivos para não consumo revelados pela população de Rio Grande, são os de *não gostar do sabor do pescado*, à *preferência por outras carnes*, *o odor característico* e as *espinhas na carne.*

Também foi avaliado o grau de importância para atributos do pescado no momento da aquisição conforme evidenciado na Tabela 1. Com base nestes dados é possível observar que a maioria dos consumidores de pescado no município de Rio Grande consideram com relevada importância atributos do pescado como o *cheiro, o preço e a aparência* sendo estes fundamentais para que adquiram o pescado de maneira a sentirem-se satisfeitos para o consumo alimentar. Dos atributos questionados apenas o item "embalagem" não tem grande relevância quanto ao grau de importância dado pelos consumidores.

Sendo assim, através dos resultados obtidos nesta pesquisa, conseguimos estabelecer conexões para as estratégias de mercado para a carne de pescado. Verificamos que estudos como este trazem importantes dados sobre as preferências do consumidor, ressaltando a necessidade de permanente sondagem ao consumidor.

Tais resultados contribuem para estabelecer sintonia entre o incentivo ao consumo por parte dos órgãos governamentais e as estratégias de mercado, pois considera as preferências do consumidor, elo de inegável importância à jusante da cadeia produtiva do pescado.

AGRADECIMENTOS

IAI SACC-HD CRN2076/NSF-GEO-0452325

REFERÊNCIAS

Associação brasileira de empresas de pesquisa. 2011. Critério de classificação econômica brasil. Disponível em: <www.abep.org >Acesso em: 10 de out. 2011.

Barbeta, P.A.; Estatística aplicada as ciências sociais. 2002. Editora UFSC 5° Edição.

Engel, J. F.; Blackwell, R. D.; Miniard, P. W. 2000. Comportamento do consumidor. 8° Edição. Rio de Janeiro: LTC,

Furlan, V. J. M.; Silva, A. P. R.; Queiroz, M. I. 2009. Avaliação da eficiência de extração de compostos nitrogenados da polpa de anchoíta (*Engraulis anchoita*). Disponível em: < http://www.scielo.br> Acesso em: 17 out. 2010.

Gonçalvez, J. S.; Gomes N.N.J.; Souza S.A.M. 2009. Produção de Proteína Animal no Brasil Contemporâneo: natureza do processo, produção e comércio exterior. Disponível em: < www.iea.sp.gov.br> *Acesso em: 07 de jul. 2011.*

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Cidades. Disponível em:< www.ibge.gov.br> Acesso em: 02 nov. 2010.

Malhotra N. K. Pesquisa de marketing. 2006. Uma orientação aplicada.. 4ª Edição. Editora Bookman. Georgia Institute of tecnology.

Minozzo, M.G.; Haracemiv, S.M.C.; Waszczvnskyj, N. 2010. Perfil dos consumidores de pescado nas cidades de São Paulo (SP), Toledo (PR) e Curitiba (PR) no Brasil. 2010. Disponível em: < www.spcna.br > Acesso em: 20 out. 2011.

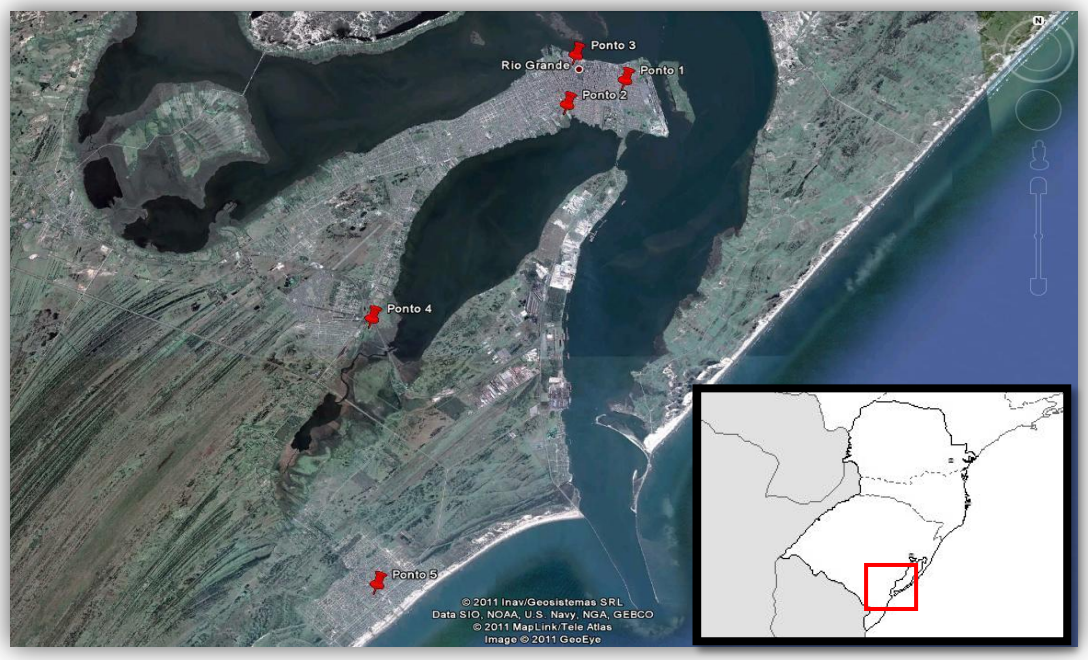


Figura 1 – Pontos de coleta de dados:
Fonte: Google maps (2012)

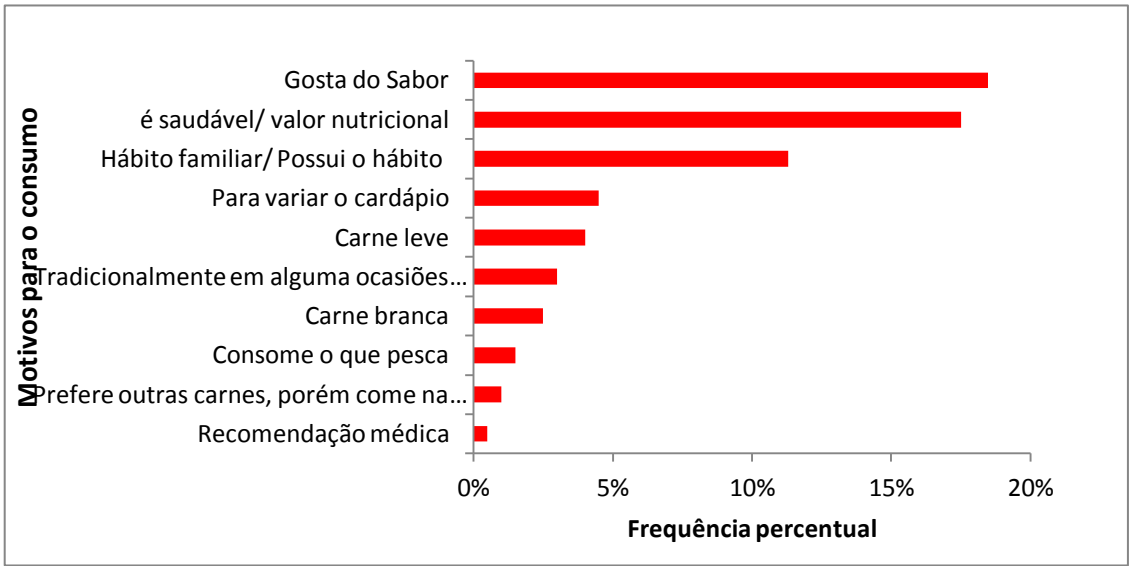


Figura 2 – Justificativa para consumo da carne de pescado:
Fonte: Elaborada pelo autor (2012)

Quadro 1 – Procedimentos metodológicos:

Definição da população-alvo	**Elementos** - homens e mulheres que freqüentam os locais da entrevista, responsáveis pela compra de alimentos para o lar. **Unidades amostrais** - arredores de centros comerciais no município **Extensão** - cinco supermercados, localizados em diferentes bairros de do município de Rio grande. **Período** - janeiro e fevereiro de 2011
Determinação da composição da amostra	Moradores do município de Rio Grande entrevistados em pontos localizados aos arredores de principais centros comerciais.
Técnica de amostragem	Amostragem estatística não probabilística por quotas
Determinação do tamanho da amostra (Barbeta, 2002)	N= 204 pessoas, distribuídas nas cinco unidades amostrais

Tabela 1 - Importância de atributos para consumir pescado:

Atributos	Nenhuma	Pouca	Bastante	Total
Cheiro	0,50%	2,45%	31,40%	32,35%
Preço	1,96%	11,76%	25,49%	27,45%
Aparência	1,95%	6,38%	31,38%	27%
Embalagem	10,30%	26%	20%	9,40%

Fonte: Trabalho de campo, elaborado pelo autor (2012)

ANÁLISE SAZONAL DE NUTRIENTES NA PRAIA DO FUTURO, FORTALEZA-CE

Rayza P. L. Araruna[1]; Sandra T. Santaella[2]; Andréa de O. R. Franco[3]

[1] rayzaponce@gmal.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará).
[2] sandrats@gmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará).
[3] andrea_lisandra@hotmail.com (Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará)

No ambiente marinho os nutrientes exercem uma importante função, pois são absorvidos pelo fitoplâncton que são à base da cadeia trófica de todo o ambiente. Os principais nutrientes encontrados nos oceanos são os inorgânicos nitrogenados: amônio, nitrito, nitrato, além de fosfato e silicato. Esse trabalho tem como objetivos avaliar a variação temporal e espacial de nutrientes na Praia do Futuro, Fortaleza-CE e avaliar a relação da concentração de nutrientes com o aparecimento das manchas de fitoplâncton que existem na região. A praia do Futuro localiza-se no município de Fortaleza (CE) e possui uma extensão de faixa litorânea de 6 km, que se estende da foz do rio Cocó ao Pontal do Mucuripe. Foram feitas coletas por um período de 12 meses, de Julho de 2011 a Junho de 2012, foram feitas uma vez por mês na baixamar e preamar em dois pontos diferentes da Praia do Futuro, ponto 1(3°43'27,05"S 38°27'34",46W) e ponto 2(3°45'19,77"S 38°26'37,12"W) sempre com a maré em Sizígia. As amostras foram coletadas nos primeiros cinco cm da coluna d'água na região de espraiamento. Em laboratório foram feitas análises de nitrito, nitrato, amônia e ortofosfato. A metodologia utilizada foi retirada do Manual de Análise em Oceanografia Química da editora FURG. Os pontos foram denominados BP1 e BP2 para baixamar e PP1 e PP2 para preamar. Em campo foram determinados também: temperatura do ar e da água e oxigênio (saturado e dissolvido) em oxímetro Bernauer Aquacultura, YSI F-1550 e salinidade em um refratômetro salinômetro ATAGO. O método utilizado para análise de amônia praticamente não detectou concentrações desse nutriente na água coletada, o que já era esperado, pois a concentração de amônia em ambientes costeiros é pequena, pois é a forma assimilável preferida dos organismos fitoplanctônicos. No ponto 1 existe uma ligação do mar com uma drenagem terrestre, em preamar essa ligação em alguns meses foi mais significativa o que pode justificar o fato de as concentrações dos nutrientes em preamar serem maiores que em baixamar. Já no ponto 2 as concentrações em baixamar são maiores que em preamar, pois como é de se esperar em preamar os nutrientes estão mais diluídos. Nos meses que ocorreram manchas as concentrações de nutrientes foram mais baixas em relação aos meses em que não existiram manchas, pois como em manchas fitoplanctônicas a densidade é bem maior que o normal, existe mais fitoplâncton utilizando os nutrientes e consequentemente a concentração em água de nutrientes diminui.

Palavras-chave: fitoplâncton, concentração, coletas.

CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DA PESCA ARTESANAL DA ILHA DE JAGUNAUM NA BAÍA DE SEPETIBA/RJ

Kátia P.Silva[1]; Jorge L. Santos[2]; Leonardo Flach[1]

[1] katia@institutobotocinza.org (Instituto Boto Cinza, Magaratiba, Rio de Janeiro)
[2] jorgepescabr@yahoo.com.br (Universidade Santa Cecília, Santos, São Paulo)
[1] flachleo@institutobotocinza.org (Instituto Boto Cinza, Magaratiba, Rio de Janeiro)

O presente trabalho tem como objetivo levantar dados preliminares de aspectos da atividade de pesca artesanal da Ilha de Jaguanum na baía de Sepetiba/RJ. Entre os dias 12/03/12 e 3/07/12 foram entrevistados 38 pescadores, utilizando questionários semiestruturados. Quanto às embarcações identificou-se: caíques de madeira (n= 1), com 5 m de comprimento e sem motor; canoas de madeira (n= 27) de 6 a 13 m de comprimento e motor de centro 5,5 a 11 Hp; baleeiras de fibra e madeira (n= 3), com e sem casaria, de 5 a 9 m de comprimento, motor de centro 7,5 Hp; traineiras de madeira com casaria (n= 2), comprimento de 9,8 m, motor de centro de 60 a 90 Hp; lancha de alumínio (n= 1) de 6 m de comprimento, motor de centro 15 Hp. A distância do local de pesca foi considerada a partir da Ilha. Nas redes de emalhe observou-se o coeficiente de entralhe igual a 0,7 e foram tomadas medidas da malha entre nós opostos com fios de nylon monofilamento. Foram utilizadas formas de caceio de fundo e superfície, com malha de 5 a 22 cm, altura entre 1,5 a 11 m, comprimento de 140 a 1470 m, profundidade de 2 a 30 m cuja distância varia de 100 a 3000 m. Na forma de emalhe de espera de fundo, com malha de 5 a 22 cm, altura de 1,5 a 5 m, comprimento de 210 a 2450 m, profundidade de 4 a 80 m cuja distância varia de 5 a 3000 m. Na forma de cerco de superfície e fundo, malha de 6 a 14 cm, altura de 1,5 a 11 m, comprimento de 140 a 1400 m, rede de nylon e seda, profundidade de 4 a 20 m cuja distância varia de 5 a 4000 m. A pesca de arrasto apresentou redes com malha de 6 a 12 cm, altura de 3 a 5 m, comprimento de 70 a 1400 m, rede de nylon e a 3000 m de distância. A pesca artesanal direciona esforços para captura de camarões da família Penaeidae e peixes das famílias Sciaenidae, Carangidae, Carcharhinidae, Ariidae, Scombridae, Pomatomidae, Mugilidae, Centropomidae, Paralichthyidae, Lamnidae. A pesca artesanal da Ilha de Jaguanum demonstra maior participação da pesca de emalhe para captura de espécies costeiras, principalmente as de fundo que são alvo também da pesca industrial que atua na região, gerando conflitos locais sobre a utilização dos recursos pesqueiros.

Palavras-chave: caracterização, pesca, Sepetiba

ARCABOUÇO ESTRATIGRÁFICO E CICLICIDADE DEPOSICIONAL DOS SISTEMAS SEDIMENTARES QUATERNÁRIOS DA PLATAFORMA SUL DA BACIA DE CAMPOS (RJ)

Mariana B. Marangoni[1]; Antonio Tadeu dos Reis[1]; Cleverson G. Silva[2]; Renata M. da Costa Maia[2]; Josefa V. Guerra[1]; Rodrigo A. Oliveira[1]; Mayara M. Passos[2]; Gabriela de A. Bernardo[2]

[1] mbeltraomarangoni@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)
[1] antonio.tadeu@pq.cnpq.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)
[2] cguizan@id.uff.br (Lagemar, Universidade Federal Fluminense)
[2] renata.ocn@gmail.com (Lagemar, Universidade Federal Fluminense)
[1] josefa@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)
[1] pepe83@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)
[2] mayara_mp@yahoo.com.br (Lagemar, Universidade Federal Fluminense)
[2] gabizinhabernardo@hotmail.com (Lagemar, Universidade Federal Fluminense)

ABSTRACT

Seismic analysis of GEOMAR XII, XVI, XX and Rio Costa 2 sparker lines allowed to address a first order stratigraphic scenario for the shallow sedimentary record (~300 ms) of the prograding continental shelf off Rio de Janeiro State, northern sector of Santos basin. The identified seismic sequences, Sq1, Sq2, Sq3, Sq4 e LP-H Series, were interpreted as a succession of depositional sequences induced by repeated glacio eustatic cycles. The sequences set Sq1-Sq4 is formed essentially by seaward-thickening stacks of forced-regression wedges, implying periods of declining accommodation space for sediments, whereas Series LP-H exhibit architectural elements of transgressive units. Comparison between seismic lines and available drilling data made it possible to place the mapped stratigraphic sequences within the Upper Quaternary (~500 Ky). Correlation of chronostratigraphic data with $\delta^{18}O$ isotopic "sea level curves" also supports the hypothesis that sequences Sq1-Sq4 are fourth-order forced-regression sequences that record 100-120 ky glacioeustatic cycles for the last 500 thousand years, while deposits labeled as LP-H Series are mostly represented by Latest Pleistocene-Holocene transgressive units.

Keywords: continental shelf, Pleistocene-Holocene, glacioeustatic oscillations.

INTRODUÇÃO

As variações climáticas e glacio-eustáticas quaternárias impactaram significativamente as margens continentais ao redor do globo, modificando sua construção e fisiografia. Inúmeros estudos ao redor do globo investigam a arquitetura deposicional e a reconstituição paleo-ambiental de plataformas continentais, buscando o conhecimento da interação entre ambientes continentais costeiros e marinhos registrados na arquitetura das margens, mas também a compreensão da evolução dos ciclos climáticos e glacio-eustáticos registrados nas margens proximais (p. ex, Tesson et al., 1990; Trincardi & Correggiari, 2000; Ridente & Trincardi 2002; Rabineau et al., 2006; Tripsanas & Piper, 2008).

No entanto, na área de estudo, na plataforma da porção sul da bacia de Campos ao largo do estado do Rio de Janeiro (figura 1) são raros os trabalhos de estratigrafia sísmica de sistemas quaternários, e mesmo inexistentes na escala regional da plataforma estudada. Deste modo, este trabalho tem como objetivo investigar a organização e as modificações do registro estratigráfico imageado nos primeiros ~300 ms de espessura superficial de registros sísmicos de alta resolução, focalizando a influência dos sucessivos deslocamentos das fácies sedimentares sobre a plataforma continental, induzidos pelas oscilações glacio-eustáticas, aporte sedimentar e subsidência, durante o Quaternário.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste estudo foram utilizados um de total de 3.000 km perfis de sísmica de reflexão rasa monocanal (~300 ms de penetração), adquiridos com fonte Sparker (500-1000 J) nas Operações Geomar (anos 80) e Rio Costa 2 (2011) (figura 1). A interpretação dos perfis sísmicos baseou-se nos princípios fundamentais da estratigrafia sísmica e de sequências (Mitchum et al., 1977; Catuneanu, 2006). As correlações cronoestratigráficas foram feitas a partir de dados do poço exploratório RJS-001-RJ retirados de Silva (1992) e por meio de cruzamento com perfis interpretados por Maia et al. (2010) na vizinha bacia de Santos (figura 1). Foram também utilizadas curvas globais de variações eustáticas do nível do mar baseadas na razão isotópica de $\delta^{18}O$, compiladas por Rabineau et al. (2006).

RESULTADOS

A análise sísmica permitiu a subdivisão da seção estratigráfica estudada em 5 unidades sísmicas principais, empilhadas de baixo para cima, e denominadas: Sq1, Sq2, Sq3, Sq4 e Série LP-H (figura 2). Cada uma dessas unidades é limitada acima e abaixo por superfícies bastante irregulares que sugerem a atuação de processos erosivos relacionados a longos períodos de exposição subaérea da plataforma continental, durante queda relativa do nível do mar (superfícies S1, S2, S3, S4 e S5; figura 2).

As unidades Sq1-Sq4 são caracterizadas por um padrão deposicional dominantemente progradacional, formadas essencialmente por uma sucessão de clinoformas na plataforma externa. De acordo com estas características, cada unidade foi relacionada a depósitos regressivos preservados na parte distal do sistema, formadas sob condições dominantes de regressão forçada.

DISCUSSÃO

O cruzamento da base de dados sísmicos com informações crono-estratigráficas de um poço de sondagem exploratória na bacia de Campos, disponíveis na literatura (figura 1), fornece um possível limite temporal para a superfície-base dessas 5 unidades sísmicas identificadas (discordância S1), indicando que essa discordância é correlacionável a uma superfície regional da plataforma continental, datada na bacia de Campos em cerca de 500 ka (Meso- Pleistoceno), chamada de Marco P por Silva (1992).

A integração dos resultados da análise sísmica, das informações crono-estratigráficas e de dados mundiais de estratigrafia isotópica de $\delta^{18}O$ (Rabineau et al., 2006) indica que as sequências sísmicas (Sq1-Série LP-H) empilhadas sobre a superfície S1 teriam se depositado num intervalo temporal de cerca de 500 ka. Através da correlação de cada superfície com posições de níveis do mar durante máximos glaciais, foi possível correlacionar as 5 unidades sísmicas com sequências deposicionais desenvolvidas durante ciclos glacio-eustáticos de cerca 100-120 ka de duração e de ~120-140 m de amplitude (figura 3A e 3B). Logo, a sequência Sq1 teria se depositado entre os estágios isotópicos 12 e 10 (entre ~430-450 e 330-350 ka A.P.), a sequência Sq2 entre os estágios 10 e 8 (entre ~33—350 e 230-250 ka A.P.), a sequência Sq3 entre os estágios 8 e 6 (entre ~230-250 e 130-140 ka A.P.), a sequência Sq4 entre os estágios 6 a 2 (entre ~130-140 e 30-20 ka A.P.). Finalmente, a Série LP-H vem se desenvolvendo a partir do estágio isotópico 2, no começo da última transgressão (Pleistoceno Superior-Holoceno), sendo assim uma sequência ainda em formação.

A interpretação da ciclicidade deposicional proposta acima é ainda consistente com as evidências encontradas em outras margens Quaternárias ao redor do mundo, onde ciclos eustáticos de alta frequência (4ª-5ª ordem) representam o principal controle nos ciclos deposicionais e padrões de acamamento interno de plataforma continentais estáveis (ex., Ridente e Trincardi, 2002; Rabineau et al., 2006; Tripsanas & Piper, 2008).

Vale ressaltar, que o conjunto das sequências Sq1-Sq4 e as Séries transgressivas LP-H mapeadas neste estudo apresentam-se lateralmente correlatas às sequências de mesmo nome, formadas em condições semelhantes na vizinha bacia de Santos, ou seja, sequências induzidas pelas oscilações

glacio-eustáticas do Pleistoceno Médio-Holoceno. Contudo, as sequências Sq1-Sq4 e as Séries transgressivas LP-H da bacia de Campos, quando comparadas com as sequências deposicionais da bacia de Santos (Maia et al., 2010), apresentaram maior alcance interno em direção ao continente (Sq1 e Sq2) e maior grau de preservação de elementos arquiteturais, como os prismas preservados nas bases das sequências Sq3 e da Sq4.

Além disso, a análise da trajetória dos *offlap break* de cada sequência observada na bacia de Campos (figura 4) fornece uma importante informação relacionada aos agentes controladores do desenvolvimento do arcabouço estratigráfico desta plataforma quaternária. O tipo de trajetória encontrada (fortemente positiva; no sentido de Henriksen e colaboradores, 2011) denota uma plataforma onde o processo de agradação é substancialmente mais relevante que na bacia de Santos, indicando que ela está submetida a uma maior subsidência, de natureza ainda a ser determinada (flexural ?, por compactação ?), que permitiu maior geração de espaço de acomodação e a agradação mais significativa da plataforma da bacia de Campos que a da bacia de Santos. Tal situação pode ser explicada pela contínua contribuição do rio Paraíba do Sul para a chegada de sedimentos à plataforma continental da bacia de Campos, permitindo a manutenção das fortes características agradacionais observadas, e a trajetória positiva do *offlap break*. Da mesma forma, a importância do aporte do rio Paraíba do Sul deve ser responsável pelas diferenças arquiteturais e maior grau de preservação das sequências deposicionais Sq3 e Sq4, em relação à vizinha bacia de Santos.

CONCLUSÃO

A análise de cerca de 3000 km de linhas sísmicas monocanal (Sparker 500-1000 J) das Operações GEOMAR e Rio Costa 2 permitiu a proposição de um primeiro arcabouço estratigráfico para as seqüências sísmicas que compõem o registro sedimentar raso (~300 ms) da plataforma continental da porção sul da bacia de Campos. Cinco seqüências sísmicas principais foram mapeadas (Sq1, Sq1, Sq2, Sq3, Sq4 e Série LP-H), sendo dominantemente progradacionais, limitadas por suas respectivas superfícies erosivas (S1, S2, S3, S4 e S5). As sequências Sq1-Sq4 sobrepõem-se umas às outras formando uma cunha regressiva constituída por clinoformas oblíquas, desenvolvidas essencialmente em condições de regressão forçada.

A correlação entre a interpretação dos dados sísmicos, dados cronoestratigráficos de poços e curvas isotópicas de "variações eustáticas" globais apoia a hipótese de que as seqüências sísmicas Sq1-Sq4 são seqüências deposicionais que registram ciclos glacio-eustáticos de cerca de 100-120 ka de duração, desenvolvidas nos últimos 500 ka (Pleistoceno Médio-Superior), associadas à deposição de seqüências regressivas entre os estágios isotópicos 12 e 2. A Série LP-H é interpretada como uma seqüência ainda em desenvolvimento, caracterizada por depósitos do Pleistoceno Mais Superior – Holoceno, formados durante a última transgressão, iniciada globalmente a partir de 18-20Ka AP.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq, FAPERJ, CAPES (Ciências do Mar) e IEAPM.

REFERÊNCIAS

Catuneanu, O. 2006. Principles of sequence stratigraphy. Elsevier: Oxford.

Henriksen, S.; Helland-Hansen, W.; Bullimore, S. 2011. Relationships between shelf-edge trajectories and sediment dispersal along depositional dip and strike: a different approach to sequence stratigraphy. Basin Research 23, 3–21.

Maia, R. M. C.; Reis, A. T.; Alves, E. C.; Silva, C. G., Gorini; C., Silva, A.; Guerra, J. V.; Fleming, F. P. 2010. Architecture and depositional cyclicity of Quaternary continental shelf systems, Santos and Campos Basins - Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography,* 30 páginas.

Mitchum Jr., R. M.; Vail, P. R.; Sangree, J. B. 1977. Seismic Stratigraphy and Global Changes of Sea Level, Part 6: Stratigraphy Interpretation of Seismic Reflection Patterns in Deposicional Sequences. In: C. E. Payton (ed.) Seismic Stratigraphy – Applications to Hydrocarbon Exploration. Tulsa, AAPG, pp. 294-312 (Memoir #26).

Rabineau, M. ; Berné S. ; Aslanian, D. ; Olivet, J-L. ; Joseph, P. ; Guillocheau, F. ; Bourillet , J-F. ; Ledrezen, E. ; Granjeon, D. 2006. Paleo sea levels reconsidered from direct observation of paleoshoreline position during Glacial Maxima (for the last 500,000 yr) Earth and Planetary Science Letters, 252, p. 119–137.

Ridente, D. & Trincardi, F. 2002. Eustatic and tectonic control on deposition and lateral variabily od Quaternary regressive sequences in the Adriatic basin (Italy). Marine Geology, 184:273-293.

Silva, A. 1992. Evolução sedimentar pós-miocênica na área nordeste da Bacia de Campos, Rio de Janeiro. 57p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Rio de Janeiro.

Tesson, M.; Ravene, C.; Allen, G.P. 1990. Applications des concepts de stratigraphie séquentielle à un profil sismique haute résolution traverse à la plate-forme rhôdanienne. Comptes Rendus de l'Academie de Sciences de Paris., 310(II):565- 570.

Trincardi, F. & Corregiari, A. 2000. Quaternary forced-regression deposits in the Adriatic basin and the record of composite sea-level cycles. In: Seismic response to forced regression. In: HUNT, D.; GAWTHORPE, R. L. (eds). Sedimentary responses to forced regressions. Geological Society, London, Special Publications, v. 172, p. 245-269.

Tripsanas, E. K. & Piper, D. J.W. 2008. Late Quaternary stratigraphy and sedimentology of Orphan Basin: Implications for meltwater dispersal in the southern Labrador Sea Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 260(3-4):521-539.

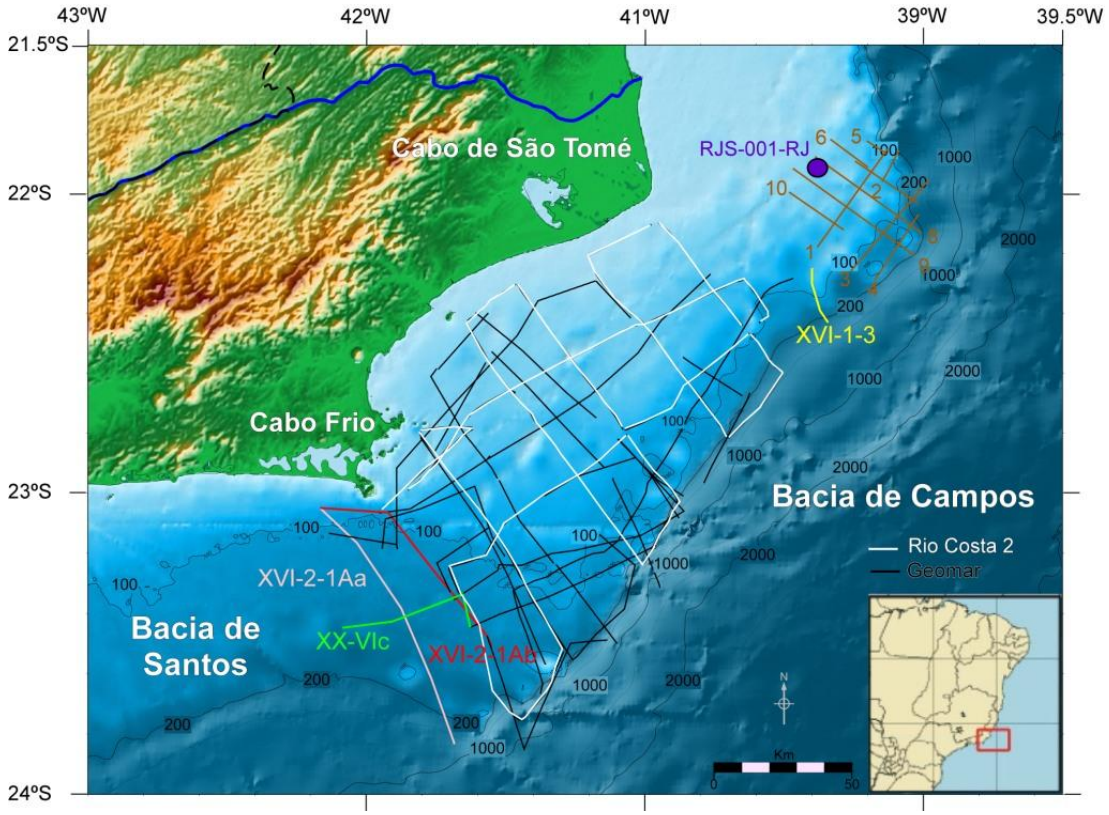


Figura 1- Mapa de localização da perfilagem sísmica (linhas pretas- Operação Geomar, linhas brancas- Operação Rio Costa 2).

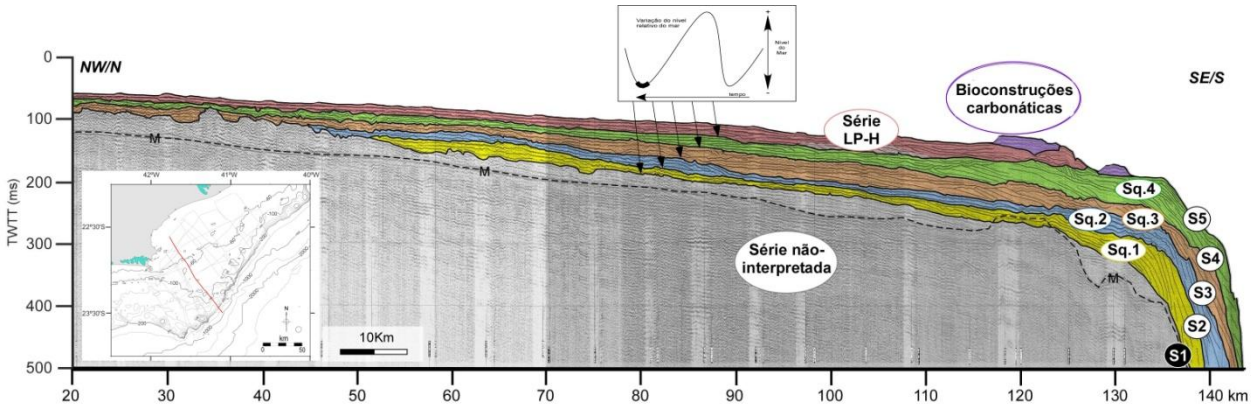


Figura 2- Perfil sísmico ilustrando as superfícies e as sequências sísmicas identificadas neste estudo.

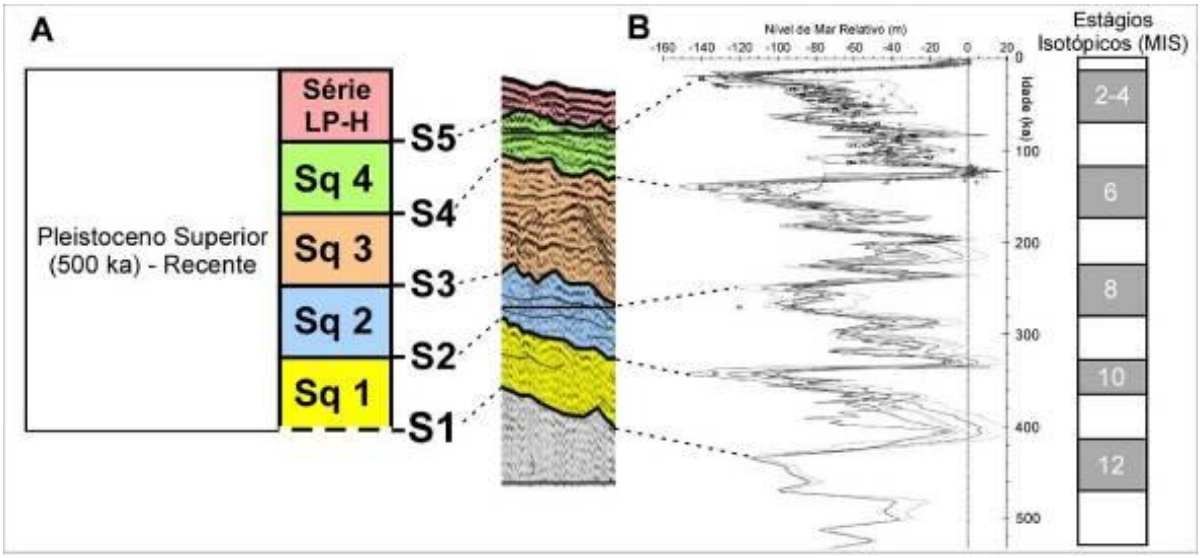


Figura 3- A) Coluna estratigráfica da seção rasa da plataforma da área de estudos, calibrada com dados de poços. B) Proposição de ciclicidade deposicional baseada na correlação com curvas globais de variação isotópica de $\delta^{18}O$, compiladas por Rabineau et al. (2006).

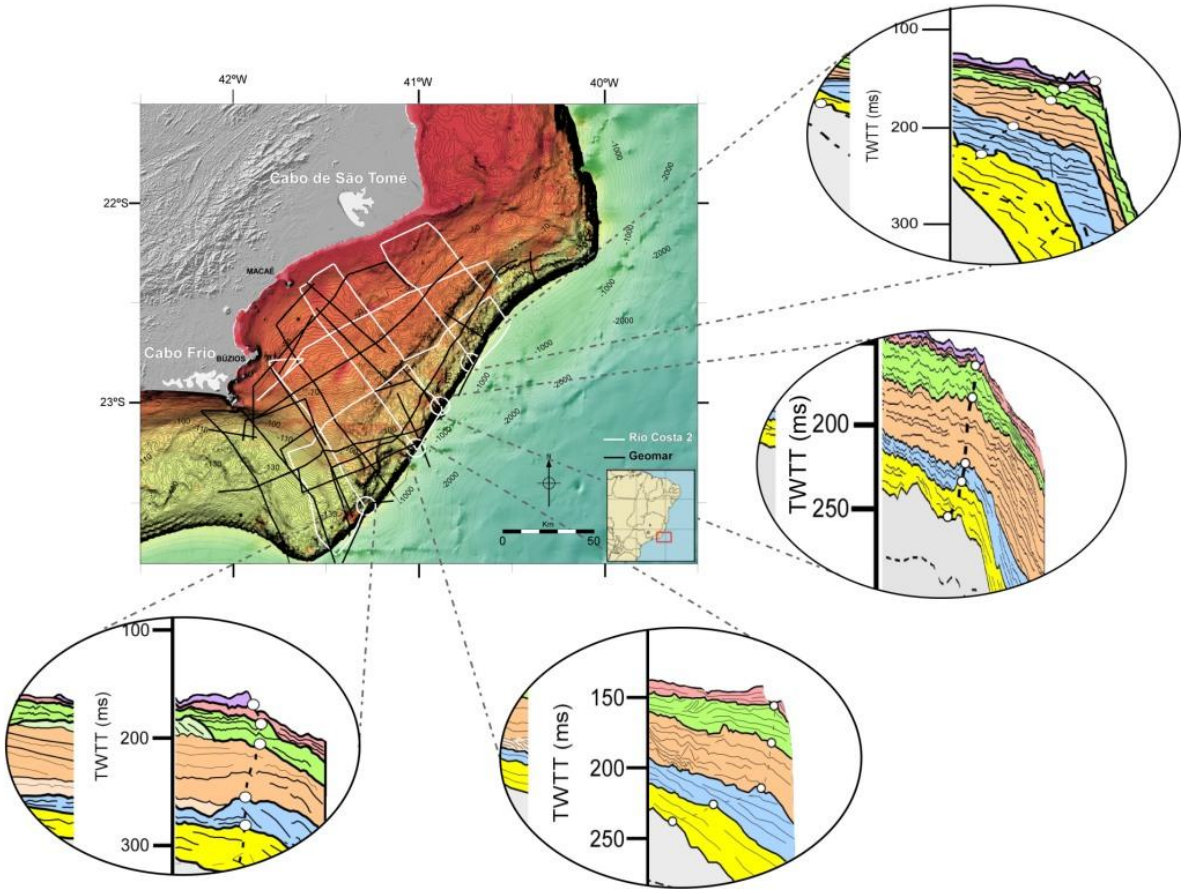


Figura 4- Mapa de localização da perfilagem sísmica com o posicionamento dos *offlap breaks* de cada superfície relacionada às cinco sequências identificadas.

ANÁLISE PRELIMINAR DO MICROPLÂNCTON NO TRANSECTO EM FRENTE À ILHA DE CABO FRIO - RIO DE JANEIRO, BRASIL

Mariana C. Braz[1]; Gleyci A. O. Moser[1]

[1] anamariflor@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)
[1] gleyci_moser@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)

A costa brasileira é composta por diversas feições de circulação, tanto atmosféricas como oceanográficas. Nesse contexto, a região da margem continental sudeste, onde está inclusa a área do presente estudo – Ilha Grande (Rio de Janeiro) – possui um padrão de circulação atmosférica regido por constantes ventos de nordeste oriundos do Anticiclone Semi-Permanente do Atlântico Sul, dominantes e frequentes durante todo o ano. O arranjo vertical das massas de água é modificado devido à ocorrência do fenômeno de ressurgência, que se traduz na presença da ACAS sobre a plataforma continental, alcançando regiões próximas á linha de costa, o que estimula a produtividade primária e secundária da região. Acredita-se que esta intrusão da ACAS na plataforma continental sudeste esteja relacionada ao fenômeno de ressurgência em Cabo Frio, meandros e vórtices da Corrente do Brasil e a mudanças no padrão de ventos. O enriquecimento de nutrientes através da ACAS nas águas da plataforma continental tende a aumentar a presença de organismos microplanctônicos (acima de 20µm) tanto do fitoplâncton quanto do zooplâncton. A campanha foi realizada em janeiro/2011 a bordo do N/OC Cruzeiro do Sul. A amostragem consistiu em 05 estações ao longo da plataforma continental e na quebra de plataforma em um transecto em frete a Ilha Grande em duas profundidades, superfície e máximo de clorofila, que foi medido *in vivo* durante o cruzeiro. Para as análises quali-quantitativas do fitoplâncton foram coletados 2l de água do mar e armazenados em frascos plásticos já contendo formol neutralizado com hexametilenotetramina. Essas amostras foram utilizadas para contagem e identificação do fitoplâncton em microscópio óptico invertido. Foram identificados organismos microfitoplanctônicos dos grupos das diatomáceas, tanto cêntricas (3ssp.) como penadas (9ssp.), dinoflagelados (33ssp.), tecados e não tecados, cocolitoforídeos (4ssp.), cianobactérias (2ssp.) e fitoflagelados (5ssp.) não identificados devido a ausência do flagelo. Foram encontradas diversas espécies pertencentes ao microzooplâncton (48ssp.) microciliados e ciliados loricados (tintinídeos) em altas densidades nas amostras referentes à profundidade de máximo de clorofila. Essa resposta é esperada devido ao aumento da herbivoria seguido de um incremento do microfitoplâncton nesta profundidade. Notou-se também que a baixa riqueza de espécies de diatomáceas indica apenas vestígios da presença da ACAS.

Palavras-chave: ACAS, análises quali-quantitativas, microplâncton.

ANÁLISE DOS CUSTOS DE ARMAÇÃO DE EMBARCAÇÕES PARA PESCA DE ATUNS NA LOCALIDADE DE ANCHIETA – ES

Verônica Ghisolfi[1]; Giglliara Segantine de Menezes[1]; Romero Oliveira[1]; Marielce de Cássia Ribeiro Tosta[2]; Felipe Carvalho[3]; Damiane Coelho[3]; Guilherme Scheidt[3]; Maurício Hostim-Silva[3]

[1] veronicaghisolfi@gmail.com (Centro Universitário Norte do Espírito Santo/UFES, São Mateus, Espírito Santo)
[2] marielcetosta@ceunes.ufes.br (Centro Universitário Norte do Espírito Santo/UFES, São Mateus, Espírito Santo)
[3] pesca.ufes@gmail.com (Programa de Estatística Pesqueira do Estado do Espírito Santo – UFES/MPA, Port. MPA nº 316/2010, Espírito Santo)

O Programa de Monitoramento da Pesca do Espírito Santo está sendo desenvolvido através do Acordo de Cooperação entre a Universidade Federal do Espírito Santo – UFES e o Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA. Entre as localidades monitoradas, o município de Anchieta, localizado ao sul do estado, é um dos 14 municípios costeiros, com 23.894 habitantes e em 2009 apresentou o 5º maior PIB estadual com R$ 2.193.131.000. Dentre suas atividades econômicas destacam-se a pelotização do minério de ferro, turismo, agropecuária e a pesca. Esta última representa uma das principais fontes de renda da comunidade residente na região litorânea deste município. Das 125 embarcações observadas pelo Programa nesta localidade, a captura de atuns e afins ocorreu em cerca de 66, as quais foram analisadas quanto aos custos variáveis, pois, tendo em vista que a renda da atividade está condicionada aos preços praticados pelo mercado, o lucro dependerá diretamente da redução de tais custos. Desta amostra destinada à captura de atuns e afins, o petrecho predominante foi o espinhel de superfície. As embarcações foram estratificadas quanto ao tempo de viagem em dias, pois os custos diferem em função desta variável. Foram consideradas embarcações de pequeno porte, com média de 7,8 metros de comprimento, as que permaneceram em torno de 4 dias no mar, enquanto que as embarcações de maior porte com média de 11,5 metros de comprimento, permaneceram cerca de 19 dias. As embarcações de grande porte tiveram um custo variável médio de R$ 468,98 por dia, enquanto que as embarcações de porte pequeno despenderam cerca de R$ 353,24 por dia. Para os barcos de maior porte, o óleo representou cerca 56% dos custos variáveis, seguido pelo rancho com 19%, gelo com 15%, isca com 10% e a água com 0,2%. Já para os barcos de menor porte e menos tempo de permanência no mar, o óleo teve a maior participação nos gastos com 74% dos custos variáveis, o gelo representou 11%, rancho com 4% e água 1%. Ressalta-se que para os barcos de menor permanência no mar, não houve gastos expressivos com isca. Dessa forma, torna-se relevante o levantamento de dados pelo Programa de Monitoramento da Pesca para que se conheçam os custos inerentes à armação das embarcações destinadas a esta atividade para que, a partir de então, possam ser estabelecidos os esforços necessários para a redução de tais custos e conseguintemente, uma maior lucratividade para a atividade pesqueira da região.

Palavras-chave: Anchieta, Atum, Custos Variáveis

VARIAÇÃO ESPACIAL DE BUDIÕES-BATATA *Sparisoma axillare* EM FUNÇÃO DOS DIFERENTES NÍVEIS DE USO NO AMBIENTE RECIFAL DA PRAIA DE PORTO DE GALINHAS, PERNAMBUCO

Marcus Vinicius B. Santos[1]; Elisabeth Cabral Silva Falcão[2]; Maria Elisabeth de Araújo[3]

[1] vinymarcus@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] elisabeth_cabral@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3] elisabeth.araujo.ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Este trabalho teve como objetivo analisar as variações espaciais e de classes de tamanho do budião-batata (*Sparisoma axillare*), assim como registrar as demais espécies de Scarinae que ocorrem em três piscinas, estruturalmente distintas, nos recifes da praia de Porto de Galinhas, Pernambuco. Esses recifes são classificados como de franja, estão em águas rasas quentes e muito próximos à costa. Durante a baixa-mar o topo recifal é exposto, tendo um elevado uso turístico em sua porção central. Os pontos amostrais diferem em termos de presença humana e morfologia estrutural. O ponto amostral norte (PN) possui elevado fluxo turístico, tem disposição aberta, profundidade variando de 1,8 a 2,2m e apresenta uma crista recifal com elevada rugosidade. O ponto amostral central (PC) possui moderado uso turístico, localiza-se próximo a um canal, com profundidades variando de 4,2 a 6m e apresenta uma crista recifal com média rugosidade. O ponto amostral sul (PS) é frequentado por muitos turistas, tem disposição fechada, profundidade variando de 3 a 4,8m, e crista recifal com alta rugosidade. Entre outubro de 2010 e maio de 2012, foram realizados 20 censos visuais subaquáticos (4 transectos de 20 m cada). Foi contabilizado um total de 568 indivíduos da sub-família Scarinae, sendo *S. axillare* a espécie destacadamente mais abundante (521 espécimes). Os demais escaríneos, *Scarus trispinosus* (01), *Scarus zelindae* (33), *Sparisoma frondosum* (08), *Sparisoma* spp. (05) foram registrados, porém com baixo número de indivíduos, sendo desconsiderados. Os indivíduos foram categorizados por classes de tamanho de >0cm a ≥30cm (com intervalos de 5cm). A abundância total de *S. axillare* por piscina não apresentou diferença significativa (H=0,49; p=0,78), os tamanhos dos peixes variaram significativamente (F=4,73; p=0,001) sendo os indivíduos com tamanho entre 0 e 15 cm os mais abundantes segundo a análise *posteriori* de Tukey. Os tamanhos de primeira maturação sexual para as fêmeas de *S. axillare* e *S. frondosum* foram, respectivamente, estimados em 20,2 cm e 17 cm. Desta forma, o número reduzido de indivíduos adultos de *S. axillare* pode estar relacionado com a forma com que a ictiofauna vem sendo explorada pela pesca local, assim como o uso turístico indiscriminado. Este cenário é comum aos três pontos amostrais, pois não houve variação significativa nas classes de tamanho entre as piscinas (F=0,30; p=0,57).

Palavras-chave: Scarinae, recifes costeiros, censo visual.

TOLERÂNCIA Á SALINIDADE PARA JUVENIS DE CAVALO-MARINHO *Hippocampus reidi*, GINSBURG 1933

Maik S. C. da Hora[2]; Jean-Christophe Joyeux[1], Helder C. Guabiroba[1]

[2] maik_oceano@yahoo.com.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] joyeux@npd.ufes.br (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[1] helder.oceano@yahoo.com.br (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)

Existem duas espécies de cavalo-marinho no Brasil, *Hippocampus erectus* Perry, 1810 e *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933, sendo *H. reidi* a espécie predominante. A intensa coleta de mais de 25 milhões de cavalos-marinhos por ano, têm contribuído para o declínio das populações naturais em várias partes do mundo, inclusive no Brasil. *H.reidi* está presente na lista do Ministério do Meio Ambiente (MMA) de espécies de invertebrados e peixes ameaçados de extinção, sobreexplotação ou sobreexplotadas, consta também no Apêndice II da CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna) e está como vulnerável na lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN. O cultivo de cavalos-marinhos é visto como uma possível alternativa à captura de espécimes selvagens. O fechamento do ciclo de vida em cativeiro foi obtido por HORA & JOYEUX (2007), porém mais estudos sobre as condições de cultivo, principalmente para os juvenis, são necessários. O presente trabalho testou a tolerância à salinidade para juvenis de *H. reidi* criados em laboratório. Foram utilizados 720 filhotes de uma única ninhada, submetidos a oito salinidades diferentes (0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35) com 3 réplicas para cada grupo e 30 indivíduos por réplica. Os juvenis foram alocados em tanques de 3 litros com aeração moderada e 30% da água era trocada diariamente. Os juvenis foram mantidos sem alimentação durante todo o experimento. Nas primeiras 72 horas, a contagem dos indivíduos mortos foi feita de 6 em 6 horas, posteriormente a contagem foi feita de 12 em 12 horas. Os indivíduos apresentaram maior tolerância a salinidades entre 10 a 20, a salinidade 10 apresentou o maior tempo de tolerância (tempo médio de mortes de 169 horas) e foi a salinidade em que o último indivíduo morreu (10° dia). Todos os indivíduos submetidos à salinidade 0 morreram antes da primeira contagem. Os indivíduos submetidos à salinidade 35 tiveram tempo de tolerância médio de 93,6 horas. Os dados obtidos estão de acordo com o esperado, pois a salinidade interna média dos peixes marinhos esta entre 12 e 19, assim a salinidade da água estando entre esses valores proporciona um menor gasto energético para esses animais. A salinidade ótima para adultos de *H. reidi* (em torno de 20 a 25) (HORA, 2011). Mais estudos nesse âmbito devem ser realizados afim de otimizar o desempenho do cavalo-marinho em cativeiro.

AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE HPA EM TESTEMUNHO NA ILHA GRANDE (RJ)

Marina P. Dore[1]; Cássia Farias[1]; Cláudia Hamacher[1]; Michelle Araújo[1]

[1] marinadore@hotmail.com (Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro)

A baía da Ilha Grande é um estuário localizado no estado do Rio de Janeiro que vem sofrendo rápido e intenso crescimento urbano-industrial desde a década de 1950. Estuários são zonas de transporte, reciclagem e deposição de matéria orgânica derivada da produtividade biológica autóctone, da drenagem dos solos e dos aportes antrópicos. Uma importante classe de contaminantes orgânicos é a dos hidrocarbonetos que podem ter origem natural ou antrópica. Este estudo avaliou a presença de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) em um testemunho coletado no dia 9 de outubro de 2011 no Saco do Céu (Ilha Grande – RJ). Toda a Ilha Grande está contida na Área de Proteção Ambiental de Tamoios, e a região do testemunho pertence ao Parque Estadual da Ilha Grande. A região possui ampla beleza paisagística, o que favorece o turismo. Na região, se destacam também as atividades de maricultura e pesca. O testemunho, obtido com amostrador Kullemberg, foi seccionado do topo até 20 cm em intervalos de 2 cm, e de 20 cm até o final em intervalos de 5 cm. As amostras foram congeladas até a análise. Cerca de 10 g da amostra seca foi extraída em Sohxlet com diclorometano (metodologia EPA3540C). Após esta etapa o extrato foi concentrado e a fracionado em coluna de sílica e de alumina (metodologia EPA3630C), obtendo-se a fração de HPAs (F2), que determinada em CG/EM (metodologia EPA8270D). Todo o material utilizado foi previamente descontaminado. Os HPAs analisados são os 16 prioritários pela USEPA: naftaleno; acenaftileno; acenafteno; fluoreno; fenantreno; antraceno; fluoranteno; benzo(a)antraceno; pireno; criseno; benzo(b)fluoranteno; benzo(k)fluoranteno; benzo(a)pireno; indeno(1,2,3-cd)pireno; dibenzo(a,h)antraceno; benzo(g,h,i)perileno, além do perileno. Foram analisadas no total 23 amostras de um testemunho sedimentar de 85 cm. A soma das concentrações dos 16 HPA USEPA determinados variou entre 9,2 e 35,4 $ng.g^{-1}$, com valores médios de 16,7 $ng.g^{-1}$. Entre os compostos analisados, o perileno apresentou valores expressivamente maiores que os demais, variando entre 10,3 $ng.g^{-1}$ (20-25 cm) e 16,4 $ng.g^{-1}$ (4-6 cm). O perileno é gerado por processos biológicos e por estágios recentes da diagênese no sedimento marinho e é, portanto, um composto com origem natural. Ao longo do perfil sedimentar as concentrações de perileno se mantiveram constantes. Os valores de HPA determinados na enseada do Saco do Céu foram relativamente baixos, sem significado ecotoxicológico, contudo, há uma tendência de aumento nas camadas mais superficiais do testemunho, significando aumento do aporte de hidrocarbonetos para área.

Palavras-chave: HPA, testemunho, sedimento

ANÁLISE DAS VARIAÇÕES ESPACIAIS DA COBERTURA VEGETAL E USO DO SOLO, NO RIO BAGUAÇU, BAÍA DE PARANAGUÁ, PONTAL DO PARANÁ, PR

Laura Mohtadi Ribeiro[1]; Ana Claudia de Paula Müller[2]

[1] laura.mohtadi@gmail.com (Bióloga, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUC-PR)
[2] anapmuler@gmail.com (Doutora, Núcleo de Estudos Ambientais e Geoprocessamento, Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES)

ABSTRACT

This study aim to analyze the spatial variations that ocure in the Baguaçu mangrove and river area next to Ponta do Poço, Paranaguá Bay, Pontal do Paraná, Paraná state, over a period of 50 years (between 1953 and 2003). With the help of GIS techniques, thematic maps were generated (types of vegetation and land use) for the years 1953, 1980 and 2003, with a combined field observation and literature research, allowing a diagnosis of spatial dynamics that ocurred in the area and changes in the mangrove of Baguaçu river. The mangrove was classified in two physiographic types from field observations, which showed differences between the woods and the structural variability, composition, distribution and density of species *Rhizophora mangle, Laguncularia racemosa and Avicennia schaueriana*. The main changes observed in mangrove and vegetation area of study were detected in the aerial photos and map land cover and land use that are correlated with the industrial ventures for oil exploration.

Keywords: Mangrove; physiographic types; structure; anthropogenic interventions; geographic information systems – GIS.

INTRODUÇÃO

No Estado do Paraná os manguezais compreendem uma área total de cerca de 186 Km^2, distribuídos nas baías de Paranaguá, Antonina e Guaraqueçaba. Na Baía de Paranaguá os manguezais são constituídos por três espécies arbóreas dominantes *Rhizophora mangle*, popularmente conhecida como "mangue vermelho", *Avicennia schaueriana*, o "mangue negro" e *Laguncularia racemosa*, o "mangue branco", que formam bosques multiespecíficos ou monoespecíficos (Lana, 1998 e 2004).

O geoprocessamento apresenta-se nos dias de hoje como ferramenta essencial para a análise espacial, com um elevado potencial de auxílio ao planejamento, manejo e gestão ambiental. (NOERNBERG, *et al*, 2007). Este trabalho, com o auxílio de técnicas e recursos do geoprocessamento, teve dois objetivos; avaliar as variações na cobertura vegetal e uso do solo, ocorridas na Ponta do Poço, Baía de Paranaguá, PR, nas últimas cinco décadas e; caracterizar o tipo fisiográfico do manguezal do rio Baguaçu. O levantamento da extensão das áreas de manguezais e das categorias de uso atribuídas para a construção dos mapas temáticos dos anos de 1953, 1980 e 2003, permitiu uma análise das alterações ocorridas depois da construção dos canteiros de obras das empresas *Techint Engenharia e Construção e TENENGE Técnica Nacional de Engenharia* voltadas para construção de equipamentos para exploração de petróleo, na década de 1980. Os resultados do estudo permitiram avaliar as modificações ocorridas na área estudada durante os últimos cinquenta anos e, além disso, servirá de referência para estudos de impactos futuros causados por obras sobre os remanescentes de manguezais e morfologia costeira da região.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Pontal do Paraná insere-se na planície costeira de Paranaguá, na Latitude Sul 25º40' e Longitude W-Gr 48º25', possui uma área de superfície de 207 Km², caracterizando-se por um relevo bastante suave e de baixa altitude, variando de 0 a 10 metros e 99,8% do seu território recebe a designação de planície litorânea, arenosa e de construção marinha (IPARDES, 1995; Roderjan, 1997).

A área de estudo localiza-se próximo ao rio Baguaçu, na Ponta do Poço, no município de Pontal do Paraná, Baía de Paranaguá, Paraná, entre as coordenadas geográficas 48°24'44.79", e 48°21'43.66, compreendendo uma área total de 788 hectares.

Para a sistematização das informações e análise da cobertura vegetal e uso do solo, foram utilizadas as fotos aéreas dos anos de 1953, 1980 e 2003, todas em escala 1:25.000. As aerofotos foram "scannerizadas" em 1200 DPI no formato JPG, e posteriormente passaram pelo processo de georreferenciamento com a utilização do programa ArcGis/ArcMap 10, usando os aplicativos do programa, tomando como referência pelo menos vinte pontos de uma carta topográfica realizada pelo exército para o programa Pró-Atlântica.

As fotos aéreas de 2003 foram utilizadas para a delimitação da área de estudo. A caracterização do uso do solo e identificação da cobertura vegetal, por meio da fotointerpretação, possibilitou a elaboração dos mapas temáticos de cada ano, que permitiram analisar as transformações temporais e espaciais ocorridas na área. Para a elaboração dos mapas foram estabelecidas as categorias de uso do solo e tipologia da cobertura vegetal, ambas devidamente identificadas e demarcadas. A comparação e análise dos mapas temáticos forneceram informações a respeito das variações da cobertura vegetal e uso do solo, ocorridas na área durante os períodos estudados. A partir dos valores fornecidos pelo programa ArcGis/ArcMap10 foi possível o cálculo da área de estudo e de cada categoria estipulada e a elaboração da tabela da cobertura vegetal e uso do solo dos referidos anos, que forneceu informações quantitativas a respeito das variações ocorridas na área.

Os padrões de uso do solo e cobertura vegetal observados nas fotografias aéreas de 2003 através da fotointerpretação foram confirmados em trabalho de campo. Para fins de caracterização do manguezal, foram estabelecidos dois pontos de amostragem, selecionados de acordo com a estrutura e composição da vegetação. Nesses pontos foram demarcadas parcelas de 10 x 10m, com auxílio de uma trena centimetrada e uma corda. Em cada uma das parcelas se efetivou o levantamento da área com a identificação e contagem dos indivíduos por espécies. Foi também realizada a observação das espécies epifaunísticas características do ambiente. O primeiro ponto de amostragem (1) foi delimitado no interior do manguezal, distante aproximadamente trinta metros da margem do Rio Baguaçu. O segundo ponto de amostragem (2) foi delimitado próximo a orla da desembocadura do rio Baguaçu. Durante toda a checagem de campo foram feitos registros fotográficos da área e espécies da fauna e flora presentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No manguezal do rio Baguaçu foram observadas duas categorias de manguezais, no que se refere à composição do bosque e seu grau de desenvolvimento. No ponto de amostragem 1 (Tabela 1), o bosque é do tipo multiespecífico, com maior complexidade estrutural e diversidade, com a presença das espécies arbóreas *Rhizophora mangle*, *Avicennia schaueriana* e *Laguncularia racemosa*, com copas bem desenvolvidas e ocorrência das espécies epifaunísticas *Ucides cordatus*, *Goniopsis cruentata e Aratus pisoni*. No ponto de amostragem 2 (Tabela 1) a tipologia do bosque é monoespecífico com dominância da espécie *Rhizophora mangle* em 90,74%, em arranjo denso e de baixa altura. Esta tipologia pode ser atribuída às condições ambientais pouco favoráveis do local, situado próximo da orla do estuário e da desembocadura do rio Baguaçu, com constante ação dos ventos, das marés e com grande variação de salinidade e instabilidade dos solos. Neste bosque não foram observados espécies da epifauna local.

A metodologia para análise dos resultados e as tipologias adotadas estão de acordo com os tipos básicos propostos por Lana (1998 e 2004) para fins práticos de manejo de manguezais.

Através dos mapas temáticos da cobertura vegetal e uso do solo da Ponta do Poço dos anos de 1953, 1980 e 2003 (Figura...), foi possível estabelecer as alterações ocorridas no período analisado. Nos mapas gerados foram identificadas e classificadas sete categorias de cobertura vegetal e uso do solo (restinga, manguezal, vegetação herbácea de transição, área desmatada, área antropizada, comunidades e estradas). Os dados extraídos dos mapas de cobertura vegetal e uso do solo para os diversos períodos analisados são apresentados na tabela 2.

Segundo os dados calculados no mapeamento de 1953 (figura...), os manguezais, a restinga e a zona de transição, totalizavam 97,79% da área de estudo. Sendo formada de 88,10% de restinga,

6,64% de manguezais e 3,05% de zona de transição. O restante da extensão analisada é composto por áreas antropizadas. Os padrões de cobertura vegetal e uso do solo registrados em 1980 indicam que 1,82% dos manguezais e 10,38% da restinga foram exploradas e alteradas devido a intervenções que tiveram início na mesma época (figura...), provocando a redução de 11,78% da vegetação de restinga e 27,40% dos bosques de manguezal. No período seguinte, em 2003, os dados sinalizam que houve um desmatamento da área de restinga, porém em porcentagens menores, chegando a uma perda de 1,46% comparada a a área de 1980, o que representa uma redução de 13,43% do total da área registrada no ano de 1953 (Figura). Com relação às áreas de manguezal, houve reconstituição total do percentual de bosque perdido em 1980, retomando assim a cobertura existente em 1953.

Os registros da variação da cobertura vegetal e do uso do solo nos períodos analisados identificaram situações de maior e menor pressão de antropização do território do rio Baguaçu. Os dados obtidos na análise das fotografias aéreas indicam que no período de 1953, 1980 e 2003, que correspondem a 50 anos, registram-se duas situações distintas: no período de 1953 a 1980, houve uma ação antrópica bastante significativa na área do rio Baguaçu, devido ao início da construção dos canteiros de obras das empresas *Techint Engenharia e Construção* e *TENENGE Técnica Nacional de Engenharia*, levando a alteração e exploração da cobertura vegetal. Esse período caracteriza-se pela situação de intensa pressão e ocupação no local.

No período subsequente, de 1980 a 2003, ocorre uma situação de recuperação ambiental parcial com o aumento significativo das áreas de manguezal e diminuição das áreas desmatadas e estradas. Este fato pode ser atribuído ao fechamento das empresas de engenharia e construção industrial de equipamentos para exploração de petróleo no início dos anos 90, o que favoreceu a regeneração da cobertura vegetal na área.

Essas variações na cobertura vegetal observadas no manguezal do rio Baguaçu durante o período avaliado indicam que apesar do mesmo ter sofrido intervenções antrópicas relevantes, a sua recuperação foi bastante satisfatória no período entre 1980 e 2003, ocorrendo um aumento na sua extensão. O manguezal do rio Baguaçu possui uma alta variabilidade estrutural interna, de acordo com os dados obtidos de densidade, dominância e diversidade de espécies observadas nas parcelas dos dois pontos de amostragem.

Pode-se afirmar que parte das perdas e variações da cobertura vegetal ocorridas tanto nas áreas de restinga como nos manguezais estão associadas à antropização, que na área correspondem a empreendimentos industriais voltados para exploração de petróleo.

REFERÊNCIAS

IPARDES. 1995. Diagnóstico ambiental da APA de Guaraqueçaba. Curitiba, Paraná, 166p. mais 11 cartas.

Lana, P. C. 1998. Preservação e conservação de manguezais na Baía de Paranaguá. In: LIMA, R. E.; NEGRELLE, R. R. (Eds.). Meio ambiente e desenvolvimento no litoral do Paraná: diagnóstico. Curitiba: UFPR. p. 105-115.

Lana, P. C. 2004. Novas formas de gestão dos manguezais brasileiros: a Baía de Paranaguá como estudo de caso. Desenvolvimento e Meio Ambiente. Curitiba: UFPR. n.10, p.169-174.

Noernberg, M. A.; Quadros, C. J. L.; Angelotti, R.; marone, E. 2007. Banco de Dados Sobre as Praias do Estado do Paraná. Boletim Paranaense de Geociências, n. 60-61, p. 89-96

Roderjan, C. V. 1997. Cobertura Vegetal do Município de Pontal do Paraná. Pontal do Paraná-PR, 8p.

Tabela 1: Número de exemplares por espécie segundo ponto de amostragem, no manguezal do rio Baguaçu.

Espécie/ Parcela	Ponto de amostragem 1		Ponto de amostragem 2	
	n° de exemplares	%	n° de exemplares	%
Rhizophora mangle	17	47,22 %	49	90,74%
Avicennia schaueriana	12	33,33%	5	9,26%
Laguncularia racemosa	7	19,44%	0	-
TOTAL	36	99,99%	54	100%

Tabela 2: Cobertura vegetal e uso do solo para 1953, 1980 e 2003

Categoria/ Ano	1953		1980		2003	
	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%
Área estudo	788		788		788	
Restinga	694,21	88,10%	612,39	77,72%	600,94	76,26%
Manguezal	52,31	6,64%	38,02	4,82%	52,86	6,71%
Área de transição com formação herbácea	24,03	3,05%	27,55	3,50%	21,36	2,71%
Área antropizada (empreendimentos portuários)	6,29	0,80%	87,29	11,08%	108,05	13,71%
Área desmatada	3,64	0,46%	15,15	1,92%	1,59	0,20%
Comunidades ribeiri)nhas	7,89	1%	-	0%	6,28	0,80%
Estradas	-	0%	14,79	1,88%	5,66	0,72%

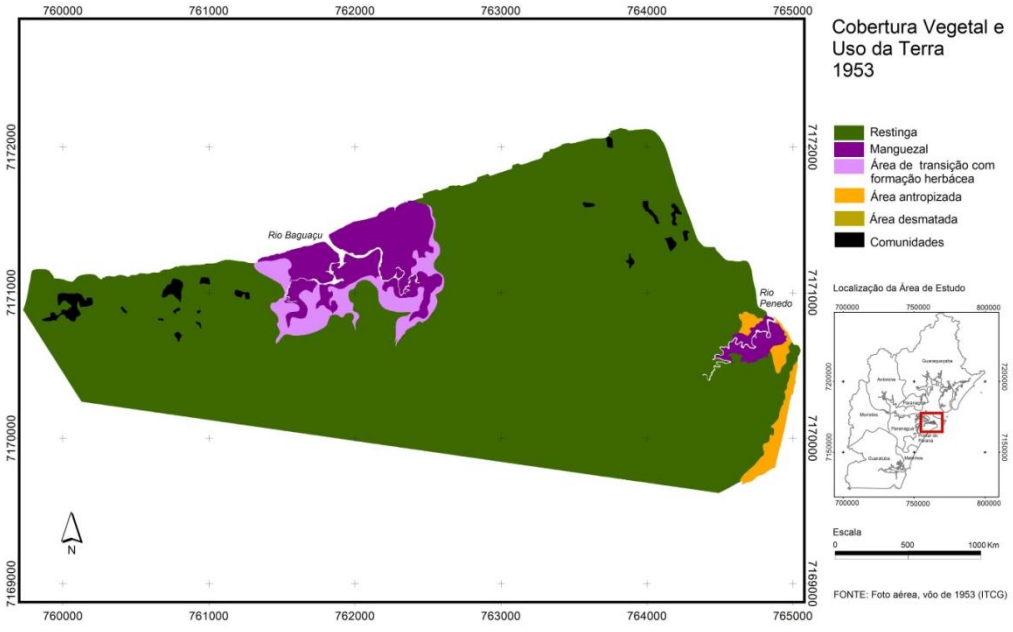


Figura 1: Mapa Cobertura vegetal e uso do solo, Ponta do Poço, Pontal do Paraná, PR, 1953

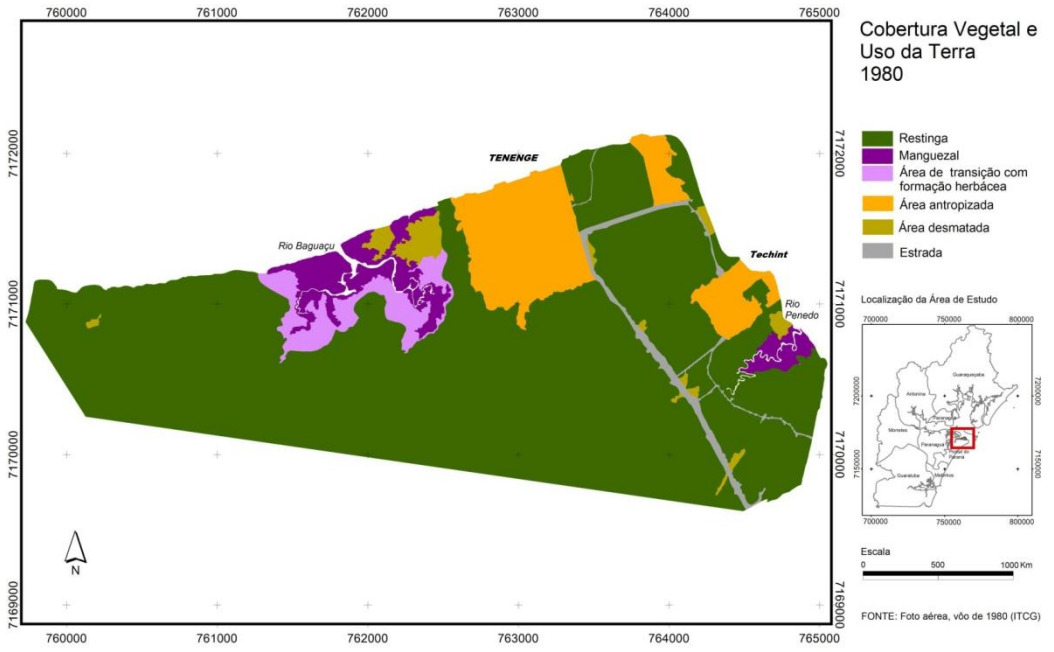


Figura 2: Mapa Cobertura vegetal e uso do solo, Ponta do Poço, Pontal do Paraná, PR, 1980.

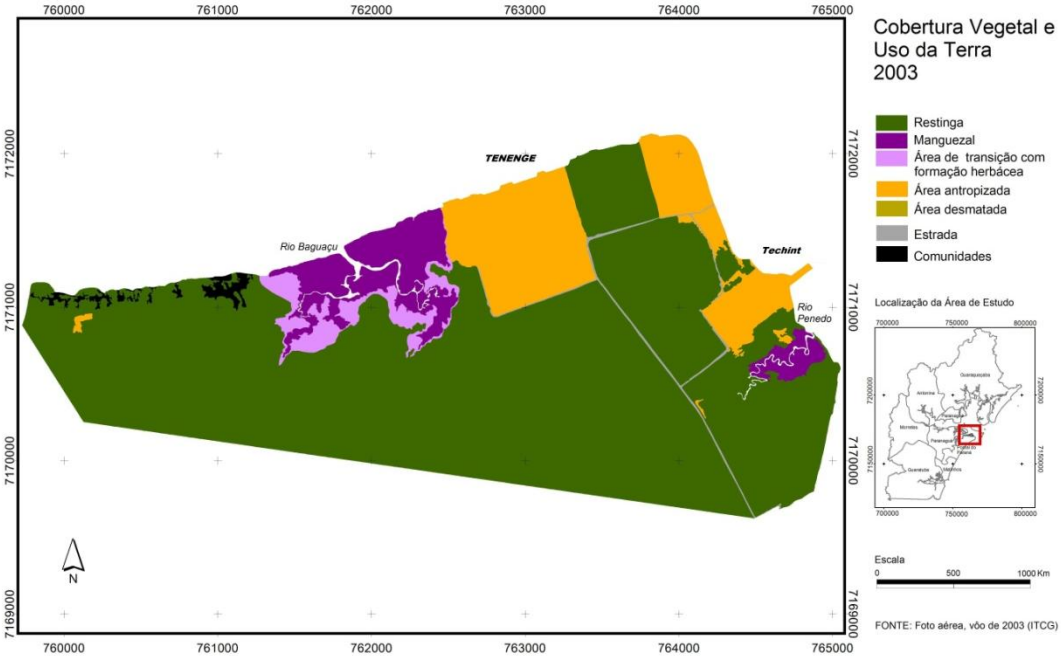


Figura 3: Mapa Cobertura vegetal e uso do solo, Ponta do Poço, Pontal do Paraná, PR, 2003

Figura 4: Foto aérea com localização da área estudada, Ponta do Poço, Pontal do Paraná, Baía de Paranaguá, PR. Escala: 1:25.000. (FONTE: vôo Programa Pró-Atlântica, ITCG. Data: 2003)

EVIDÊNCIAS DA OCORRÊNCIA DA ÁGUA CENTRAL DO ATLÂNTICO SUL NA BAÍA DE GUANABARA

Elisa Nóbrega Passos[1,2]; Lívia Maria Barbosa Sancho Alvares Mendonça Cabral[2]; Vanessa Bento Carreiro[1]; Mayra da Silva Azevedo Jorge[1]; Luiz Paulo de Freitas Assad[2]; Luiz Landau[2]

[1]. elisanobrega@globo.com (Universidade do Estado do Rio Janeiro)
[2]. (Laboratório de Métodos Computacionais em Engenharia – COPPE/UFRJ)

ABSTRACT

The upwelling phenomena occur more frequently between September and April. Through mean density fields from numerical model results of the Brazilian inner southeast shelf and in situ data collected in Guanabara bay, it was verified the relationship between the presence of upwelling waters on the inner shelf and the termohaline index of the South Atlantic Central Water in the bay.

Keywords: water mass; circulation; termohaline index; brazilian southeast

INTRODUÇÃO

A ressurgência ao largo da costa brasileira ocorre próximo à cidade de Cabo Frio e é de fundamental importância para a indústria pesqueira (LORENZZETTI & GAETA, 1996). Este fenômeno é muito influenciado pela tensão do vento e pela Corrente do Brasil (CB) e ocorre, sobretudo durante o verão, quando a Água Central do Atlântico Sul (ACAS) alcança a plataforma continental (MIRANDA & DOURADO, 2011). Essa águas estenden-se desde a Ilha de Cabo Frio até a Baía de Guanabara (BG), Bérgarmo (2006) relatou índices termohalinos característicos da ACAS penetrando na baía até 15 km adentro, em fevereiro de 2001.

A BG está situada entre as latitudes de 22°41’ e 22°58’ S e longitudes de 43°02’ e 43°18’ W (PERIN *et al.*, 1997) apresentada na Figura 3. É considerada uma baía costeira rasa com algumas características tipicamente estuarinas (KJERFVE *et al.,* 1997). Mesmo se localizando em uma região de micromaré, a hidrodinâmica da BG é fortemente influenciada pela maré.

A ACAS é formada na Confluência Brasil-Malvinas (CBM), que é o encontro das águas da Corrente das Malvinas (CM) com as águas da CB. Após sua formação na CBM, a ACAS passa a integrar o Giro Subtropical em nível picnoclínico até atingir a costa do Brasil, onde sofre bifurcação e parte passa a fluir para norte e parte, para sul (SILVEIRA *et al.*, 2000). Existem diversos estudos na literatura descrevendo os índices termohalinos da ACAS. Alguns deles encontram-se

Tabela 1.

OBJETIVO

O presente trabalho pretende relacionar a ocorrência da ACAS na BG associada à advecção das águas ressurgidas em Cabo Frio.

METODOLOGIA

Foram utilizados dados de temperatura e salinidade de CTD coletados na BG. As coletas (

Quadro 1) são realizadas periodicamente, por técnicos ligados ao Projeto Baia de Guanabara. Os dados estão disponíveis gratuitamente para a comunidade científica no *site* do projeto.

Foram utilizados resultados do *Hybrid Coordinate Ocean Model* (HYCOM), de maneira a identificar águas com características da ACAS na porção interna da Plataforma Continental Sudeste. O HYCOM é um modelo geral de circulação global com coordenadas híbridas, ou seja, dependendo da região estudada, a coordenada vertical utilizada é diferente. (HALLIWELL, 2002). Os dados de temperatura e salinidade foram adquiridos diretamente da página do HYCOM na *internet* entre as latitudes de 22° e 24°S e longitudes de 41° e 44°W. Os dados possuem resolução de 1/12° e são oriundos de um experimento numérico com assimilação de dados disponível em médias diárias do ano de 2003 até o presente.

Nas análises, primeiramente foi verificada a presença ou não da ACAS, com intervalo de densidade entre 1025,7-1026,9 kg/m^3, calculado através dos índices termohalinos de Silveira (2007). Tal trabalho foi eleito, pois a região estudada pelo autor, a Bacia de Campos, é próxima à região de estudo do trabalho. Foram analisados campos diários de densidade entre os meses de setembro de 2011 a janeiro de 2012, a fim de identificar a disponibilidade da ACAS sobre a plataforma e sua consequente advecção para regiões próximas a entrada da baía. Posteriormente, analisou-se os dados de temperatura e salinidade correspondentes à região de coleta 2 (Figura 3), através de diagramas TS. A escolha desse ponto é justificada por ser próximo à entrada da baía.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir das proposições mencionadas anteriormente, pretende-se, nesta seção, apresentar os resultados e discussões obtidos neste trabalho. As análises serão dispostas agrupando-se eventos com características oceanográficas semelhantes, e não em ordem cronológica.

Os resultados do HYCOM para o mês de novembro indicaram a presença da ACAS em superfície em 16 dos 30 dias do mês. Dentre estes, os dias 7 a 10 de novembro apresentaram uma pluma de extensão significativa referentes à ACAS na entrada da baía. Entretanto, neste mês não houve coleta de dados na BG, impossibilitando a verificação de que a ACAS, advectada da região de Cabo Frio em direção à BG, possa ter penetrado nesta.

Os resultados obtidos para as coletas 3, 4, 5, 9 e 10 foram semelhantes. Nessas coletas, as águas com características da ACAS oriundas da região de Cabo Frio e advectadas em direção à BG não foram observados em níveis superficiais na entrada da baía nos dias das coletas (Figura 1a,b; Figura 5a,b). Porém nos perfis verticais, observa-se o topo da ACAS em profundidades menores que 100m (Figura 2c,d; Figura 3; Figura 4; Figura 5c,d). Comparando-se os resultados do HYCOM com os dados coletados na BG na região 2 (Figura 6a,b,c,g,h), observa-se a presença de águas com índice termohalino da ACAS no diagrama TS, sugerindo que a ACAS originada da região de Cabo Frio foi advectada até a entrada da BG e penetrou nela em subsuperfície.

As coletas 6 e 8, assim como as coletas 7 e 11, também apresentaram resultados semelhantes. Para as coletas 6 e 8, não são encontradas águas superficiais com características da ACAS e nos perfis verticais, encontra-se o topo da ACAS em profundidades maiores, próximas a 100m. Entretanto, os dados de temperatura e salinidade coletados na Baía de Guanabara, na região 2 indicam a presença de ACAS (Figura 6d,f). Esse resultado pode estar associado ao tempo de residência das águas dentro da Baía de Guanabara que, de acordo com Alevato *et. al.* (1981), é de 20±5 dias. Ou seja, a ACAS encontrada na BG nas coletas 6 e 8 podem ser do mesmo período de coletas anteriores.

A análise das coletas 7 e 11 indicaram águas da ACAS em superfície nos dias de coleta (Figura 7a,b; Figura 8a,b). As seções verticais para a longitude aproximada de 43°W (Figura 7c,d; Figura 8c,d) também demonstraram que o topo da ACAS estava ocupando águas mais rasas próximo ao dias de coleta. Analisando-se os dados coletados, percebe-se novamente a ocorrência de ACAS dentro da BG (Figura 6e,i), indicando a advecção dela para dentro da BG.

CONCLUSÕES

O trabalho teve como propósito relacionar a presença de ACAS no interior da Baía de Guanabara com a ocorrência de ressurgência em Cabo Frio utilizando dados coletados *in situ* e resultados de um modelo numérico. Em todas as coletas foram identificadas a presença da ACAS na

BG de acordo com a classificação de Silveira (2007), as quais foram relacionadas com a ocorrência da mesma sobre a plataforma continental adjacente. O estudo propõe que a ACAS que ressurge em Cabo Frio pode ser advectada para o interior da BG. Faz-se necessário a realização de estudos complementares para quantificar e qualificar o papel da maré no mecanismo estudado.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os envolvidos no projeto Baía de Guanabara e ao grupo BG Brasil pela disponibilidade dos dados.

REFERÊNCIAS

Alevato, S.J.; Acebal, S.A.; Rebello, A.L. Um balanço de massa para Pb e Zn na Baía de Guanabara Química Nova v.4(3). 1981.

Halliwell, G. Hycom Overview. 2002. Disponível em: <http://hycom.org/attachments/067_overview.pdf>. Acessado em: 29 de junho de 2012.

Kjerfve, B., Ribeiro, C.H.A., Dias, G.T.M, Filippo, A.M. & Quaresma, V. S. Oceanographic characteristics of an impacted coastal bay: Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brazil. Continental Shelf Research, v.17(13), p.1609-1643. 1997.

Lorenzzetti, J.; Gaeta, S.; "The Cape Frio upwelling effect over the south brazil bight northern sector shelf waters: a study using AVHRR images." International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, 31 part B7, p. 448-453, 1996.

Miranda, L.B. Forma Da Correlação T-S De Massas De Água Das Regioes Costeira e Oceânica Entre O Cabo De São Tomé (Rj) E A Ilha De São Sebastião (Sp), Brasil. Bolm Inst. Oceanogr v.33(2), p.105-119. 1985

Perin, G.; Fabris, R., Manente, S; Wagener,A.R.,Hamacher, A., Scotto,S. A five-year study on the heavy-metal Pollution of guanabara bay Sediments (Rio de Janeiro, Brazil) and evaluation of the metal Bioavailability by means of geochemical Speciation. Wat. Res. v.31(12), p.3017-3028, 1997

Projeto Baía de Guanabara, site: www.projetobaiadeguanabara.com.br, acessado em 15/02/2012.

Silveira, I.C.A. 2007. O Sistema Corrente do Brasil na Bacia de Campos, RJ. Tese de Doutorado. Instituto de Oceanografia de São Paulo-IOUSP. 160p.

Silveira, I.C.A.; Schmidt, A.C.K.; Campos, E.J.D.; DE Godoi, S.S.; Ikeda, Y. A Corrente do Brasil ao Largo da Costa Leste Brasileira. Revista Brasileira de Oceanografia, v.48(2), p.171-183, 2000.

Tabela 1: Índices termohalinos encontrados na literatura para a ACAS ao longo de seu trajeto.

Referência	Temperatura (°C)	Salinidade
SILVEIRA *et al.*, 2000; MIRANDA, 1985	20 – 6	34.6 - 36.0
MIRANDA, 1985 (Plataforma sudeste brasileira)	20	36.2
SILVEIRA, 2007 (Região da Bacia de Campos)	20 - 8.72	36.2 - 34.66

Quadro 1: Data das coletas dos dados utilizados.

Coleta 3	Coleta 4	Coleta 5	Coleta 6	Coleta 7	Coleta 8	Coleta 9	Coleta 10	Coleta 11
21-22/09/11	28/09/11	5-6/10/11	19-20/10/11	7-8/12/11	14/12/11	11-12/01/12	18/01/12	25-26/01/12

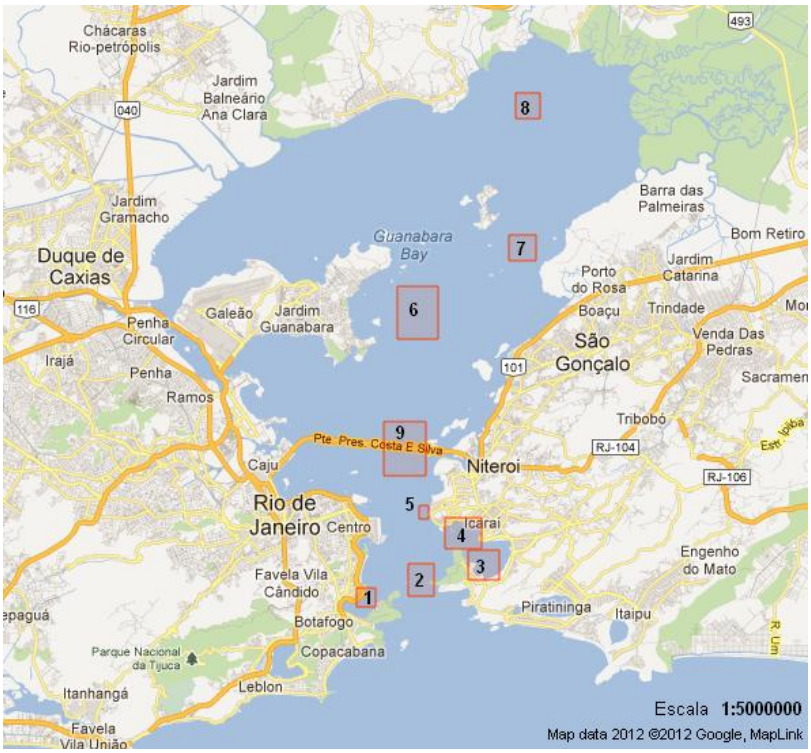


Figura 3: Esquema demonstrativo da Baia de Guanabara e os pontos de coleta de dados (Fonte: Google maps).

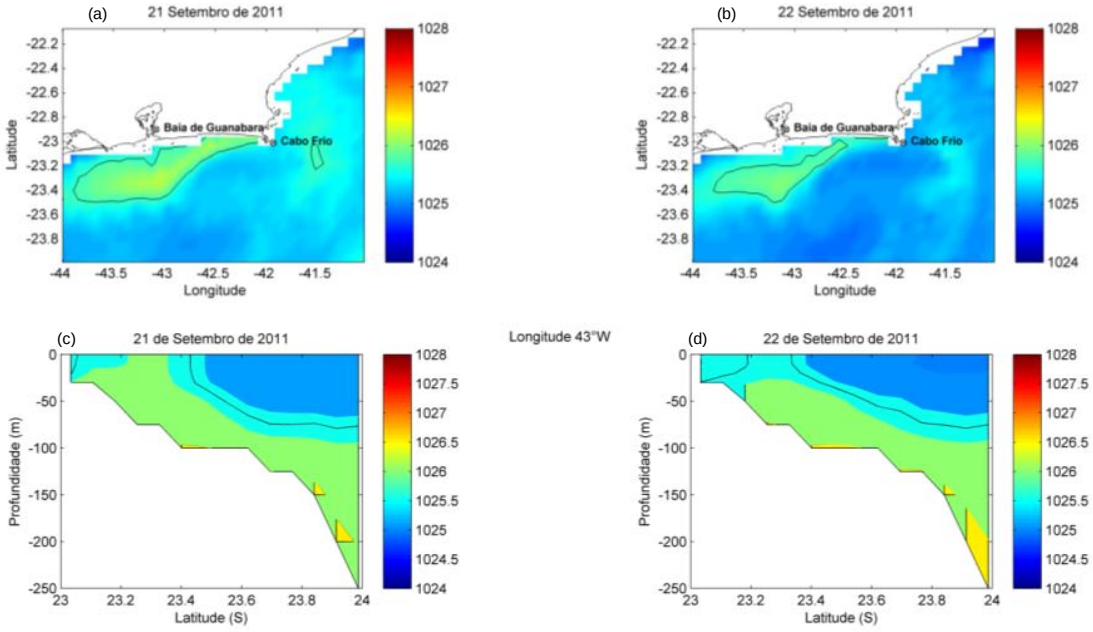


Figura 4: As figuras a e b representam o campo de densidade superficial dos dias 21 e 22 de setembro de 2011. As figuras c e d representam o perfil vertical de densidade na longitude 43°W entre as latitudes 23° e 24°S para o mesmo período. As áreas demarcadas representam os limites de densidade da ACAS.

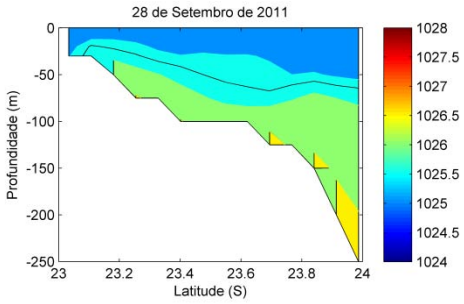


Figura 3: Perfil vertical de densidade na longitude 43°W entre as latitudes 23° e 24°S para o dia 28 de setembro de 2011. A área demarcada representa os limites de densidade da ACAS.

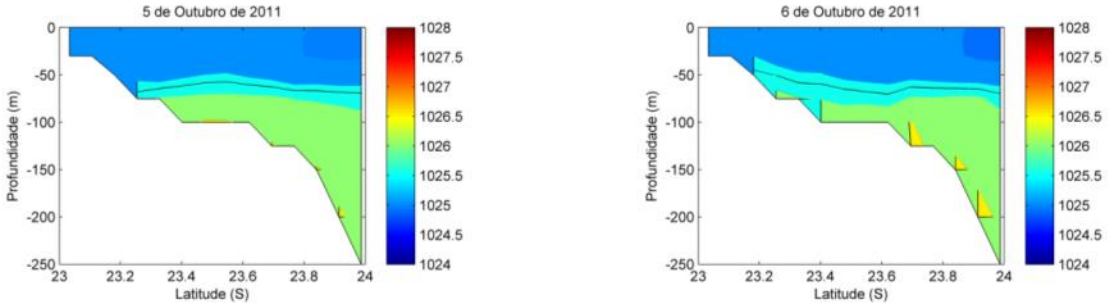


Figura 4: Perfil vertical de densidade na longitude 43°W entre as latitudes 23° e 24°S para os dias 5 e 6 de outubro de 2011. As áreas demarcadas representam os limites de densidade da ACAS.

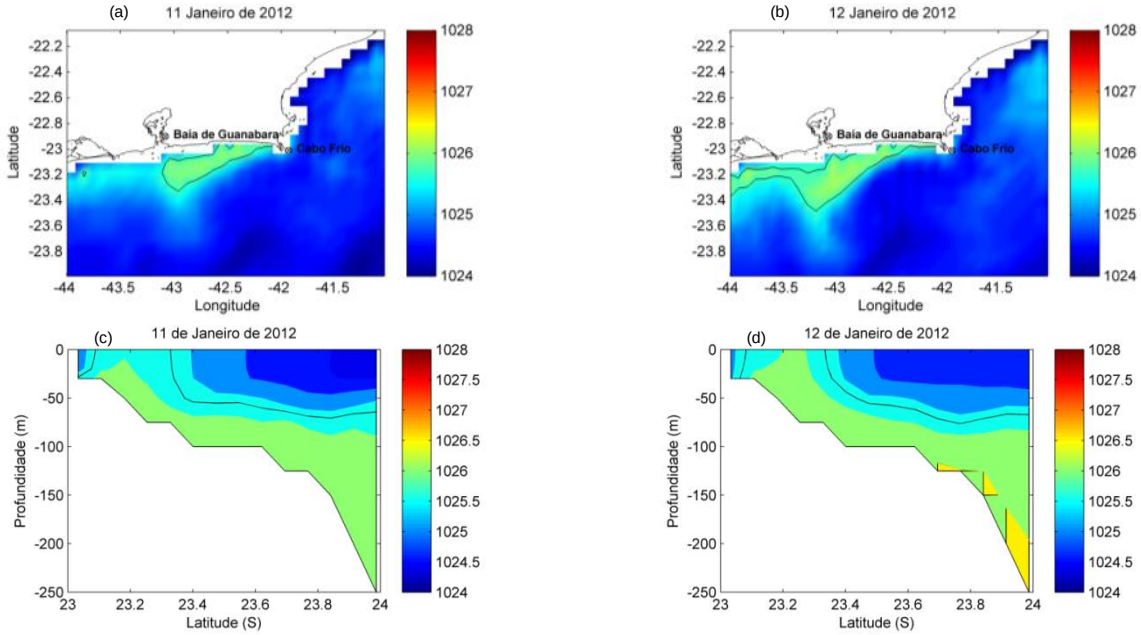


Figura 5: As figuras a e b representam o campo de densidade superficial dos dias 11 e 12 de janeiro de 2012. As figuras c e d representam o perfil vertical de densidade na longitude 43°W entre as latitudes 23° e 24°S para o mesmo período. As áreas demarcadas representam os limites de densidade da ACAS.

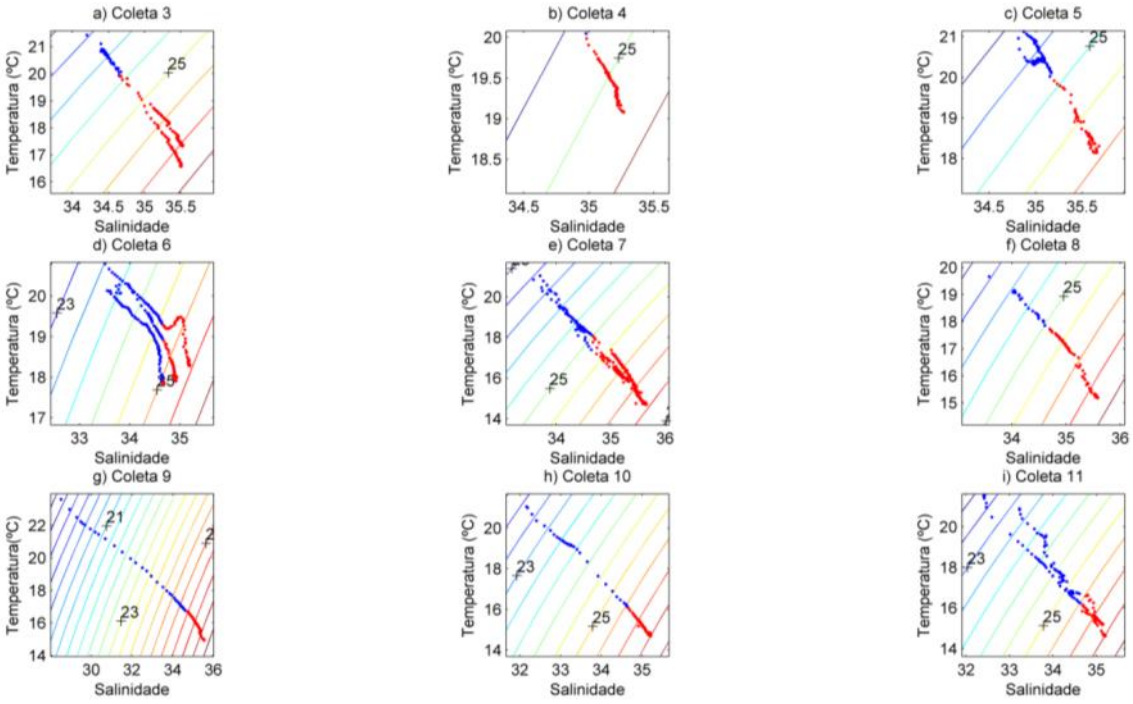


Figura 6: Diagramas TS para as coletas de 3 a 11 – ACAS corresponde aos pontos em vermelho.

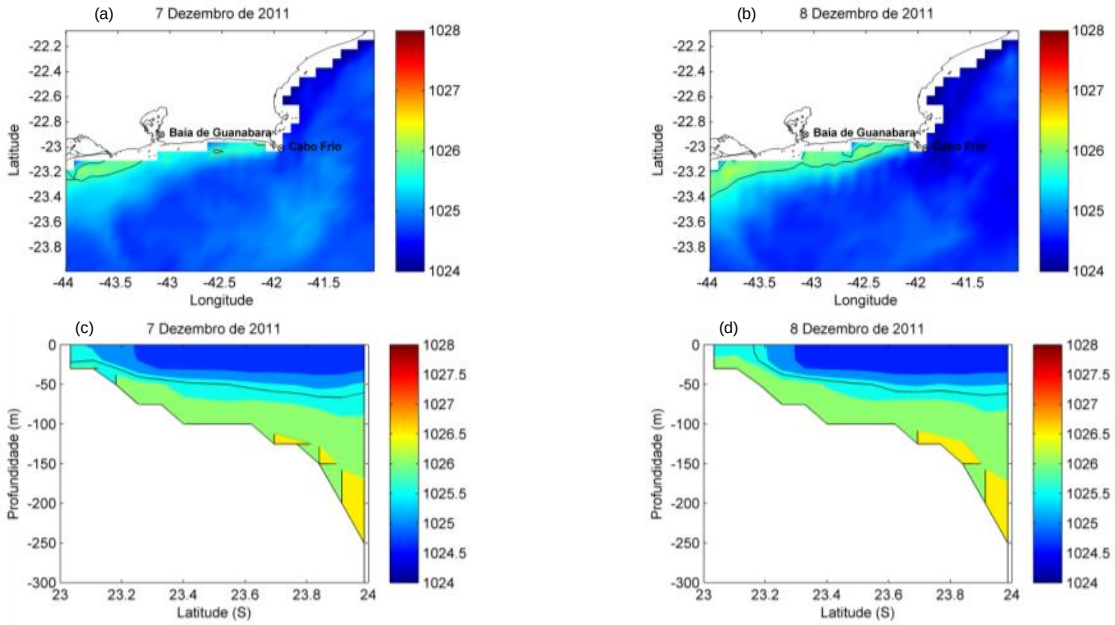


Figura 7: As figuras a e b representam o campo de densidade superficial dos dias 7 e 8 de dezembro de 2011. As figuras c e d representam o perfil vertical de densidade na longitude 43°W entre as latitudes 23° e 24°S para o mesmo período. As áreas demarcadas representam os limites de densidade da ACAS.

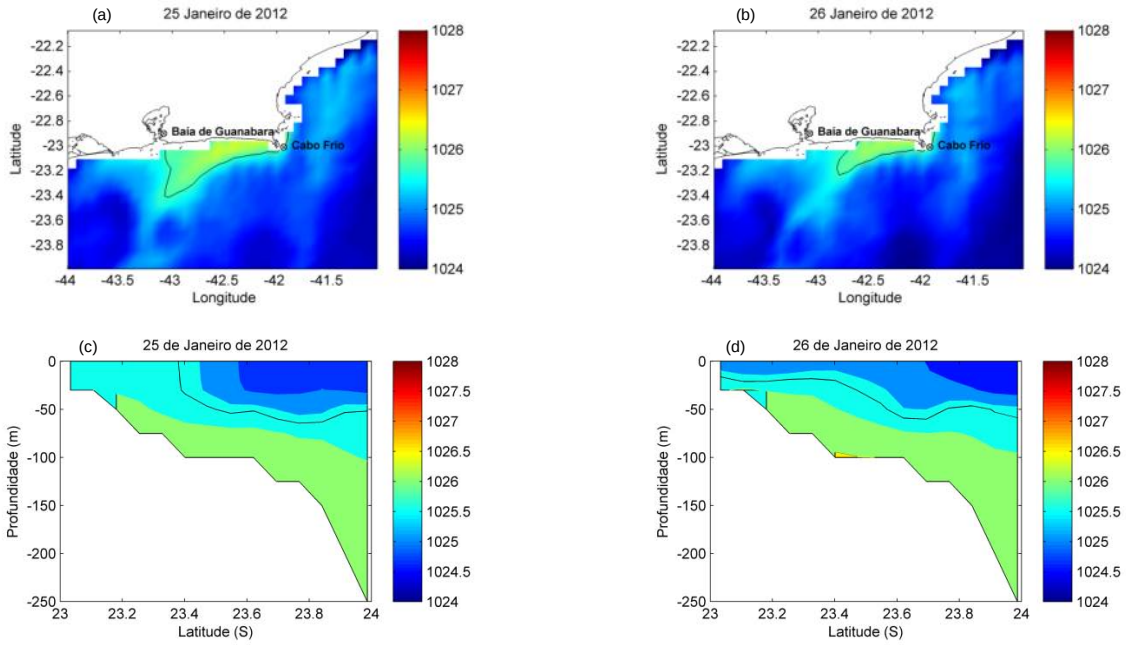


Figura 8: As figuras a e b representam o campo de densidade superficial dos dias 25 e 26 de janeiro de 2012. As figuras c e d representam o perfil vertical de densidade na longitude 43°W entre as latitudes 23° e 24°S para o mesmo período. As áreas demarcadas representam os limites de densidade da ACAS.

VARIAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS AO LONGO DE UM PERÍODO DE MARÉ DO RIO SUCURIJU – CABO NORTE – BRASIL

Diego A. Xavier[1]; Luís R. Takiyama[3]; José F. Berrêdo[2]; Odete F. M. da Silveira[1]; Andrey J. F. Batista[1]

[1] diego.a.xavier@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[3] luistakiyama@hotmail.com (Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, Macapá, Amapá)
[2] berredo@museu-goledi.com (Museu Paraense Emílio Goeldi – Centro de Ciências da Terra e Ecologia-Belém, Pará)
[1] silveira@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] andrey_jeferson@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

O rio Sucuriju está inserido na Reserva Biológica do Lago Piratuba sendo a principal conexão entre o Lago Piratuba e o Oceano Atlântico. Está situada no extremo leste do Estado do Amapá, região denominada como Cabo Norte. O clima predominante é quente e úmido, apresentando índices pluviométricos nos períodos secos (julho/dezembro) de 500 mm/ano e nos períodos chuvosos (janeiro/junho), 2500 mm/ano. Compõe a planície flúvio-estuarina do Amapá e sofre influência de regime de macromarés semi-diurna assimétrica com registro de pororoca nos meses de março e setembro. O objetivo do estudo é mostrar a variação dos parâmetros físico-químicos (pH, condutividade, salinidade e temperatura) da águas superficiais do rio Sucuriju durante um ciclo de maré. A etapa de campo foi realizada no dia 02 de novembro de 2007 realizando coleta a cada hora fechando um ciclo de maré. Utilizou-se a sonda multiparamétrica (Horiba, modelo W23-XD) para a obtenção dos dados de condutividade, salinidade e temperatura, e os valores de pH utilizou-se um medidor de pH. Os valores de condutividade variaram entre 2,94 S/m e 1,00 S/m; a salinidade variou entre 26 e 5; a temperatura variou entre 29,9ºC e 27,4ºC e; o pH variou entre 7,47 e 7,24. A condutividade e a salinidade tem relação intrínseca com o período de maré apresentando maior valor com a entrada de água salina durante a enchente e menor valor no período de vazante devido a maior influência de água continental. A variação de pH obedeceu ao período de maré, demonstrando maiores valores de pH no período de enchente devido a maior influência das águas marinhas e menores valores de pH no período de vazante influenciado pelas águas doce continentais mais ácidas. A variação da temperatura das águas superficiais está relacionada ao período de insolação na área demonstrando maiores temperaturas no período diurno. Ocorreu acréscimo na temperatura no período noturno durante a vazante, devido a descida das águas doces e escuras (ricas em matéria orgânica) oriundas dos lagos localizadas na porção mais continental somada ao período de insolação e aquecimento dos solos ocorridas no período diurno, apresentando-se ligeiramente mais quentes comparadas a águas marinhas. O período de maré é um dos principais fatores que influenciam nos resultados dos parâmetros físico-químicos, nos períodos de enchente aumenta a influência marinha e nos períodos de vazante aumenta a influência de águas continentais dentro do rio Sucuriju, já às variações da temperatura nas águas superficiais dependem do período de insolação.

Palavras-chave: parâmetros físico-químicos, águas superficiais, Amapá.

FONTE SUBTERRÂNEA IDENTIFICADA ATRAVÉS DE ISÓTOPOS

Mariele L. Paiva[1]; Karina K. Attisano[1]; Carlos F. Andrade[1]; Felipe H. Niencheski[1]; Márcio R. Milani[1]; Lucia H. Bohmer[1]; Jay Brandes[2]

[1] marieledepaiva@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[2] (Skidaway Institute of Oceanography, Savannah)

ABSTRACT

This paper presents isotopic composition (δ18O, δ2H), in groundwater from permeable barrier and Serra Geral/Guarani Systems, rain water, and seawater collected in a coastal system between Santa Catarina and Rio Grande do Sul states (Brazil), as a tool to define groundwater sources in a permeable sand barrier. The isotopic signature of the barrier groundwater differs both from the isotopic composition of rain water and seawater. Groundwater in the permeable barrier is significantly lighter than rainwater, indicating that the major recharge source to the barrier is Serra Geral/Guarani Systems. The isotopic signatures of the local wells which represent those systems, are similar the isotopic composition found in Serra Geral/Guarani Systems in other areas of the country. The process verified in this work can imply in a big source of nutrients and trace elements for Atlantic Ocean, as estimated here.

Keywords: groundwater, isotopic composition, permeable barrier, stable isotopes.

INTRODUÇÃO

A importância da descarga de água subterrânea (SGD – *Submarine Groundwatrer Discharge*) em ambientes costeiros vem se tornando cada vez mais reconhecida, em função do seu significativo potencial como fonte de elementos químicos dissolvidos (naturais ou antrópicos) para as águas costeiras. As concentrações de nutrientes e outros elementos na água subterrânea são muito maiores do que em águas superficiais, então, mesmo um pequeno aporte para o oceano pode ter efeitos biogeoquímicos significativos (Schmidt *et al*., 2011).

Estudos pretéritos sugeriram que as águas dos Sistemas Aquíferos Serra Geral/Guarani podem infiltrar na barreira arenosa dessa área, representando uma fonte significativa da SGD (Windom et al., 2006). Foi hipotetizado no presente trabalho que podem haver três fontes de água subterrânea na região: (i) precipitação direta em um aqüífero superficial; (ii) advecção de água subterrânea de sistemas aqüíferos mais profundos (i.e. Serra Geral e Guarani) ou (iii) água subterrânea da região corresponde a um aqüífero raso, formado apenas nos terrenos quaternários.

Em estudos de água subterrânea, esses isótopos podem elucidar suas fontes e áreas de recarga (Schiavo *et al*., 2009). O comportamento específico da composição dos isótopos estáveis δ^2H e $\delta^{18}O$, em determinadas condições, permite a separação dos diferentes componentes hidrológicos atuantes, configurando importantes traçadores do ciclo hidrológico (Gibson *et al.*, 2005).

Os primeiros estudos regionais com isótopos estáveis foram realizados no litoral de São Paulo (Povinec et al., 2008); na determinação de fontes de contaminação por esgoto no Rio de Janeiro (Silva-Filho et al., 2009); na água subterrânea do interior do Rio Grande do Sul (Marimon et al., 2007) e na barreira permeável adjacente a Lagoa Mangueira - RS (Schmidt et al., 2011).

No presente estudo, os isótopos estáveis δ^2H e $\delta^{18}O$ foram utilizados para identificar a fonte majoritária de água subterrânea, que provê grandes quantidades de água doce rica em nutrientes e elementos traço para a barreira arenosa onde se encontra o estuário subterrâneo, que aporta no Oceano Atlântico Sul.

O aporte de água subterrânea tem significativa influência na composição química da água, na produtividade primária, na zonação biológica e nos demais processos relativos à manutenção da cadeia trófica marinha, inclusive em nível global (Rutkowski et al., 1999; Windom et al., 2006; Peterson et al., 2008; Santos & Eyre, 2011).

MATERIAL E MÉTODOS

Esse estudo é baseado na análise de dados de isótopos (n=29) de amostras de água coletados durante o inverno austral de 2009, na região limítrofe entre os estados de SC e RS (Fig.1). As amostras de água subterrânea da barreira permeável que separa o continente do mar (*n=16*) foram coletadas com sistemas piezômetros *(Charette & Allen, 2006)*, em profundidades de até 3m.

As amostras referentes aos Sistemas Serra Geral e Guarani da região (n=5) foram coletados diretamente em poços preexistentes (PPr). Também foram coletadas amostras de água da chuva (n=2) e do oceano (*n=6*). Foram recuperados na bibliografia dados da água subterrânea dos sistemas Serra Geral/Guarani nos Estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (*n=6*).

A análise de: (i) isótopos estáveis (δ^2H e $\delta^{18}O$) foram realizadas no Skidaway Institute of Oceanography; (ii) macronutrientes seguiram as metodologias descritas em Baumgarten *et al.* (2010) e os elementos traços foram analisados em forno de grafite (Windom *et al.*, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A salinidade na água subterrânea da barreira arenosa variou de 0,13 a 21,09, sendo que os poços piezométricos (PPz 2 e 4) contíguos a promontórios rochosos apresentaram salinidades baixas (<0,5) e relativamente constantes ao longo da profundidade, enquanto que os mais afastados tiveram salinidades maiores e mais variáveis (Tab.1). Apesar dos PPz terem profundidades inferiores a 4 m, foi possível detectar a região de transição entre água doce e salgada., Nos poços permanentes a salinidade média foi 5,14, em função de um dos poços ter alta salinidade (25,5), enquanto a salinidade nos demais foi inferior a 0,1.

O pH das amostras teve grande variação (5,71-10,00), sendo maiores na água subterrânea dos poços piezométricos, não condizentes com o pH médio da chuva na região.

Para caracterizar a precipitação da região foram utilizados os dados das assinaturas isotópicas do local da GNIP (*Global Network of Isotopes in Precipitation) m*ais próximo à área amostrada (IAEA, 2001). A variação mensal da precipitação dos isótopos de $\delta^{18}O$ e δ^2H em Porto Alegre (30,08°S; 51,18°O), situada a 1,6 10^5 m da região amostrada, está apresentada na Figura.2. Os dados da chuva da área amostrada (*n=2*) seguem a tendência geral da Linha de Água Meteórica Local (LAML) de Porto Alegre, dada pela equação: $\delta^2H = 7,7\ \delta^{18}O + 10,8$ (IAEA, 2001).

No presente trabalho são apresentados, pela primeira vez, dados de $\delta^{18}O$ e δ^2H da região costeira entre os estados do RS e SC, separados em três grupos: i) Água subterrânea continental (pertencentes aos sistemas Guarani e Serra Geral), ii) Água subterrânea da barreira arenosa da praia e iii) Água da zona de surf; e estão apresentadas na Figura 03.

As composições isotópicas das águas subterrâneas dos Sistemas Serra Geral e Guarani foram relativamente homogêneas e comparáveis aos dados descritos para os mesmos aquíferos em outras áreas do Brasil, incluindo dados das áreas consideradas zonas de recarga do Sistema Guarani/Serra Geral (Gastmans *et al*., 2010), confirmando tratar-se de águas oriundas dos referidos sistemas e descartando a possibilidade de se tratar de um aquífero raso, formado no terreno quaternário.

As assinaturas isotópicas das amostras obtidas em quatro perfis verticais da barreira arenosa da região de praia foram mais leves em maiores profundidades e o contrário ocorreu nas águas de zonas menos profundas, em função da influência da precipitação local. A água da chuva poderia ser uma das fontes de água doce que mantém a baixa salinidade na região de praia. Entretanto, os perfis verticais, principalmente em dois pontos situados próximos aos promontórios rochosos correspondentes à formação Serra Geral (PPz 2 e 4), apresentaram assinaturas isotópicas extremamente semelhantes ao encontrado para as águas dos Sistemas Serra Geral/Guarani da região adjacente e mais leves que as assinaturas isotópicas da água da chuva local.

A água da chuva apresentou uma assinatura isotópica muito mais depletada em isótopos pesados em relação às águas contidas nos poços piezométricos (Fig.2), sugerindo que a água da chuva não representa uma fonte significativa da água contida no subsolo da região de praia.

Estes dados confirmam a chegada da água dos sistemas Serra Geral/Guarani à região de praia, mais pronunciada nas proximidades dos promontórios, e sua mescla com a água superficial costeira no sedimento arenoso. A atuação de gradientes hidráulicos pode forçar os fluxos da água em direção à

praia, dada a pouca penetração da cunha salina, ratificando a presença de água advectada dos referidos sistemas na barreira arenosa e, conseqüentemente, o que fora hipotetizado por alguns autores (Windom *et al.*, 2006; Niencheski *et al.*, 2007).

A partir de dados de SGD estimados para outras localidades do litoral do RS (Windom *et al.*, 2006; Niencheski et al., 2007; Andrade *et al*. 2012) e conhecendo o conteúdo químico da água da região enfocada no presente trabalho, é possível inferir a quantidade potencialmente aportado via SGD, desconsiderando as diferenças geomorfológicas entre as regiões costeiras norte e sul do RS.

Os dados de macro e micronutriente dos PPr e PPz estão apresentados na Tabela 2. Houve tendência à diminuição desses elementos na água da região de praia em relação às dos PPr. Nos dois PPz próximos aos promontórios rochosos, as características químicas das águas de maior profundidade mantiveram-se inalteradas em relação às águas dos Sistemas Guarani/Serra Geral.

A existência dos promontórios rochosos recortando o litoral norte do estado implica na formação de gradiente hidráulico mais acentuado na região e, por isso, supõe-se que o volume de água advectada nesta área seja maior do que o encontrado na região sul. Além disso, estudos realizados nesta última área detectaram que a SGD apontada por Attisano *et al*. (2008) tem como fonte preponderante a água da chuva, cujos elementos dissolvidos encontram-se em baixas contrações (Schmidt *et al.*, 2011), o que difere significativamente das fonte de advecção da área aqui enfocada.

Windom *et al.* (2006) e Niencheski *et al. (2007)* estimaram uma taxa de advecção para a região costeira do RS sob influência da Lagoa dos Patos de 1,6 10^{-2} m dia^{-1}. Estudos recentes na região adjacente à Lagoa Mangueira, ao sul do estado, estimaram de 3,1 10^{-2} m dia^{-1} (Andrade *et al*. 2012). A partir da média das taxas de advecção supracitadas (2,3 10^{-2} m dia^{-1}) e das médias das concentrações de macronutrientes e elementos traço da água subterrânea da região de praia, estimou-se a quantidade desses elementos potencialmente aportada na região enfocada neste trabalho (Tab.2). Para esse cálculo, considerou-se a advecção ocorrendo apenas em 8 10^4 m de linha de costa, adjacente às formações Serra Geral e Guarani, e em 10 m de profundidade.

O aporte de macronutrientes estimado por Niencheski *et al.* (2007) e de ferro estimado por Windom *et al.* (2006), considerando *a SGD* ocorrendo em 2,4 10^5 m de costa, foram comparáveis aos aportes estimados no presente trabalho, que considerou a SGD ocorrendo em apenas 8,0 10^4 m. Esses resultados apontam de forma clara a importância da região estudada na advecção de água subterrânea para a região costeira adjacente.

O presente trabalho comprovou de forma inédita a presença de água subterrânea dos sistemas Serra Geral e Guarani no estuário submarino da barreira permeável da região de estudada. Porém, estudos complementares que visem quantificar volumetricamente a descarga de água subterrânea no local são imprescindíveis para avaliar a importância desse *input* para a manutenção das características químicas da água marinha adjacente e, por conseguinte, para a manutenção da elevada produtividade primária na região.

REFERÊNCIAS

IAEA. 2001. Global Network of Isotopes in Precipitation (GNIP) Maps and Animations. International Atomic Energy Agency. 63p.

Attisano, K.K., Niencheski, L.F.H., Milani, I.C.B., Machado, C.D., Milani, M.R., Zarzur, S., Andrade, C.F.F., 2008. Evidences of continental groundwater inputs to the shelf zone in Albardao, Rs, Brazil. Braz. J. Oceanogr. 56, 189–200.

Charette, M.A., Allen, M.C., 2006. Precision ground water sampling in coastal aquifers using a direct-push, shielded-screen well-point system. Ground Water Monit. Remediat. 26, 87–93.

Gastmans, D., Chang, H.K. and I. Hutcheon. 2010. Stable isotopes (2H,18O and 13C) in groundwaters from the northwestern portion of the Guarani Aquifer System (Brazil). Hydrogeology Journal 18: 1497-1513.

Gibson, J.J., Edwards, T.W.D., Birks, S.J., St Amour, N.A., Buhay, W.M., McEachern, P., Wolfe, B.B., Peters, D.L., 2005. Progress in isotope tracer hydrology in Canada.Hydrol. Process. 19, 303–327.

Marimon, M.P.C., Knöller, K., Roisenberg, A., 2007. Anomalous fluoride concentration in groundwater – is it natural or pollution? A stable isotope approach. Isot. Environ. Health Stud. 43, 165–175.

Niencheski, L.F.H., Windom, H.L., Moore, W.S., Jahnke, R.A., 2007. Submarine groundwater discharge of nutrients to the ocean along a coastal lagoon barrier, Southern Brazil. Mar. Chem. 106, 546–561.

Windom, H.L., Moore, W.S., Niencheski, L.F.H., Jahnke, R.A., 2006. Submarine groundwater discharge: a large, previously unrecognized source of dissolved iron to the South Atlantic Ocean. Mar. Chem. 102, 252–266.Schiavo, M.A., Hauser, S., Povinec, P.P., 2009. Stable isotopes of water as a tool to study groundwater–seawater interactions in coastal south-eastern Sicily. J. Hydrol. 364, 40–49.

Peterson, R.N., Burnett, W.C., Taniguchi, M., Chen, J.Y., Santos, I.R., Ishitobi, T., 2008. Radon and radium isotope assessment of submarine groundwater discharge in the Yellow River delta, China. J. Geophys. Res. Oceans 113, C09021.

Povinec, P.P., de Oliveira, J.; Braga, E.S.; Comanducci, J.F.; Gastaud, J.; Groening, M.; Levy-Palomo, I.; Morgenstern, U.;Top, Z., 2008. Isotopic, trace element and nutrient characterization of coastal waters from Ubatuba inner shelf area, south-eastern Brazil. Estuar. Coast. Shelf Sci. 76, 522–542.

Rutkowski, C., Burnett, W.; Iverson, R.; Chanton, J. 1999.The effect of ground water seepage on nutrient delivery and seagrass distribution in the northeastern Gulf of Mexico. Estuaries 22, 1033–1040.

Silva-Filho, E.V., Barcellos, R.G.S., Emblanch, C., Blavoux, B., Sella, S.M., Daniel, M., Simler, R., Wasserman, J.C., 2009. Groundwater chemical characterization of a Rio de Janeiro coastal aquifer, SE – Brazil. J. South Am. Earth Sci. 27, 100–108.

Santos, I. R. & Eyre, B. D. 2011. Radon tracing of groundwater discharge into an Australian estuary surrounded by coastal acid sulphate soils. Journal of Hydrology. 396, 246-257.

Schmidt, A.; Santos, I. R.; Burnett, W.C.; Niencheski, F.; Knöller, K. 2011. Groundwater sources in a permeable coastal barrier: Evidence from stable isotopes. Journal of Hydrology, 406 (1): 66-72. DOI:2011.06.001

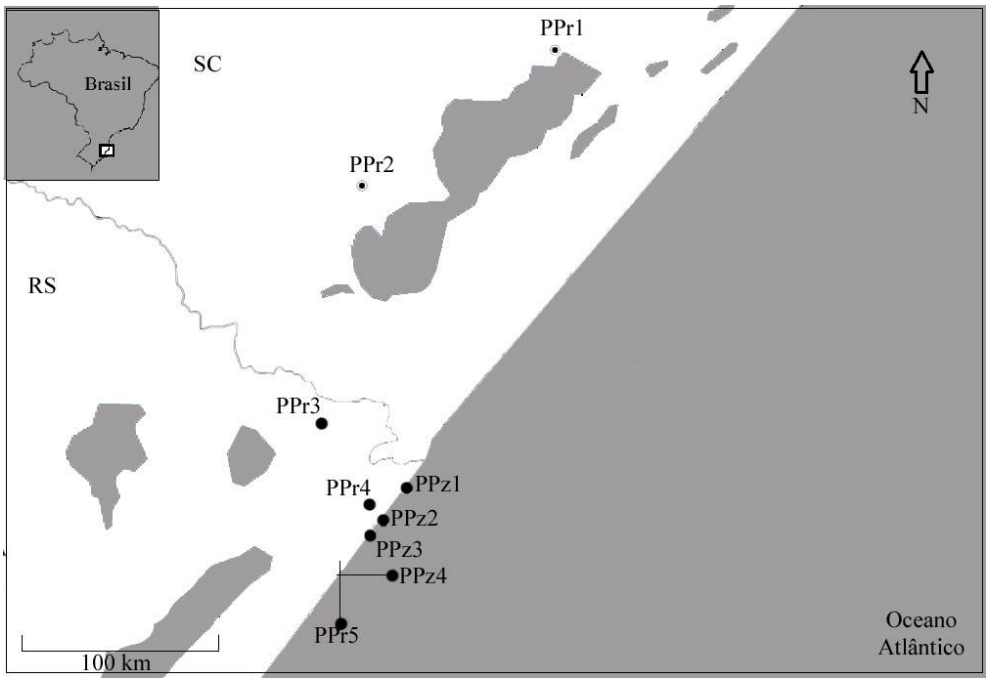


Figura 1: Grid amostral, sendo: PPz poços piezométricos e PPr-poços permanentes.

Tabela1: Médias, desvios-padrão e intervalo dos parâmetros físico-químicos das águas subterrâneas.

		Profundidade	Temperatura	Salinidade	pH
		(m)	°C		
AS praia	Média±DP	2,04±0,96	20,29±1,12	9,04±7,31	7,85±0,95
	Mín. – Máx.	1 - 4	18,77 - 22,90	0,13 - 21,04	6,18 - 10
AS PPr	Média±DP	--	20,14±1,03	5,14±1,39	6,66±1,07
	Mín. – Máx.	--	18,77 - 21,50	0,00 -25,51	5,71 - 8,30

AS: Água subterrânea; DP: desvio padrão.

Tabela 1: Concentrações médias de cada elemento (µM) nos PPz, as profundidades, o desvio padrão e o aporte de elementos total estimado via SGD (mol dia^{-1}).

	Prof	$N\text{-}NH_4$	$P\text{-}PO_4$	$N\text{-}O_2$	$N\text{-}NO_3$	SiO_4	Fe	Pb	Cu	Cr	Cd	Zn
	m	µM					µM					
Média	1	5,51	8,16	2,85	14,09	0,49	11970	10,7	37,6	22,5	0,38	667,1
PPz	2	5,98	8,60	1,30	18,17	0,34	82263	9,9	24,1	21,7	0,46	486,2
	3	19,24	8,85	0,61	19,43	0,58	4285	12,4	39,8	13,4	0,12	146,5
	1	±6,7	±5,3	±3,2	±9,3	±0,1	±724	±5,4	±27	±14	±0,3	±66,3
DP	2	±4,8	±9,1	±0,9	±9,6	±0,2	±269	±5,8	±15	±17	±0,7	±50,1
	3	±2,1	±8,4	±0,8	±5,0	±0,1	±373	±6,2	±19	±6,7	±0,1	±89,1
Aporte 10^6mol dia^{-1}		0,18	0,15	0,03	0,29	0,01	68,0	0,04	0,03	0,02	10^{-3}	0,73

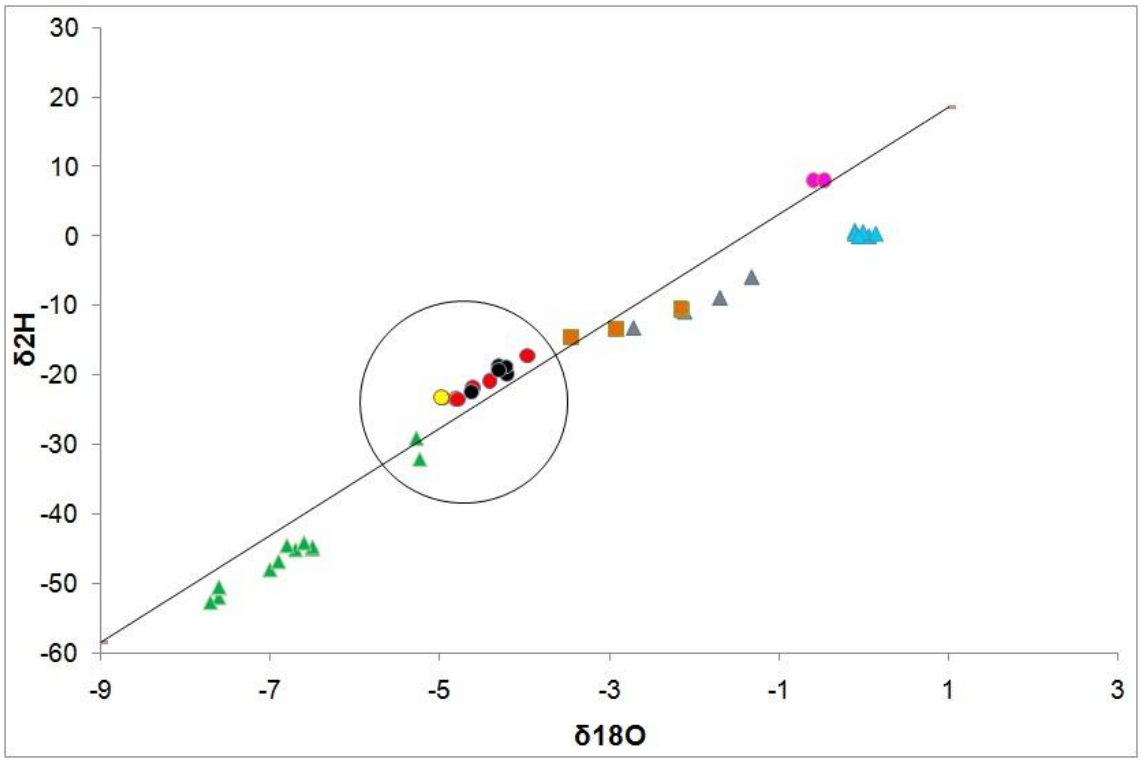


Figura 2: Diagrama 2H e 18º das águas: Zona de Surf; Chuva local; Poços piezométricos: PPz1, PPz2 PPz3, PPz4; Poços Permanentes e dados dos sistemas Serra Geral e Guarani , de Gastmans et al. (2010).

EFEITO DO CAMPO MAGNETICO SOBRE AS CAPTURAS DE CRUSTACEOS DECAPODOS NA PESCA COM COVOS

Carlos G. B. Gonçalves[1]; Carmen Medeiros[1]; Lucas de L. S. Santana[1]

[1] carlosgeraldog@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] tritton@elogica.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] lucaslseixas@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Evidências da influência do campo magnético sobre seres vivos remontam a antiguidade embora a mesma só tenha sido cientificamente comprovada na década de 70, com a descoberta de bactérias que respondiam diretamente ao estímulo magnético. Estudos sobre o efeito do magnetismo em invertebrados marinhos, como crustáceos, são ainda esparsos na literatura. A presente investigação enfocou o efeito do campo magnético artificial nas capturas de crustáceos na pesca com covos no litoral Pernambucano (UTM 25L 266000-297800E; 9076500- 9077500N). Os experimentos foram conduzidos em nov-dez/2008 empregando-se armadilhas tipo covo em formato "V" (comprimento=2m; largura=1m; altura=0,5m; malha=3 cm), localmente utilizadas por pescadores artesanais. Foram utilizados 12 covos, distribuídos em quatro grupos de três unidades (G1, G2, G3 e G4). Em seis deles tendo sido fixados um magneto permanente de 15 cm de diâmetro capaz de provocar um campo de aproximadamente 480 Gauss em um raio de 2m de sua sanca. Em cada grupo alternou-se a sequencia de covos com e sem magneto. Nos grupos G1 e G3 com o primeiro e ultimo covos com magnetos e nos grupos G2 e G4 apenas com o covo central com magneto. A distância entre covos de um mesmo grupo foi de 60m e entre grupos de covos de cerca de 500m. Foram realizadas um total de nove pescarias experimentais com duração de 2 dias cada. Após a remoção dos covos, os crustáceos encontrados em cada armadilha eram acondicionados em sacos etiquetados e mantidos em gelo e transportados para laboratório para e triagem e identificação dos espécimes capturados. As espécies mais frequentes e presentes em todos os covos foram os caranguejos *Porcellana sayana, Stenorhynchus seticornis,Mithrax hispidus,Calappa galloides e Dardanus venosus e as lagostas Panulirus laevicauda e Scyllarides brasiliensis*. Ao todo foi capturado 12.610 indivíduos. A espécie com maior representação nas capturas foi o caranguejo porcelana *P. sayana* (1.876 espécimes). O número total de indivíduos presentes nos covos com magnetos (9.936) foi significativamente (χ^2; α=5%) superior àquele capturado nos covos sem magneto (2.674). As capturas nos covos com magnetos sendo 3-4 vezes superiores àquelas nos covos sem magneto. *P. sayana e P. laevicauda* foram, respectivamente, as espécies que apresentaram a maior e a menor diferenças numéricas de capturas para os covos com e sem magneto. Essas diferenças quali-quatitativas demonstram que alguns crustáceos decápodes são capazes de perceber o campo magnético e de responder distintamente à ambientes com anomalias magnéticas.

Palavras-chave: Campo Magnético; Percepção Magnética; Crustacea Decapoda;

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE SEÇÕES SÍSMICAS RASAS NA PORÇÃO NE DO CANAL DO PORTO SOTAVE - BAÍA DE GUAJARÁ - BELÉM-PA

Lidiane C. L. de Araújo[1]; Ernan S. Raiol[1]; Artur G. O. Miranda[1]; Odete F. M. da Silveira[1]; Francielli P. Delavy[3]; Fábio K. Watanabe[1]; Alberto L. de Melo[2]; Andrey J. F. Batista[1]

[1] lidianecla@yahoo.com.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] ernansr@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará)
[1] arturgustavomiranda@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] silveira@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[3] delavy7@gmail.com (Universidade Federal Fluminense,Niterói, Rio de Janeiro)
[1] fabiokwatanabe@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[2] leandro@ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] andrey_jeferson@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)

Estuários atuam como depósitos efetivos dos sedimentos fluviais refletindo a interação entre hidrodinâmica, aporte sedimentar e a natureza do substrato desse ambiente, além de constituir importantes vias de acesso para o interior do continente. Nesse contexto, foi feito a identificação sedimentológica através de perfis sísmicos rasos associados a parâmetros granulométricos de trabalhos anteriores no canal do Porto Sotave, Baía do Guajará em Belém-Pa, a fim de reconhecer os refletores sísmicos, compreender e caracterizar o ambiente deposicional da área contribuindo basicamente para a gestão ambiental e futuros monitoramentos portuário. A aquisição foi realizada com o perfilador sísmico SB-512i, de frequência entre 0.5-12 kHz, nos dias 21 e 22/09/2011 a bordo da lancha LB Vega da Marinha do Brasil. Foram levantados 8 perfis com 13.24 Km de perfilagem acústica, interpretados no *software Discovery Subbottom* 3.33 com 1.500 m/s de deslocamento do sinal.O padrão geral dos refletores acústicos caracteriza-se por Unidades Sísmicas (US) de forte reflexão do sinal atingindo poucos metros de profundidade e baixa amplitude entre si. Os Perfis transversais **A-A'**, **C-C'**, **E-E'** e **G-G'** e longitudinais **B-B'**, **D-D' F-F'** e **H-H'** compõem-se de duas US (US1 e US2) com exceção do perfil **D-D'** que apresenta a US3. A primeira constitui o Embasamento Acústico aflorante em quase totalidade dos perfis transversais e recoberta nos longitudinais. Possui tonalidade muito escura variando na amplitude do sinal sendo maiores em áreas cuja morfologia é menos acentuada. A US2 reflete camadas cinza médio à claro variando de finas a espessas camadas evidentes nas porções morfologicamente mais movimentadas sugerindo uma região de maior dinâmica. A US3 é a mais recente mostrando-se mais fina e variando de tonalidade clara à transparente. A forte reflexão do sinal da US1 revela sedimentos mais arenosos, inconsolidados enquanto que as demais são basicamente sedimentos silte-argilosos, consolidados por vezes misturados aos arenosos, ambos depositados em regime hidrodinâmico de maior e menor energia, respectivamente. Tais resultados se equivalem ao de Raiol (2011) que pela classificação de Shepard (1954) identificou classes de areia, areia síltica, silte arenoso e silte argiloso em amostras coletadas na área sendo as classes areia e areia síltica predominantes indicando forte hidrodinâmica que está diretamente associada à morfologia e a energia do local, e ainda variações desse fluxo devido a áreas de maior movimentação e altas profundidades, corroboradas pela considerável concentração de sedimentos grosseiros e grânulos em boa parte das amostras.

Palavras-chave: sísmica rasa, sedimentologia, Porto Sotave.

AVALIAÇÃO DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EM UM TESTEMUNHO SEDIMENTAR NO PRINCIPAL PORTO DA ILHA GRANDE, ANGRA DOS REIS, RJ

Natália Monção[1]; Cláudia Hamacher[1]; Cássia Farias[1]; Michelle Araújo[1]; Plinio Martinho[1]

[1] natocn08@gmail.com (Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro)

A região da baía de Ilha Grande (BIG) é classificada como área prioritária para a conservação de zonas costeiras e marinhas, sendo considerada um santuário de biodiversidade singular. Existem 11 unidades de conservação na região da BIG e esta área possui vocação inequívoca para o turismo. O principal porto de entrada da BIG é a enseada de Abraão, com grande movimentação de navios de turismo, inclusive de transatlânticos de grande porte. O objetivo deste estudo é avaliar a presença de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) em um testemunho de cerca de 1 m coletado em Abraão. A avaliação destes compostos permite indicar origem e intensidade das atividades antrópicas em uma dada região, além de ser possível identificar diferentes aportes naturais de compostos orgânicos para o ambiente. O testemunho sedimentar (90 cm de comprimento) foi obtido por amostrador Kullember. Ainda em campo, os testemunhos foram seccionados em intervalos de 2 cm até a profundidade de 20 cm. Após esta, as camadas foram seccionadas em intervalos de 5 cm até o final do testemunho. No total foram analisadas 24 amostras de sedimento. Os HPA (16 HPA USEPA mais o perileno) foram obtidos através de extração Sohxlet (EPA3540C), fracionamento em coluna aberta (EPA 3630C) e determinados por CG/EM (EPA8270D). A concentração do somatório dos 16 HPA USEPA variou entre 14 e 187 ng g^{-1}. Há uma clara tendência de aumento das concentrações em direção à superfície do testemunho, isto é, nas camadas mais recentemente depositadas. O perileno, composto que também possui origem diagenética, por outro lado, não apresentou perfil semelhante, com concentrações entre 9,3 a 22,8 ng g^{-1}. Nas camadas mais profundas do testemunho (profundidades maiores que 35 cm), o perileno foi o composto determinado em maior quantidade, representando, em média, 68 % do valor dos 16 HPA. A partir desta mesma profundidade o perfil do somatório dos HPA permanece constante e deve representar, portanto, um valor histórico da presença de HPA na região, em épocas anteriores à maior ocupação antrópica da área. Esta informação será posteriormente confirmada com o resultado da datação deste testemunho. A aplicação de índices diagnósticos de origem indicou a combustão como principal fonte de hidrocarbonetos para os sedimentos. Os valores determinados de HPA não são elevados, porém, a tendência de aumento em direção às camadas mais recentes é preocupante e de extrema importância para a BIG, ambiente de alta riqueza biológica e cuja principal atividade econômica é o turismo.

Palavras chave: HPA, testemunho, baía da Ilha Grande

OTIMIZAÇÃO DE UM MODELO DE GESTÃO INTEGRADA EM UMA ZONA COSTEIRA, SEGUNDO OS PARÂMETROS DA PNRH - POLÍTICA NACIONAL DE RECURSO HÍDRICOS BRASILEIRA, UTILIZANDO OS RECURSOS DA AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL PARA CONTROLE

Elson Miranda Silva[1]; Severino Leopoldino Urtiga Filho[2]; Monica Ferreira da Costa[3]; Mário Barletta[4]

[1].elson.miranda@caruaru.ifpe.edu.br (Instituto Federal de Pernambuco, Caruaru, ernambuco)
[2]. urtiga@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3]. mfc@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[4]. mario.barletta@pq.cnpq.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Alguns modelos de gestão integrada têm sido estudados com a intenção de otimizar a aplicação da PNRH, de modo a proteger os ecossistemas costeiros e estuarinos. É bem provável que um dos principais complicadores na tentativa de implantar qualquer sistema de gestão integrado seja a complexidade em monitorar as variáveis ambientais e controlar os fatores ambientais, ou antrópicos, a elas associadas. Talvez, somente com a aplicação de recursos tecnológicos que auxiliem na coleta de dados, *on-line*, e que possam permitir a intervenção do órgão regulador, a qualquer instante, nas variáveis controláveis; seja possível se aproximar do resultado esperado do equilíbrio ambiental previsto na legislação. Este trabalho apresenta a otimização de um modelo de gestão integrada de uma zona costeira, segundo os parâmetros da PNRH, propondo a utilização dos recursos tecnológicos da automação industrial para viabilizar a aplicação prática dos controles sugeridos no modelo. Com o uso do sistema de automação é possível realizar o monitoramento de variáveis ambientais relevantes, em tempo real; regular o consumo d'água de usuários de modo a manter a vazão mínima necessária ao equilíbrio do ambiente estuarino; realizar planejamento para consumo em períodos futuros, baseado em previsões metereológicas; adequar a distribuição do consumo de acordo com a vazão real no estuário, monitorar a qualidade da água, entre outros. O sistema de monitoramento é composto, basicamente, de uma central de controle, via CLP (controlador lógico programável) com sistema supervisório, usando a variação da salinidade como variável de controle; e unidades inteligentes de medição de salinidade ao longo do eixo do canal do rio, com dispositivos de emissão de sinais à distância. A salinidade foi escolhida por ser um parâmetro conservativo, presente no domínio estuarino, que pode ser tomada como um indicador da estrutura desses ecossistemas. A partir do CLP é possível a aquisição e tratamento dos dados da medição da salinidade e o acionamento de válvulas de controle de vazão, acionadas remotamente. O modelo usa a variação da salinidade como variável de controle, cuja dinâmica é representada através de um balanço de massa, com o qual foram simulados cenários de escassez hídrica para um estuário hipotético. Os recursos da automação foram analisados como opção para viabilizar a aplicação prática dos controles sugeridos no modelo. Através do sistema é possível monitorar também a contaminação da água por hidrocarbonetos, pela utilização de sistema detector de contaminação da água por gasolina, e outros derivados, com envio remoto de sinal.

Palavras-chave: Gestão costeira e esturina, gestão automatizada, controle de poluição aquática.

DIVERSIDADE DE MACROALGAS MARINHAS DA PRAIA DO SOSSEGO, ITAMARACÁ, PERNAMBUCO - BRASIL

Evandro V. Silva[1]; Carla A. Moura[1]; Karen P. S. Cavalcanti[1]; Ivone A. Souza; Rita C. X. Carvalho[2]; Fálba B. R. Anjos[1]

[1]evandrovalentimblack@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1]carlamoura721@yahoo.com.br(Universidade Federal de Pernambuco,Recife,Pernambuco)
[1] karenpsc@gmail.com(Universidade Federal de Pernambuco,Recife,Pernambuco)
[1] idesouza5@gmail.com(Universidade Federal de Pernambuco,Recife,Pernambuco)
[2] ritacxcarvalho@hotmail.com (Universidade de Pernambuco,Recife,Pernambuco)
[1] falbabernadete@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco,Recife,Pernambuco)

A praia do Sossego está localizada no município de Itamaracá, litoral norte do estado de Pernambuco, sob as Coordenadas: 7°43'19"S 34°50'14"W, na sua biodiversidade associada à vegetação de mangue ocorre uma fauna bastante diversificada, composta, em geral, por moluscos como marisco-pedra, marisco-rei, marisco-redondo, sururu , unha-de-velho, ostra ; crustáceos como camarão, siris, guaiamum , aratu , caranguejo-uçá; e peixes como sardinha, tainha, curimã , camurim, carapeba e manjuba (CPRH, 1999), cuja captura cumpre importante papel na alimentação da população local e na economia dos municípios costeiros da área. O rio Jaguaribe nasce na porção centro-sul da Ilha de Itamaracá, na Mata do Amparo (Reserva Ecológica) e segue a direção noroeste até as proximidades da PE-035, onde alcança a falha geológica que segmenta a ilha no sentido NE-SO, nela se mantendo até a praia do Sossego, na qual deságua, depois de percorrer uma extensão total de cerca de 10 km. O Jaguaribe desenvolve cerca de dois terços de seu percurso, em terrenos das Formações Gramame e Barreiras, atravessando, em sua terça parte final, a área estuarina que totaliza, aproximadamente, 212 ha (FIDEM, 1987) e encontra-se ocupada por mangue e antigas salinas, hoje, transformadas em viveiros artesanais para criação de peixe e de camarão.Diante de uma grande biodiversidade de organismos marinhos característicos de ambientes estuarinos o presente estudo teve como objetivo inventariar as espécies de macroalgas presentes na praia do Sossego buscando um maior conhecimento da flora marinha local, para tal foram realizadas coletas semestrais durante o período de 2006 a 2010, onde espécimes de macroalgas marinhas foram coletadas e acondicionadas em sacos plásticos com água do mar e levadas ao laboratório de biologia e comunicação celular, sendo identificadas por especialistas com o auxilio de chaves taxonômicas descritas em literaturas especializadas. Foram identificas 68 espécies de macroalgas e dois espécimes não foram identificados, as espécies identificadas encontram-se classificadas em 33 gêneros, dos quais destacamos: Sargassum, Spatoglossum,Caulerpa, Ulva, Coralina, Gracilaria, Padina, Laminaria, Cryptonemia, Dyctiota, Eteromorpha, entre outras. O que vem comprovar que a praia do Sucesso e portadora de uma grande diversidade de macroalgas marinhas além de possuir uma vasta biodiversidade de animais neste mesmo ecossistema.

EROSÃO COSTEIRA: O ESTADO DA ARTE E A RESPOSTA DO PODER PÚBLICO NO BRASIL

Priscila Emerich Souza[1]; João Luiz Nicolodi[1]

[1] pri.emerich97@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande - FURG)

ABSTRACT

Beaches are highly dynamic environments and, thus, very complex. With respect to the impacts generated by a global climate change, the main expected phenomenon is the readjustment of the shoreline by erosive processes, which are favoured by the sea level increase, the greater cyclogenesis intensity, hydrological cycle alterations. This review aims to reunite and analyse scientific works and governmental actions that deal with the issues concerning erosive processes along Brazilian coast and its relation with what is conventionally called "Global Warming". The analysis shows that, despite Brazilian coast presents an erosive tendency, its cause still does not seems to be an answer to the global Climate Changes scenery, but a natural process intensified by human interference. This realisation becomes even more critical when rare efforts made by public management are considered, and corroborates the need for knowledge on each coast section to, then, adopt the best intervention strategies, aiming the maintenance of its dynamic equilibrium.

Keywords: shoreline changes, public management, beach dynamic equilibrium

INTRODUÇÃO

Este trabalho é uma revisão dos trabalhos realizados para o litoral brasileiro nos últimos 20 anos, que abordam temas relacionados aos processos de erosão costeira como tendência, causas, consequências, alternativas e, abordagem e iniciativas da gestão pública.

Objetiva-se contribuir discutindo algumas perguntas relevantes à problemática ambiental: qual a tendência da posição da linha de costa brasileira? Quais as principais causas que apontam para a tendência observada? Ou, ainda, a linha de costa tem mudado de forma a confirmar o cenário de "Aquecimento Global"? Que ações o Governo tem tomado para manter as características paisagísticas e evitar, ou reduzir, as perdas materiais em decorrência da erosão costeira? O que mais poderia ser feito?

ESTADO DA ARTE

No ano de 2007 o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), organizado pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP), publicou o quarto Relatório de Avaliação sobre o clima. Este documento teve grande repercussão não só no meio acadêmico-científico, mas também chamou a atenção de governantes e da própria sociedade civil à problemática ambiental.

O Relatório mostrou resultados de avaliações da evolução da temperatura superficial do planeta sob diferentes cenários de emissão de gases estufa. Sabe-se que as taxas desta evolução não são homogêneas ao redor do globo, mas dependem do espaço e tempo considerados. O prognóstico para o Brasil aponta um aumento da temperatura ao longo da costa será menor que 1°C até o ano de 2030, mas de 2°C ou 3°C até o final deste século. Já nas altas latitudes essa taxa parece ser maior e favorece o derretimento de geleiras, e consequente aumento do nível do mar (ANM) pelo *input* de água doce.

Segundo Muehe (2010), o resultado mais direto dos processos geomorfológicos costeiros será o reajuste da linha de costa, normalmente por erosão, e o aumento da vulnerabilidade a inundações de áreas baixas. A erosão costeira é um processo natural e ocorre sempre que o mar avança sobre terra, como resultado da ação do vento, que transfere sedimentos para campos de dunas, e da agitação de ondas e das marés em condições de fraca disponibilidade de sedimentos (MMA 2008). Embora

natural, a interferência antrópica também contribui para um balanço sedimentar negativo que pode culminar em erosão – por exemplo, estruturas de engenharia nas bacias hidrográficas e ao longo da costa podem reter o transporte e o suprimento sedimentar do litoral.

O reajuste da linha de costa depende das características do local considerado e pode variar mesmo num cenário global de ANM, ou seja, cada costa apresenta características ímpares que definem quão vulnerável é seu ambiente praial em relação às mudanças da posição da linha de costa. Porém, uma transgressão marinha de larga escala não pode ser acompanhada por um balanço sedimentar positivo, e favorece, portanto, a erosão costeira (Muehe 2010).

A zona costeira brasileira se estende ao longo de, aproximadamente, 9200 km entre os paralelos 5°16'N e 33°45'S e exibe uma variedade de feições, como falésias sedimentares, rochas do embasamento, estuários e planícies costeiras. E, sendo caracteristicamente heterogênea, não é esperado que os diferentes compartimentos geomorfológicos da costa respondam igualmente às variações do nível do mar. Por exemplo, em costas de baixo relevo, períodos geológicos de transgressão marinha (há 120.000 e 5.600 anos) favoreceram a deposição de sedimento marinho em forma de barreiras arenosas e formação de lagunas costeiras, como é o caso da planície costeira do Rio Grande do Sul. Já nas regiões de alto relevo, como as costas sedimentares do Grupo Barreiras, o ANM resultou na formação de falésias (Muehe 2010).

CENÁRIO ATUAL E TENDÊNCIAS

Embora haja várias estações de marégrafos distribuídos ao longo da costa brasileira, a maioria delas não tem séries temporais de mais de dez anos, e apenas as de Cananéia (SP) e da Ilha Fiscal (RJ) tem séries de 30 anos. Ou seja, as séries disponíveis, a despeito de demais problemas metodológicos, não são longas o suficiente para serem utilizadas num estudo de impacto de Mudança Climática no nível médio do mar (Lemos e Ghisolfi 2010). Tampouco há um monitoramento da posição da linha de costa ao longo de todo o litoral.

Contudo, a fim de divulgar aquilo que já se sabe e fomentar a busca por mais conhecimento e alternativas, em 2006 o Governo Federal, através do Ministério do Meio Ambiente, publicou o livro "Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro". O texto é bastante abrangente e reúne os resultados e a visão de diversos pesquisadores brasileiros acerca dos processos (erosão e progradação) dominantes em cada estado costeiro.

A seguir, apresenta-se o levantamento dos estudos para análise do litoral brasileiro dividido pelos compartimentos costeiros propostos por Silveira (1964) e utilizados no trabalho de Muehe (2010).

Costa dominada por maré e mangues da Região Norte

O litoral norte do Brasil é uma região bastante particular, pois está sujeita às altas descargas d'água e lama do Rio Amazonas e às maiores variações de amplitude de maré da costa, abrigando 76% do total de áreas de manguezais do litoral. Numa situação de elevação do nível do mar, a supressão dos mangues pode ser compensada por uma expansão lateral, sendo esta limitada pela taxa de ANM, que deve ser sustentável às adaptações necessárias para "exploração" de novas áreas, e pelas próprias fronteiras físicas (estuários e falésias) (Muehe 1998).

Alguns locais deste compartimento estudados constataram um processo erosivo e são eles: Mosqueiro, região estuarina ao norte de Belém; região de Salinópolis, ainda no Pará; e, próximo a Ajuruteua, em particular na ponta de Maiaú e praia de Buçucanga, onde houve o maior recuo: 1.500m e 1.250 m ± 28 m (período de 1972 a 1998), respectivamente (Souza Filho & Paradella *apud* El-Robrini, et al. 2006).

Costa de suprimento sedimentar ineficiente da Região Nordeste

Esta costa é caraterizada pela dominância de falésias sedimentares do Grupo Barreiras e ainda pode ser dividida em dois compartimentos: um semiárido, que vai do Piauí ao norte do Rio Grande do Norte, e outro mais húmido do sul do Rio Grande do Norte até Salvador, na Bahia.

Seu suprimento sedimentar é dito "ineficiente" porque ao invés destes estarem disponíveis e sendo retrabalhados na praia, eles compõem os grandes campos de dunas da região. Assim, um aumento na temperatura ou diminuição da precipitação irá favorecer o transporte sedimentar eólico *inshore*, isto é, o recuo da linha de costa.

No setor semiárido, os segmentos mais impactados pela erosão estão no estado do Ceará ao norte do Porto de Pecém e na região metropolitana de Fortaleza, no Ceará: as praias de Iparana, Pacheco e Icaraí sofreram um recuo de aproximadamente 200m da linha de costa devido aos impactos da construção do Porto de Mucuripe, dos sucessivos espigões na orla de Fortaleza e do aumento da especulação imobiliária (Morais, et al. 2006). Ainda, no Rio Grande do Norte, em Macau e Guaramé, a linha de costa também tem se retraído. No segundo setor, ocorre erosão ao longo de quase toda a costa desde o sul do Rio Grande do Norte até Alagoas, mas o cenário muda em Sergipe, pois aí o aporte sedimentar fluvial garante o equilíbrio de 57% desta costa (Bittencourt, Oliveira e Dominguez 2006). Na Bahia, do norte a Salvador, a costa apresenta-se em equilíbrio (Dominguez, et al. 2006).

Costa mista de falésias sedimentares e de deltas dominados por onda.

Se estendendo desde Salvador até Cabo Frio (RJ), este compartimento é altamente susceptível a modificações entre os domínios tropical e subtropical dos processos climático-oceanográficos.

Na porção da Bahia, a costa está na sua maioria em equilíbrio, mas também apresenta áreas sob balanço sedimentar negativo (26%) e outras em progradação (nas últimas quatro décadas): ao norte e ao sul do rio Jequitinhonha foram verificados valores da ordem de até 500m de progradação (Dominguez, et al. 2006).

Albino et al. (2006) mostram que, de maneira geral, o litoral capixaba apresenta tendência à erosão, embora haja trechos em equilíbrio e alguns poucos em acreção.

Regiões como Macaé, Rio das Ostras e ao sul da foz do rio Paraíba do Sul no estado do Rio de Janeiro também tem experimentado erosão (Muehe, Lima e Barros 2006). A partir da comparação de fotos aéreas de 1976 com a posição da linha de costa levantada por GPS, foi determinada uma taxa de retrogradação de 7,5 m/ano junto a desembocadura do rio Paraíba do Sul (Bastos *apud op. cit.*).

Costa lagoa-barreira dupla

A costa entre Cabo Frio e Ilha Grande é bastante peculiar, pois diferentemente do segmento que a antecede, ela apresenta uma orientação leste-oeste, o que a torna bastante exposta às ondas de tempestades vindas de sul. Assim, sazonalmente o equilíbrio da costa é frequentemente rompido, de forma que há erosão em uma extremidade da praia e acumulação em outra. Vários locais já apresentaram um recuo do pós-praia da ordem de 10 a 15m devido a um evento extremo de tempestade em Maio de 2001 (Muehe, Lima e Barros, Rio de Janeiro 2006).

Costa rochosa do Sudeste

Este compartimento compreende a extensão da Baía de Ilha Grande (RJ) até o Cabo de Santa Marta (SC) e caracteriza-se, principalmente, pela proximidade a Serra do Mar e pela heterogeneidade de feições associadas (promontórios rochosos, lagunas, planícies costeiras, estuários, etc.).

Observam-se processos de erosão na costa de São Paulo e Catarinense, mas destacam-se as variações que ocorrem nas desembocaduras de estuários do Paraná, pois aí há variações, tanto de retro e de progradação, da ordem de centenas de metros num período inferior a uma década (Angulo, et al. 2006).

Costa arenosa de múltiplos bancos do Rio Grande do Sul

Por fim, do Cabo de Santa Marta até a fronteira com o Uruguai no Chuí, está o último compartimento da costa do Brasil. Suas características são: longa e larga plataforma continental dominada por ondas, granulometria fina, um sistema múltiplo laguna-barreira e sujeição a "marés meteorológicas" (*storm surges*), que propiciam o desenvolvimento de ondas mais severas e, portanto, com maior capacidade erosiva sobre a costa. Em um cenário de "Aquecimento Global", espera-se que

haja uma intensificação dos processos erosivos também pela intensificação ciclogêneses, porém Machado et al. (2010) não observaram diferenças significativas na quantidade de eventos extremos ocorridos no Rio Grande do Sul nos últimos 30 anos.

Assim, esta costa apresenta alta mobilidade morfodinâmica alternando entre processos de retração e erosão (Toldo Jr., et al. 2006). Um padrão mais erosivo e constante com taxas de 0,5 m/ano e 3,6 m/ano foi observado e estudado, respectivamente, nas áreas do farol da Conceição e praia do Hermenegildo por Speranski & Calliari (2006).

CAUSAS

O cenário brasileiro aqui levantado evidencia uma tendência geral do litoral à erosão, que, na sua maioria, resulta da interferência humana (infraestrutura) e de uma variabilidade climática, ou seja, das condições climáticas (i.e. regime de ventos, chuvas, etc.) características de cada latitude em diferentes períodos do ano, dos processos oceanográficos dominantes (maré, onda, transporte longitudinal, etc.).

Casos onde a variação da posição da linha de costa responde a processos e condicionantes naturais, como circulação costeira e o déficit de aporte sedimentar, ocorrem ao longo de Pernambuco (Manso, et al. 2006) e Alagoas (Araújo, et al. 2006). Ainda, no extremo sul, processos de erosão mais localizados parecem ocorrer devido aos focos de ondas, que resultam da refração das mesmas, isto é, a convergência de raios de ondas por causa de feições batimétricas (Speranski e Calliari 2006).

Exemplos de locais onde as estruturas de engenharia favorecem processos erosivos são Fortaleza e o norte de Porto de Pecém no Ceará (Morais, et al. 2006) e as regiões de Macau e Guaramé no Rio Grande do Norte (Vital 2006). Já no Espírito Santo, Albino et al. (2006) destacam o favorecimento à progradação da linha de costa nas proximidades de desembocaduras fluviais pelo maior aporte de sedimentos terrígenos e o efeito do molhe hidráulico causado pelo fluxo fluvial.

Como afirma o Documento síntese do I Simpósio Nacional sobre Erosão Costeira realizado em Recife (MMA 2008), *"como principais causas da erosão é apontada a intervenção do homem nos processos costeiros seguido da urbanização da orla. Esta constatação é importante à medida que se relega a erosão provocada por fenômenos naturais a um segundo plano, principalmente a decorrente de uma suposta elevação do nível do mar".*

Ressalta-se, ainda, que muitos, se não todos, dos autores citados neste trabalho falam da ocorrência ou intensificação dos processos erosivos costeiros por causa da presença do homem, no sentido de alta urbanização, má gestão pública, pressão turística, etc. De forma que, mesmo no caso de um pequeno ANM, áreas assim são as que apresentam maior risco.

RISCOS

Embora os trabalhos aqui vistos não evidenciem uma alteração na posição da linha de costa do litoral brasileiro como resposta às Mudanças Climáticas, já se sabe o que esperar em um cenário deste: a costa terá de se ajustar, se possível, às novas condições não apenas pela o aumento propriamente dito do nível do mar, mas também, por exemplo, pelas alterações do ciclo hidrológico e da frequência e intensidade de atividade de ciclones.

A respeito destes possíveis quadros, Muehe et al. (2010) mostram o exemplo da planície costeira de Peró (RJ) que apresenta um sistema de dunas bastante sensível ao clima, onde condições mais secas reduzem a cobertura vegetal das dunas permitindo o transporte eólico de seu sedimento em direção às áreas urbanas.

Outro quadro seria aquele levantado por Costa et al. (2010). Estes autores estudaram a vulnerabilidade da região metropolitana de Recife sob os dois cenários de ANM apontados no quarto Relatório do IPCC (2007): um otimista, de 0,5m, e outro crítico de 1m. Num cenário otimista, os resultados apontam que 39,32km² da área estudada constituíram zonas potencialmente inundadas, e diante de um cenário crítico, este valor aumentaria para 53,69km².

ESTRATÉGIAS DE INTERVENÇÃO

Embora ocorra em diferentes escalas de tempo, espaço e intensidade, a erosão se constitui uma ameaça à integridade das cidades litorâneas e, portanto, fazem-se necessários esforços permanentes com a adoção de medidas, sejam elas de prevenção, paliativas ou recuperação, para a manutenção do equilíbrio dinâmico praial.

A decisão por fazer algo não é simples e exige um conhecimento mínimo das características oceanográficas e sociais locais. Há de se considerar também o montante a ser despendido tanto para adoção como para a manutenção de uma medida escolhida. Dificilmente o melhor método a ser aplicado em uma metrópole costeira será o mesmo para uma praia pouco povoada e frequentada, tampouco os métodos mais indicados para praias rochosas serão os mesmos para planícies costeiras.

Os diferentes métodos utilizados partem, basicamente, de duas abordagens diferentes: intervenção no sistema natural ou intervenção no sistema humano. O primeiro diz respeito às técnicas de engordamento de praias e manejo de dunas e à instalação de estruturas para fixar a linha de costa ou reduzir a taxa de erosão. Quanto à interferência no sistema humano, a principal medida parte de planejamento urbano através do estabelecimento (mais rigoroso e funcional que o atual) de áreas de recuo, isto é, áreas de não construção. Os diferentes tipos de abordagem e seus respectivos métodos estão esquematizados na Figura 1.

ABORDAGEM E INICIATIVA DA GESTÃO PÚBLICA

Aparte do já reconhecido dano causado ao patrimônio público e privado, torna-se necessário quantificar os custos da erosão costeira no país. Lins-de- Barros et al. (2005), avaliaram estes prejuízos para 14 quilômetros de orla na região da Barra de Maricá (RJ), e obtiveram o valor referente a perda total de casas de R$ 1.560.000,00. Já com a recuperação de infraestrutura o valor foi de R$ 534.000,00 e com a desvalorização dos imóveis R$ 1.200.000,00, acarretando um valor total de R$ 3.300.000,00, ou seja, R$ 250.000,00 por quilômetro quadrado.

Tal cenário seria suficiente para despertar o poder público no sentido de mitigar os efeitos negativos em áreas urbanizadas, bem como planejar a urbanização de novas áreas. Infelizmente a realidade da gestão costeira no país não aponta neste sentido.

No nível federal, dentre as poucas ações referentes a erosão costeira, destacam-se a iniciativa do Ministério do Meio Ambiente (MMA 2008), que reuniu 130 atores sociais envolvidos com a temática para definirem as prioridades de ação. Dentre as recomendações, três delas destacam-se por sua relevância:

- Estabelecimento de uma zona de não ocupação costeira, nos moldes do que foi proposto por Muehe (2001).
- Desenvolvimento de gestão e manejo das bacias hidrográficas aliadas à gestão da zona costeira, uma vez que parte do suprimento de sedimentos é oriundo destas bacias.
- Entre as opções de projetos de proteção e recuperação das praias, optar inicialmente pela implantação de estruturas rígidas de proteção somente em locais com alto risco ao patrimônio.

Para que tais recomendações sejam implementadas, é necessário que a temática da erosão costeira passe a fazer parte ativa das ações dos Ministérios nos Planos Plurianuais (PPA), pois assim pode-se garantir a alocação de recursos, bem como sua fiscalização quanto a execução das metas.

Uma análise do PPA vigente entre 2004 e 2007 revela que existia apenas uma ação, em todo o governo federal, que tratava diretamente do assunto: o programa 1138, coordenado pelo Ministério da Integração Nacional (MI), denominado “Drenagem Urbana Sustentável”. Este programa realizou convênios com diversos municípios costeiros visando a execução de obras para contenção à erosão. Embora direcionado ao tema, estes convênios careciam de avaliação técnica integrada mais detalhada, uma vez que os mesmos eram submetidos somente a análise por parte da engenharia de projeto, não sendo realizada análises de caráter ambiental.

A Secretaria de Infraestrutura Hídrica, do MI disponibilizou ainda, via Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), recursos da ordem de R$ 876.000.000,00, para ações referentes ao

programa 1138, sendo que poucas ações tinham relação direta com erosão costeira. Algumas destas ações foram os convênios estabelecidos com os municípios de João Pessoa (PB), Conceição da Barra (ES), Fortaleza (CE), Barra Velha (SC) e Recife (PE), onde diversos projetos para obras de contenção foram elaborados. Um caso emblemático foi o de Recife, onde havia previsão inicial de investimentos da ordem de R$ 120.000.000 para contenção da linha de costa da região (Lins-de-Barros, et al. 2005) metropolitana de Recife (CTCOST 2007). Este projeto foi embargado oportunamente pelo Ministério Público, que exigiu a elaboração de estudos mais detalhados para a proposição de alternativas a construção de muros de contenção, que causariam forte impacto neste trecho do litoral, e que certamente, teriam reflexos na economia dos municípios afetados, fortemente baseada em turismo.

A partir deste embrago o governo estadual de PE estruturou o Projeto de Monitoramento Ambiental Integrado do Litoral de Pernambuco (MAI - EROSÃO COSTEIRA), o qual contou com um complexo arranjo institucional que envolveu as três esferas do poder público, bem como Universidades e Ministério Público. O objetivo primordial do projeto era fazer com que qualquer intervenção na orla fosse analisada de forma integrada, tanto em seus aspectos hidrodinâmicos, geológicos e socioeconômicos.

Projetos com o tipo de arranjo proposto pelo MAI deveriam ser incentivados no Brasil, pois permitem buscar soluções para os problemas de erosão costeira vistos de um ponto de vista abrangente e com alternativas pactuadas pelos diversos setores da sociedade envolvidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, e respondendo mais objetivamente às questões inicialmente levantadas:

- Num cenário de Mudança Climática com uma elevação do nível do mar, a tendência das linhas de costa, no geral, é necessariamente o recuo através dos processos de erosão, sendo que o grau de impacto e risco será maior ou menor de acordo com as características geomorfológicas, climático-oceanográficas e sociais;
- De forma geral, a tendência da linha de costa do litoral brasileiro é de recuo devido à erosão favorecida (ou intensificada) pela intervenção antrópica e por variação climática inter e intra-anual;
- Sabendo que cada compartimento costeiro responde, necessariamente, de forma diferenciada aos efeitos do clima e intervenções humana, reforça-se a necessidade de que haja estudos locais (constante monitoramento) para entender melhor o funcionamento dinâmico local e que subsidiem as melhores ações possíveis de interferência;

REFERÊNCIAS

Albino, J., G. Girardi, e K. A. do. Nascimento. “Espírito Santo.” In: *Erosão e progradação do litoral brasileiro*, por D. Muehe, 228-264. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

Angulo, R. J., C. R. Soares, E. Marone, M. C. de. Souza, L. L. R. Odreski, e M. A. Noernberg. “Paraná.” In: *Erosão e progradação do litoral brasileiro*, por D. Muehe, 347-400. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

Araújo, T. C. M. de., R. C. de A. L. Santos, J. C. S. Seoane, e V. do A. V. Manso. “Alagoas.” In: *Erosão e progradação do litoral brasileiro*, por D. Muehe, 197-212. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

Bittencourt, A. C. S. P., M. B. de Oliveira, e J. M. L. Dominguez. “Sergipe.” In: *Erosão e progradação do litoral brasileiro.*, por D. Muehe, 131-154. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

Costa, M. B. S. F., D. L. B. Mallmann, P. M. Pontes, e M. Araujo. “Vulnerability and impacts related to the rising sea level in the Metropolitan Center of Recife, Northeast Brazil.” *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, October de 2010, Special Issue: Cliamte Change and Brazilian Coastal Zone ed.: 341-349.

CTCOST. *Câmara técnica de integração da Gestão das Bacias Hidrográficas e dos Sistemas Estuarianos e Zona Costeira.* Conselho Nacional de Recursos Hídricos, 2007.

Dominguez, J. M. L., et al. "Bahia." In: *Erosão e progradação do litoral brasileiro*, por D. Muehe, 219-225. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

El-Robrini, M., M. A. M. A. da Silva, P. W. M. E. Souza Filho, M. H. S. El-Robrini, O. G. da Silva Júnior, e C. F. de França. "Pará." In: *Erosão e progradação do litoral brasileiro*, por D. Muehe, 41-86. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

Lemos, A. T., e R. D. Ghisolfi. "Long-term mean sea level measurements along the Brazilian coast: a preliminary assessment." *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, October de 2010, Special Issue: Climate Change and Brazilian Coastal Zone ed.: 331-340.

Lins-de-Barros, F. M., et al. "Risco, vulnerabilidade física à erosão costeira e impactos sócio-econômicos na orla urbanizada do município de Maricá, Rio de Janeiro." *Revista Brasileira de Geomorfologia* 2, n. Ano 6 (2005).

Machado, A. A., L. J. Calliari, E. Melo, e A. H. F. Klein. "Historical Assessment of extreme coastal sea state conditions in southern Brazil and their relation to erosion episodes." *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, October de 2010, Special Issue: Climate Change and Brazilian Coastal Zone ed.: 277-286.

Manso, V. do A. V., P. da N. Coutinho, N. C. Guerra, e Soares Junior. "Pernambuco." In: *Muehe, D.*, por Erosão e progradação do litoral brasileiro, 179-196. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

MMA. "Documento síntese do I Simpósio Nacional sobre Erosão Costeira." Documento síntese de evento, Brasília, 2008.

Morais, J., et al. "Ceará." In: *Erosão e progadação do litoral brasileiro*, por D. Muehe, 131-154. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

Muehe, D. "Critérios morfodinâmicos para o estabelecimento de limites da orla costeira para fins de gerenciamento." *Revista Brasileira de Geomorfologia* 2, n. 1 (2001): 35-44.

Muehe, D. "O litoral brasileiro e sua compartimentação." In: *Geomorfologia do Brasil*, por S. B. Cunha e A. J. T. Guerra, 273-349. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil S.A., 1998.

—. "Brazilian coastal vulnerability to climate change." *Pan-American Journal of Aquatic Science*, October de 2010, Special Issue: Climate Change and Brazilian Coastal Zone ed.: 173-183.

Muehe, D., C. F. Lima, e F. M. L de. Barros. "Rio de Janeiro." In: *Erosão e progradação do litoral brasileiro*, por D. Muehe, 265-296. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

Muehe, D., F. M. Belligotti, F. M. Lins-de-Barros, J. F. de. Oliveira, e L. F. P. G. Maia. "Potential Vulnerability to climate change of the beach-dune system of the Peró coastal palin - Cabo Frio, Rio de Janeiro state, Brazil." *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, October de 2010, Special Issue: Climate Change and Brazilian Coastal Zone ed.: 267-276.

Silveira, J. D. "Morfologia do litoral." In: *Brasil a Terra e o Homem*, por A. de Silveira, 253-305. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1964.

Speranski, N. S, e L. J. Calliari. "Padrões de refração de ondas para a costa do Rio Grande do Sul e sua relação com a erosão costeira." In: *Erosão e progradação do litoral brasileiro*, por D. Muehe, 446-454. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

Toldo Jr., E. E., L. E. S. B. Almeida, J. L. Nicolodi, e L. R. Martins. "Rio Grande do Sul." In: *Erosão e progradação do litoral brasileiro*, por D. Muehe, 468-475. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

Vital, H. "Rio Grande do Norte." In: *Erosão e progradação do litoral brasileiro*, por D. Muehe, 159-176. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

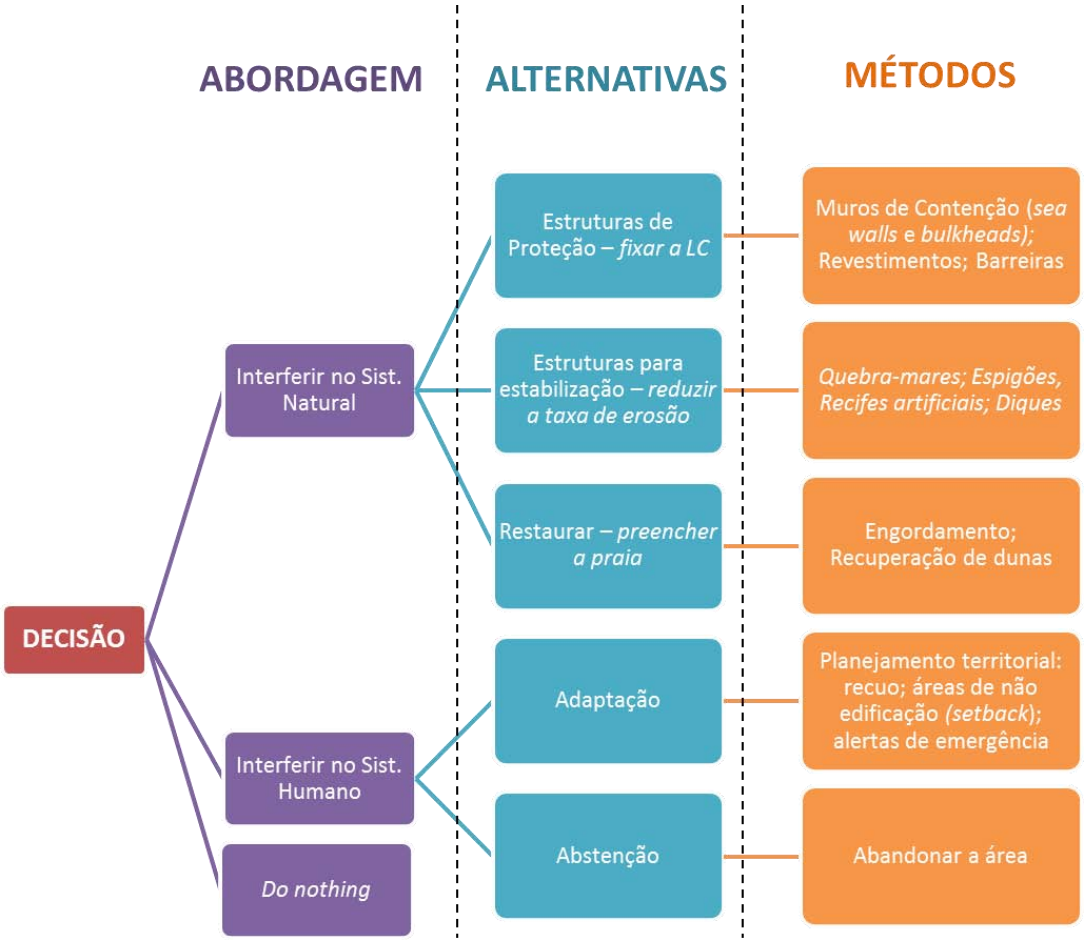


Figura 1. Abordagem, alternativas e métodos de gestão para os processos de erosão costeira.

VARIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE NUTRIENTES DISSOLVIDOS NO ESTUÁRIO DO RIO BARRA GRANDE, VILA DOIS RIOS, ILHA GRANDE, RJ

Ana B. Ramos[1]; Cássia O. Farias[1]; Cláudia Hamacher[1]

[1] bia.29.ramos@gmail.com (Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro)
[1] cassiafarias@ig.com.br (Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro)
[1] claudia.hamacher@gmail.com (Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro)

O presente estudo teve como objetivo estudar a variabilidade as concentrações de nutrientes inorgânicos dissolvidos, clorofila a e de variáveis físico-químicas da água do estuário do Rio Barra Grande em Vila Dois Rios, Ilha Grande, RJ durante dois ciclos de maré subsequentes. As margens deste rio são dominadas por florestas de mangue e mata atlântica, típicos da costa sudeste do Brasil. É uma região que apresenta baixa influência antrópica. No dia 08 de março de 2012 foi realizada a amostragem em uma estação fixa do estuário, por 25 horas. As coletadas das amostras de água foram realizadas utilizando-se garrafa Van Dorn em duas profundidades (superfície e 50 cm acima do fundo) em intervalos de meia hora. Foram medidos *in situ* os seguintes parâmetros físico-químicos: transparência da água com disco de Secchi, pH, temperatura e oxigênio dissolvido. No laboratório localizado no Centro de Estudos Avançado de Desenvolvimento Sustentável da UERJ (CEADS) as amostras foram reagidas e preservadas para a análise de amônia, medida a salinidade, filtradas em filtro de acetato de celulose (0,45 µm) e devidamente conservadas para uma posterior análise de nitrato, nitrito, fosfato e sílica reativa no Laboratório de Oceanografia Química da UERJ. As análises dos nutrientes e clorofila-a seguiram os métodos colorimétricos descritos por Grasshoff *et al* (1999). De acordo com os dados de salinidade pode-se observar a presença de uma cunha salina no estuário estudado. De uma forma geral, as amostras coletadas próximas ao fundo apresentaram maiores salinidades (média de 26,9), evidenciando a entrada de água do mar pelo fundo do estuário. Nesta profundidade também foram observados os menores valores médios do nitrato (2,33 contra 6,45 µmol L^{-1} em superfície) e de sílica (49 em relação a 99 µmol L^{-1} em superfície). Para o nitrato há, até mesmo, uma correlação negativa e significativa com a salinidade ($r = 0,82$, $p < 0,05$). No entanto, para o fosfato, embora sempre em baixas concentrações ao longo de todo o ciclo de maré (máximo de 0,65 µmol L^{-1}), observou-se uma média maior nas amostras mais salinas (0,16 µmol L^{-1}) do que as com menor salinidade, de superfície (0,08 µmol L^{-1}), o mesmo ocorrendo para a clorofila a (fundo = 5,19; superfície = 1,97 mg m^{-3}). Aparentemente, ao menos no ciclo de maré estudado, há uma forte limitação por fósforo na camada mais superficial do estuário, onde mesmo com maiores concentrações de nitrogênio e sílica, há menor desenvolvimento de biomassa fitoplanctônica.

Palavras-chave: nutrientes, ciclo de maré, estuário

RISCO E VULNERABILIDADE COSTEIRA ASSOCIADOS À SUBIDA DO NÍVEL DO MAR AO LONGO DO LITORAL DE FORTALEZA, CEARÁ, BRASIL

Davis Pereira de Paula[1]; Jáder Onofre de Morais[1]; João Alveirinho Dias[2]; Óscar Ferreira[2]; André Henrique Barbosa de Oliveira[3]

[1] (Laboratório de Geologia e Geomorfologia Costeira e Oceânica e Programa de Pós-Graduação em Geografia da UECE)
[2] (Centro de Investigação Marinha e Ambiental da UALG)
[3] andrehbo@yahoo.com.br (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR/UFC)

A cidade de Fortaleza possui um litoral densamente ocupado e massivamente antropizado por infraestruturas urbanas (e.g. estradas, calçadas e prédios), que – a exemplo de outras cidades litorâneas (e.g. Recife, João Pessoa e Rio de Janeiro) – constituem fatores determinantes na vulnerabilidade costeira à ação de eventos extremos. Os impactos costeiros decorrentes desses eventos podem ser mais severos se os relacionarmos com a subida do nível médio do mar (SNMM), que aumentará a erosão marinha, os danos provocados por ressacas do mar e as inundações marinhas. Os efeitos da SNMM são mais sentidos nos litorais artificializados (caso de Fortaleza), como consequência do desenvolvimento urbano mal ou não planejado dos espaços costeiros. Este estudo teve por objetivo analisar o risco e a vulnerabilidade costeira do litoral de Fortaleza a uma potencial SNMM. A determinação das áreas potencialmente em risco foi determinada a partir da comparação entre os níveis de água (maré astronômica + sobreelevação momentânea do nível do mar "*storm surge*") com os níveis de terreno (modelo digital do terreno). Nesse caso, não são adicionados os valores de espraio máximo da onda (*run-up*) para determinar inundação, pois são usados para determinar galgamentos. Para estabelecer os níveis de inundação, foram utilizados dois cenários de maré sobre os quais foram adicionados os níveis otimista e pessimista de SNMM do IPCC. Os cenários analisados foram os seguintes: **1a)** Maré média de sizígia + otimista de SNMM + *storm surge* médio; **1b)** Maré média de sizígia + pessimista de SNMM + *storm surge* máximo; **2a)** Maré máxima de sizígia + otimista de SNMM + *storm surge* médio; e **2b)** Maré máxima de sizígia + pessimista de SNMM + *storm surge* máximo. Considerando o cenário 1a, é esperado que, aproximadamente 14,5 km^2 da frente litorânea urbana de Fortaleza constituam áreas potencialmente vulneráveis. Enquanto que no cenário 2b, o mais crítico, cerca de 18,6 km^2 são vulneráveis a uma situação de inundação. Os resultados indicam que mais de 28% do litoral de Fortaleza está situado sob uma zona de alta vulnerabilidade. As frentes urbanas mais expostas estão inseridas entre o Porto do Mucuripe e o Rio Ceará, trecho costeiro que apresenta uma densidade populacional superior a 10 mil hab/km^2. Para atenuar os efeitos dos cenários simulados e manter o litoral a salvo e com qualidade turística, será necessário que o poder público atue diretamente, ou seja, invista em proteção costeira, o que será muito oneroso aos cofres públicos.

VARIAÇÃO DIÁRIA E ENTRE MESES DA PRODUÇÃO PRIMÁRIA PELÁGICA EM UMA LAGOA COSTEIRA URBANA À ATMOSFERA

Velasco, L. R.[1]; Marotta, H[2].; Peixoto, R.[2]; Enrich-Prast, A.[2]

[1] luiz_gunit@yahoo.com.br (Universidade Federal Fluminense)
[2] humbertomarotta@gmail.com (Universidade Federal Fluminense)
[2] bbpeixoto34@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro)
[2] aenrichprast@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro)

Os gases de carbono (C), os quais apresentam importante contribuição ao aquecimento global por efeito estufa, podem ser apreendidos em matéria orgânica pela produção primária ou liberados pela respiração desses compostos. As lagoas costeiras são ecossistemas cruciais no ciclo do C, pois recebem aportes naturais e antropogênicos advindos de vastas áreas de ambos os ambientes terrestre e marinho. As vias metabólicas de produção primária e respiração também podem ser altamente dinâmicas nas lagoas quentes tropicais, especialmente naquelas que recebem aportes de nutrientes e matéria orgânica de esgotos em sítios urbanos. O objetivo deste estudo foi avaliar a variação da produção primária pelágica em uma lagoa costeira tropical urbana ao longo de ciclos de 24 horas além de comparar meses mais e menos chuvosos. Foi estudada uma estação de coleta na Lagoa Rodrigo de Freitas em dois períodos mais e menos chuvosos, respectivamente entre abril-maio e agosto-outubro. Essa lagoa é um ecossistema situado em uma área densamente urbanizada e submetida ao aporte de esgotos no município do Rio de Janeiro. As taxas de produção primária e de respiração foram determinadas pela variação de oxigênio (O_2) em garrafas claras e escuras mantidas na coluna d'água. Os horários intermediários do dia (10-14h e 14-18h) apresentaram taxas de produção primária líquida significativamente mais elevadas 2 metros , enquanto as de respiração foram similares entre os períodos diurno e noturno, alcançando médias de 0,46 e 0,31 mg L^{-1} h^{-1} respectivamente. Já a diferença entre os meses mais e menos chuvosos estudados alcançou taxas de produção primária, respiração e produção primária bruta, em média, de 1,93, -0,58 e 2,57 mg L^{-1} respectivamente. Como conclusão, evidenciou-se uma maior variabilidade no ciclo diário quando comparado com a variabilidade nas médias de diferentes meses. Dessa forma, ressalta-se a importância de estudos com pequenas escalas temporais para o melhor entendimento da dinâmica ecológica de ecossistemas lacustres, que não são evidenciados em estudos de escala sazonal.

Palavras-chave: Produção primária; Lagoas Costeiras; Aquecimento Global

DISTRIBUIÇÃO E VARIAÇÃO DOS NUTRIENTES DAS MASSAS DE ÁGUA ENTRE AS LATITUDES 35˚S E 55˚S NA QUEBRA DA PLATAFORMA CONTINENTAL DA PATAGÔNIA ARGENTINA

Vinicius S. Ramos[1]; Ricardo Pollery[2]; Alex E. Prast[2]

[1] vsramos1@hotmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[2] pollery@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[2] aeprast@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)

A quebra da plataforma argentina localizada entre 35˚S e 55˚S, localizada na porção sudoeste do oceano atlântico, é conhecida por ser um ambiente complexo e dinâmico sendo um importante sorvedouro de CO_2 atmosférico devido à alta biomassa fitoplânctonica identificada por imagens de satélite e recentes dados in-situ, principalmente na frente de quebra de plataforma. Os regimes de maré, juntamente com a forte corrente oceânica das Malvinas e a circulação por vento são fenômenos predominantes que controlam a produtividade primária. Neste trabalho foi feita a comparação dos dados de nutrientes e clorofila-a em transectos de uma mesma região em três anos distintos (2004, 2006, 2007) durante o bloom primaveril fitoplânctonico (final de outubro, inicio de novembro). Os dados foram coletados pelo Patagonian Experiment (PATEX), um projeto multidisciplinar de coleta e análise de dados oceanográficos (físicos e biogeoquímicos) associados a ocorrências das florações de fitoplâncton na plataforma e talude Patagônico, sob a responsabilidade do Grupo de Oceanografia de Altas Latitudes (GOAL). Para a análise de nutrientes inorgânicos dissolvidos e de clorofila-a, utilizando garrafas de niskin de 5 litros do sistema roseta/CTD. As analises de nitrato, fosfato e silicato foram realizadas por colorimetria. Todos os procedimentos analíticos foram realizados a bordo do N.Ap.Oc. Ary Rongel. A clorofila-a foi conservada em nitrogênio liquido e analisada no Laboratório de Ecologia do Fitoplâncton e Microorganismos Marinhos do Instituto de Oceanografia da FURG. As concentrações de nitrato no primeiro cruzeiro variaram de 1,01µM a 22,0µM. No segundo, de 1,07µM até 36,1µM e no terceiro de 0,09µM até 24,6µM. O fosfato variou de 0µM a 1,82µM no primeiro, de 0,05µM a 6,07µM no segundo e de 0,02µM a 2,47µM no terceiro cruzeiro. O Silicato variou no primeiro de 1,93µM a 13,9µM, de 0 a 78,9µM no segundo e de 0,04µM a 53,18µM no terceiro cruzeiro. Já a clorofila-a ficou entre 0,21µg.L e 23,12µg.L no primeiro, entre 0,09µg.L e 12,65µg.L no segundo e no terceiro cruzeiro entre 0,11µg.L e 24,8µg.L. Os nutrientes apresentam o padrão de distribuição vertical esperado, e percebeu-se que acompanham as massas d'água quando comparamos as suas concentrações com as variações de temperatura, a qual foi a variável que melhor evidenciou esta distribuição. Analisando os diagramas T/S, encontramos ao todo 4 massas de água: Água de Plataforma, Água das Malvinas, Água Intermediaria Antártica e Água Circumpolar Profunda SUPerior (AP, AM, AIA, e ACPSUP).

Palavras-chave: Patagônia, nutrientes, clorofila-a.

ANÁLISE DA VARIAÇÃO MERIDIONAL DO VENTO NA PLATAFORMA ORIENTAL DO NORDESTE UTILIZANDO A BASE DE DADOS QUIKSCAT.

Andressa M. Sales[1]; Carlos A. F. Schettini[1]

[1] andressamontebello@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] guto.schettini@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Dados diários de vento obtidos pela missão QuikScat no período de 1999 a 2009 foram analisados com o intuito de fornecer a climatologia do vento sobre a plataforma continental oriental do Nordeste, entre 5 e 13º S, abrangendo desde o Rio Grande do Norte até a porção média da Bahia. Quatro setores com área média de 35,75 x 10^3 km², ou aproximadamente 1,5º x 1,5º foram delimitados para caracterizar os padrões meridionais. O setor mais ao setentrional foi denominado de setor 1 e, o mais meridional foi denominado de setor 4. Os dados foram analisados em termos das médias mensais das componentes zonal e meridional para cada setor. Os dados médios globais indicam um decréscimo da velocidade do vento com o aumento da latitude, com valores de 7.0, 6,5, 6,3 e 6.0 m/s, do quadrante mais ao norte para o quadrante mais ao sul, evidenciando que os ventos característicos desta região de estudo, em média, apresentam velocidades razoavelmente moderadas. A análise das médias mensais para cada quadrante mostrou que ainda que os valores médios anuais apresentem sentido norte, os dois quadrantes meridionais apresentaram inversão do sentido do vento no período de novembro a fevereiro. As máximas velocidades do vento meridional foram de 5.3, 4.7, 4.1 e 3.6 m/s, para os setores de 1 a 4, respectivamente, sendo estas ocorrendo distintamente ao longo do ano. A máxima velocidade do vento meridional do setor 1 ocorreu no mês de agosto, enquanto que a do setor 2 ocorreu em julho. No entanto, para os demais setores (3 e 4), as máximas velocidades do vento meridional foram obtidas em junho, demonstrando um atraso de fase em paralelo com o decréscimo da latitude. Foi possível verificar uma significativa variação no comportamento dos ventos sinóticos para cada quadrante, de acordo com a componente meridional de velocidade do mesmo, indicando variações sazonais mensuráveis sobre a climatologia do vento na plataforma continental oriental do Nordeste.

Palavras-chave: vento sinótico; componente meridional; variação sazonal.

ATIVIDADE DE MESOESCALA NO OCEANO ATLÂNTICO SUL E VÓRTICES DAS AGULHAS

Catarina M. Cecilio[1]; Douglas F. M. Gherardi[1]; Ronald B. de Souza[2]

[1] cecilio@dsr.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais)
[1] douglas@dsr.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais)
[2] ronald@dsr.inpe.br (Centro Regional Sul de Pesquisas Espaciais - INPE)

Devido à sua habilidade em transportar momentum, calor, sal e nutrientes para longe de sua região de formação, os vórtices desempenham um papel importante na distribuição das propriedades das massas d'águas e na determinação da circulação oceânica. No Oceano Atlântico Sul (OAS) parte do fluxo do giro anticiclônico é influenciado pela entrada de águas do Oceano Índico (OI) transportadas por vórtices oriundos da retroflexão da Corrente das Agulhas, região conhecida como Vazamento das Agulhas (VA). A presença desses vórtices no OAS induz processos ondulatórios que permitem a interação entre modos de variabilidade das diferentes bacias, variando de alta a baixa frequência. Nos últimos anos, diversos estudos apontam para uma intensificação do VA e, consequentemente, para um aumento da comunicação dos giros subtropicais do Índico Sul e do Atlântico Sul. Neste contexto, o objetivo deste estudo é fornecer elementos que permitam entender o impacto desses processos na variabilidade oceânica do OAS. Para tal, o trabalho dará ênfase a duas áreas do OAS, a região por onde os vórtices das Agulhas se propagam no OAS, conhecida como Corredor de Vórtices das Agulhas (CVA) e a região do VA. A energia cinética turbulenta (ECT) foi estimada para caracterizar a variabilidade oceânica relacionada à atividade de mesoescala. Para obtenção das séries temporais de anomalia da ECT foram utilizados dados de velocidades geostróficas. Com o intuito de verificar a relação entre as regiões calculou-se a correlação cruzada entre as séries temporias do CVA e do VA. Os resultados apresentaram dois pontos de correlação máxima entre as duas áreas, com coeficientes de 0,27 e 0,32 e defasagem temporal de 40 e 91 semanas, respectivamente. O que concorda com tempo de residência dos vórtices das Agulhas no OAS, que varia entre 3 a 4 anos. Posteriormente, foi verificada a variabilidade temporal por meio da análise de ondaleta cruzada. O período de maior potência e covariância foi de 1 a 2 anos, com algumas regiões de alta coerência, porém baixa potência nas altas frequências, de 3 a 6 meses. Tais resultados demonstram que a variabilidade da ECT nas regiões é influenciadas tanto por processos de larga escala (baixa frequência) como de escala regional (alta frequência) e evidenciam a influência dos vórtices das Agulhas na variabilidade oceânica do Atlântico Sul, corroborando com estudos de Grodsky e Carton (2006), que associam uma região de termoclina rasa no Atlântico sudoeste à propagação de ondas de Rossby geradas pelos vórtices das Agulhas.

Palavras-chave: Corredor de Vórtices das Agulhas, Vazamento das Agulhas, Oceano Atlântico Sul.

AVALIAÇÃO DO EFEITO DA SALINIDADE E DA INTENSIDADE DE LUZ NO CRESCIMENTO DA MICROALGA *Tetraselmis* cf. *gracilis*, MICROALGA COM POTENCIALIDADES PARA PODUÇÃO DE BIODIESEL

Fabiana V. Kirsten[1,2]; Daiana S. Sousa[1,2]; Cláudia M. L. L. Teixeira[1]

[1,2] fabiana.vasconcelos@int.gov.br (Instituto Nacional de Tecnologia, Rio de Janeiro; Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1,2] daiana.sousa@int.gov.br (Instituto Nacional de Tecnologia, Rio de Janeiro; Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] claudia.teixeira@int.gov.br (Instituto Nacional de Tecnologia, Rio de Janeiro)

Espécies como *Tetraselmis gracilis* apresentam crescimento rápido e alta tolerância às condições de cultivo. Esta microalga já foi estudada em diferentes condições de salinidade do meio de cultura onde obtiveram maior produção de biomassa em salinidades menores; porém, cada cepa responde diferentemente ao aumento ou diminuição da salinidade, desta forma, o estudo da salinidade é importante para a adequação às condições favoráveis de cultivo para a produção de óleo. A luz é essencial para o desenvolvimento das microalgas foto-autotróficas. A quantidade de energia luminosa recebida pelas células irá repercutir na quantidade de carbono fixado, influenciando consequentemente na produção de biomassa e na taxa de crescimento das culturas microalgais. Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência da salinidade e da intensidade de luz fluorescente na taxa de crescimento das culturas, através de planejamento experimental. Foi conduzido um planejamento experimental com duas variáveis independentes (k=2). Cada variável foi representada em dois níveis: alto (+) e baixo (-), onde para a salinidade foi representada por 50 e 20, respectivamente; já a intensidade luminosa teve seu maior nível representado por 60 e o menor por 20 $\mu E.m^{-2}.s^{-1}$, também foram preparados 3 pontos centrais de salinidade 35 e intensidade 40. Os inóculos foram preparados a partir da diluição de uma cultura de *Tetraselmis* cf. *gracilis* em fase final de crescimento com o meio de cultivo com salinidade ajustada. Foram repicadas culturas de 300 mL em erlenmeyers de 500 mL com DO_{730} 0,040 (± 0,005), de acordo com o planejamento experimental. As culturas foram crescidas em erlenmeyers e mantidas em mesa agitadora de frascos em 180 rotações por minuto (RPM) em foto-período (24:0). O modelo de planejamento foi significativo e mostrou que a maior taxa de crescimento específico foi em menor salinidade em conformidade com trabalhos da literatura, que obteve taxas de crescimento (0,016 h^{-1}) ao estudar microalgas do gênero *Tetraselmis* em salinidade de 20 ± 1 e lâmpadas fluorescentes. Na medida em que a salinidade vai aumentando (+1) e a intensidade de luz está em seu menor nível (-1), há uma redução na sua taxa específica de crescimento. Mostra que quando há a redução da salinidade e da intensidade de luz ao mesmo tempo, a taxa específica de crescimento alcança seu maior resultado (0,0069). O planejamento identificou o cultivo com salinidade de 20, intensidade luminosa de 20 $\mu E.m^{-2}.s^{-1}$ como o mais favorável ao crescimento da microalga *Tetraselmis* cf. *gracilis*.

Palavras-chave: *Tetraselmis* cf. *gracilis*, salinidade, intensidade luminosa

EXTRAÇÃO DE DADOS ALTIMÉTRICOS E REPRESENTAÇÃO 3D A PARTIR DE DADOS DE SISTEMAS DE VIDEO MONITORAMENTO

Marine Silva[1]; Miguel Albuquerque[2]*; Jean Espinoza[2]; Lauro Calliari[1]

[1] marinebastos@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande - FURG)
[2] migueldaguia@gmail.com (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[2] jeanespinoza@riogrande.ifrs.edu.com.br (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] tssclauro@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande - FURG)

ABSTRACT

Coastal dunes are common features on sandy beaches and one of the most important environments in the world. Cassino beach, located on the Southern coast of Brazil, presents dynamic dunes ridges which have been modified by human impacts, besides traffic without regulations along the coast. Therefore, the aim of this work is developing a model to acquire digital elevation model (3D data) from Querência section (Cassino Beach) using a video-imaging monitoring technique known as Argus System. For this purpose, two models were composed by taking *pixel* value from some points of three Argus images and comparing them with topographic profiles dated on the same day. As a result, models' accuracy, based on the relation between both data, are 78.5% for dunes and 74.72% for the ocean. Although this method is not traditional, it provides quantitative and qualitative data with high frequency and low cost from coastal zone.

Keywords: coastal dunes; Digital Elevation Model (DEM); Argus System.

INTRODUÇÃO

As dunas costeiras são feições geomorfológicas que se desenvolvem em locais onde há um vasto aporte sedimentar disponível ao transporte eólico (Martínez et al., 2008). Por estarem situadas na zona costeira, uma das regiões mais dinâmicas do planeta, as feições dunares estão expostas aos fenômenos naturais da costa e à pressão antrópica exercida sobre a mesma, implicando em questões ambientais e socioeconômicas.

A praia do Cassino, localizada no extremo sul do Rio Grande do Sul e pertencente à cidade de Rio Grande, apresenta um campo de dunas com dinâmica natural acentuada e intensa atividade antrópica, tendo como característica peculiar o trânsito de veículos automotores na faixa de praia sem qualquer restrição.

O setor Querência da praia do Cassino (Figura 01), objeto de estudo desse trabalho, é contemplado com o sistema Argus, o qual foi desenvolvido pelo *Coastal Imaging Laboratory* (CIL) da Oregon State University (Holman & Stanley, 2007) e, é destinado ao estudo da faixa praial, bem como da zona de arrebentação de ondas.

A partir do exposto, o presente estudo tem como objetivo desenvolver um modelo para extração de dados altimétricos por meio das técnicas de sensoriamento remoto e dados coletados *in situ* através de video-imagens do sistema Argus. O método foi empregado para o setor Querência da praia do Cassino, possibilitando o monitoramento dinâmico das alterações altimétricas da área coberta pelo sistema Argus. Está informação é de grande valia para o estudo do comportamento do ambiente assim como para o gerenciamento costeiro, pelo baixo custo e grande cobertura temporal.

MATERIAL E MÉTODOS

Imagens provenientes do sistema Argus

O sistema Argus consiste em 04 câmeras instaladas em uma torre e direcionadas para diferentes setores da praia que, operando individualmente, capturam uma imagem por segundo

(imagem *snap shot)*, ao longo dos primeiros 10 minutos de cada hora de luz do dia. As imagens são adquiridas no intervalo espectral do visível durante períodos regulares de tempo de forma que, a média das 600 *snap shots* obtidas para cada intervalo é chamada *timex* (Guedes *et al*., 2011). A partir das imagens *timex* provenientes de cada uma das quatro câmeras são gerados mosaicos ortorretificados (Figura 02), que abrangem uma faixa de 750 metros de extensão da linha de costa.

A resolução espacial transversal das imagens varia conforme o aumento da distância em relação ao alinhamento das câmeras e do campo de visão das mesmas, apresentando valores de 1 metro próximo às câmeras (região de dunas) e atingindo 20 metros nos pontos mais distantes (oceano).

Extração de dados altimétricos a partir das imagens Argus

Baseando-se no princípio de que o brilho do *pixel* está relacionado com a altitude do ponto correspondente, fez-se uso dos métodos das componentes principais, que, segundo Espinoza (2006), consiste na representação dos dados em um novo sistema de coordenadas espectrais, salientando os detalhes de interesse, apresentando baixa redundância. No caso das imagens Argus, utilizou-se a primeira componente principal (PCA_1) que representa o brilho das demais bandas, sendo essa gerada no *software* ENVI 4.4, apresentando os valores de *pixel* em contador digital e compreendendo o formato TIFF.

O processo de registro em um sistema de coordenadas geodésicas (georreferenciamento) foi aplicado às imagens correspondentes a primeira componente principal Argus, fazendo-se uso do *software* MultiSpec. Essas foram transferidas para o sistema de coordenadas planas UTM (zona 22S), tendo como sistema de referência o WGS 1984, orientadas em relação ao sistema de coordenadas e as dimensões do *pixel* foram determinadas, conforme descrito a seguir:

$$APIXEL = AIMAGEM \div NPIXELS$$

Onde:
APIXEL = Área média coberta pelo *pixel* (m^2);
AIMAGEM = Área real da imagem (m^2);
NPIXELS = Número de *pixels* da imagem.

O mosaico ortorretificado Argus compreende uma área de 450000 m^2 no terreno e um total de 451351 *pixels*, sendo assim, as dimensões médias horizontal e vertical adotadas são de 01 metro. Observa-se que o processo de ortorretificação atribui aos *pixels* dimensões homogêneas ao longo da imagem.

Modelo de calibração altimétrica para as imagens Argus

Com o objetivo de elaborar um modelo de calibração altimétrica para as imagens Argus, foram selecionadas 03 imagens correspondentes a primeira componente principal Argus georreferenciadas, sendo elas referentes às 15 horas (horário local) e às seguintes datas: 30/04/2005, 18/05/2005 e 27/05/2005, para as quais se tinha dados planialtimétricos coletados *in situ* de um perfil perpendicular à linha de costa, cujo intervalo espacial entre pontos é de 01 metro (dimensão média do *pixel*).

O modelo de calibração, baseado na regressão linear múltipla (Espinoza *et al*., 2012), foi elaborado por meio da correlação entre o valor do *pixel* nas imagens Argus referentes a primeira componente principal e a altitude do ponto correspondente no terreno (em metros), como pode ser observado na figura 03, sendo os pontos selecionados aleatoriamente no perfil. Tendo em vista as diferenças na resposta espectral entre a duna e a água, assim como a variação nos valores de altitude no terreno, foram definidos modelos distintos para cada porção da praia.

A correlação entre as variáveis de estudo (valor do *pixel* e altitude no terreno) é dada através do coeficiente de correlação de Pearson (R^2), que varia entre 0, designando correlação nula, e 1, indicando correlação perfeita. Através desse, torna-se possível estimar a acurácia do modelo gerado.

Para a porção subaérea da praia, o modelo de regressão linear foi estimado a partir de 101 pontos (Figura 04), para o qual obteve-se um coeficiente de correlação de 0,785.

$$f(x) = -0,0086x^6 + 0,1313x^5 - 0,7452x^4 + 1,9x^3 - 2,0649x^2 + 0,6837x + 0,6409$$

Onde:
f(x) = Altitude (m);
x = Valor do contador digital (valor do *pixel*)

Já para a porção subaquosa, o modelo baseou-se em uma série de 82 pontos, obtendo como coeficiente de correlação 0,7472 (Figura 05).

$$f(x)= -0,9218x^6 - 4,2833x^5 - 6,8577x^4 - 4,198x^3 - 0,9216x^2 - 0,461x + 0,6375$$

Onde:
f(x) = Altitude (m);
x = Valor do contador digital (valor do *pixel*).

No *software* Erdas-Imagine 9.3 foram construídos dois modelos de calibração da altimetria para imagens Argus, de mesma estrutura gráfica e sendo cada um destinado a um setor praial. A entrada compreende a imagem georreferenciada referente a primeira componente principal (faixa terrestre ou marítima), o processamento consiste no respectivo modelo de regressão linear múltipla e o produto, para cada caso, é uma imagem com valores altimétricos calibrados.

Modelo tridimensional do terreno

O produto final é obtido através da mosaicagem no *software* ENVI 4.4 entre as imagens resultantes dos modelos (água e duna), tendo valores calibrados de altimetria seja para o cordão de dunas ou para a faixa marítima.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da imagem original Argus e seu respectivo modelo digital de elevação (DEM) extraído por meio das componentes principais e devidamente calibrado, tornou-se possível a elaboração de modelos digitais de elevação para a região onde há cobertura do sistema Argus. O modelo digital de elevação correspondente às 15 horas (horário local) do dia 02/05/2005 (Figura 06) é exemplo desse procedimento.

A acurácia geral do modelo, estimada através do índice de correlação de Pearson (R^2), tem valor médio de 76,72%, apresentando, individualmente os valores de 78,5% para o cordão de dunas e de 74,72% para a faixa marítima, satisfatórios para o objetivo. Tais índices de acurácia são justificados pela resolução espacial transversal variada ao longo da imagem, assim como, pelo comportamento espectral dos alvos, já que as dunas apresentam respostas espectrais semelhantes e a faixa marítima apresenta comportamentos divergentes quando inerte e quando agitada.

As condições de iluminação são variadas ao longo do dia, o que influencia diretamente nos valores de *pixel* da imagem obtida e, desta forma, na acurácia do modelo, sendo esse mais adequado às imagens referentes às 15 horas (horário local).

CONCLUSÕES

Embora o método de obtenção de modelos digitais de elevação a partir do vídeo-monitoramento seja pouco tradicional, esse é válido, sendo capaz de fornecer dados qualitativos e quantitativos, com baixo custo e alta frequência, da zona costeira, um dos ambientes mais dinâmicos do planeta. Assim, este trabalho demonstra uma nova aplicação para os dados Argus, permitindo extrair informações que fomentam o monitoramento da dinâmica do perfil, volume e forma dos cordões de dunas imageados.

Este monitoramento dinâmico das alterações topográficas do cordão de dunas é fundamental para compreender sua dinâmica e os efeitos que esta acarreta. Utilizar os dados Argus, caracterizados pelo baixo custo e alta cobertura temporal, permitiu melhor conhecer as interconecções entre a dinâmica das dunas o meio praial e, assim, estabelecer as correlações entre esta dinâmica e outros efeitos como a recomposição praial, por exemplo.

REFERÊNCIAS

Espinoza, J. M. A. 2006. Caracterização espectral das rochas constituintes dos rejeitos de garimpo de Pedra Ametista – Região de Ametista do Sul, Rio Grande do Sul. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. 90p.

Espinoza, J.M.A.; Albuquerque, M.G.; Silva, M. & Calliari, L.J. 2012. Use of technicals of remote sensing for the development of digital elevation model from video images. IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing, *in press*.

Guedes, R.M.C.; Calliari, L.j.; Holland, K.T.; Plant, N.G.; Pereira, P.S. & Alves, F.N.A. 2011. Short-term sandbar variability based on video imagery: comparison between time-average and time variance techniques. Marine Geology, 289: 122-134.

Holman, R.A. & Stanley, J. 2007. The history and technical capabilities of Argus. Coastal Engineering. 54: 477-491.

Martínez, M. L.; Psuty, N.P. & Lubke, R.A. 2008. A perspective on coastal dunes. In: Martínez, M. L. & Psuty, N. P. Coastal Dunes, Ecology and Conservation. Berlin: Springer-Verlag. 3-10pp.

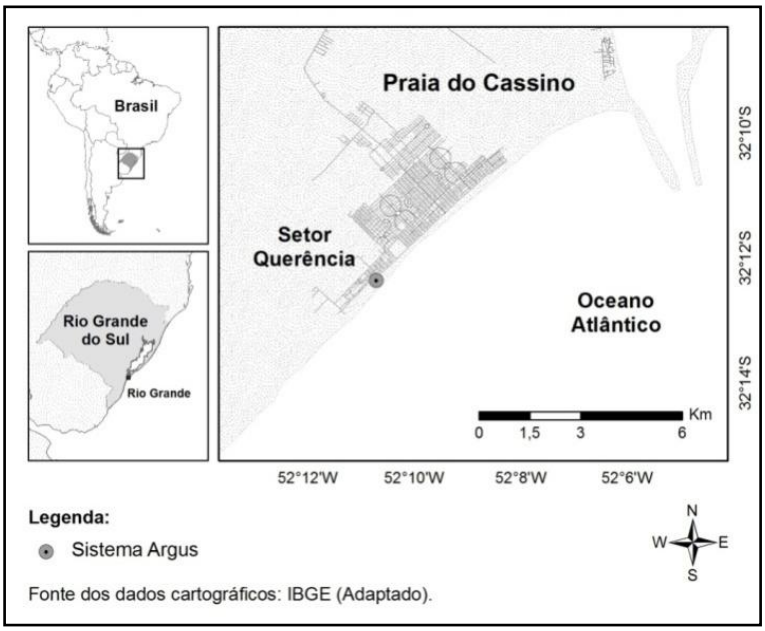


Figura 01 - Mapa de descrição da área de estudo.

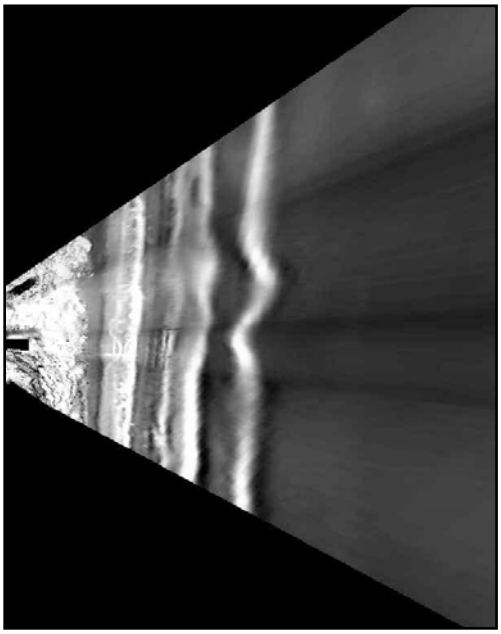


Figura 02 - Mosaico ortorretificado das imagens Argus referentes às 15h do dia 30/04/2005.

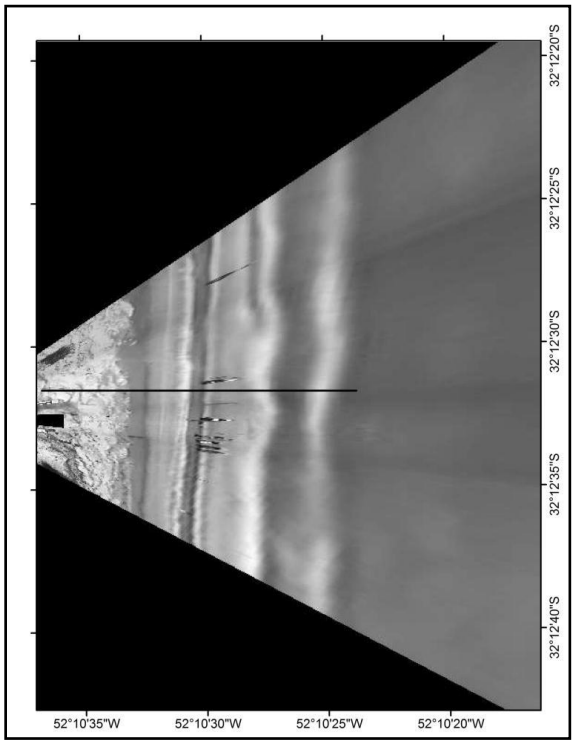


Figura 03 - Imagem georreferenciada correspondente a primeira componente principal Argus e perfil perpendicular à linha de costa (30/04/2005).

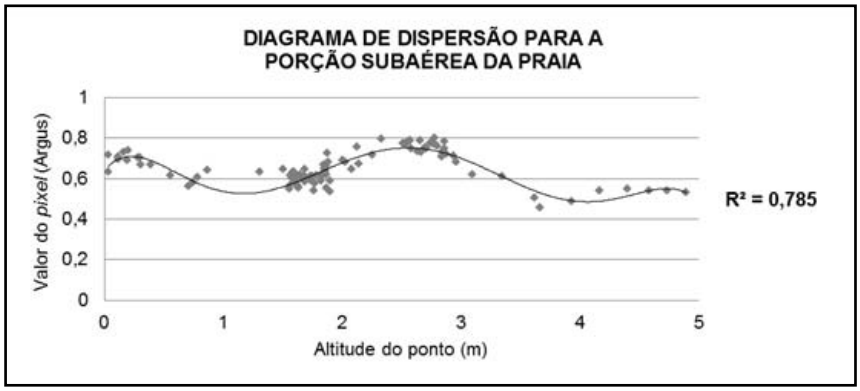


Figura 04 - Diagrama de dispersão e curva de tendência para os dados da porção subaérea da praia.

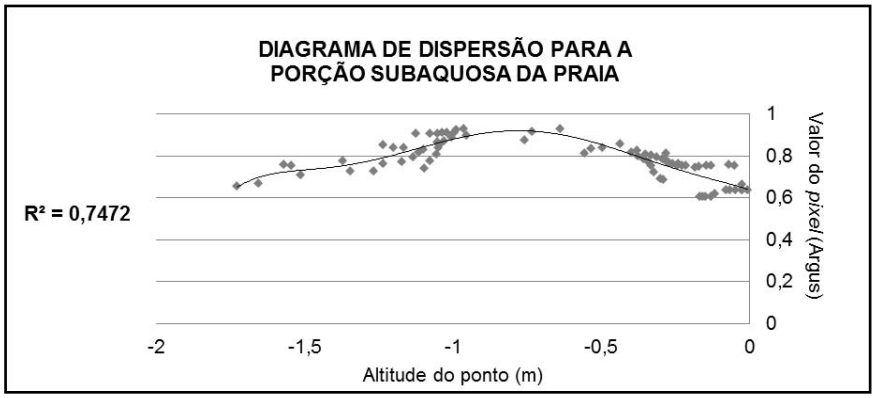


Figura 05 - Diagrama de dispersão e curva de tendência para os dados da porção subaquosa da praia.

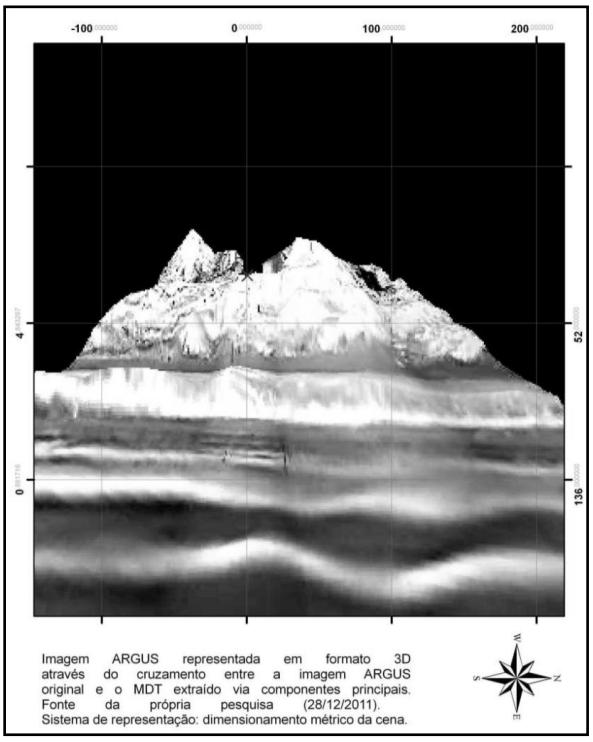


Figura 06 – Imagem Argus timex (15h, 02/05/2005) unida com o modelo de elevação gerado. No eixo esquerdo, a medida altimétrica; no eixo superior, a distância horizontal em relação às câmeras; no eixo direito, a distância transversal em relação ao alinhamento das câmeras.

OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DA VEGETAÇÃO DE MANGUE NO ESTUÁRIO HIPERSALINO APODI-MOSSORÓ (RN- BRASIL)

Diógenes Félix da Silva Costa[1,2]; Renato de Medeiros Rocha[2]; Luiz Antônio Cestaro[3]

[1] diogenesgeo@yahoo.com.br (Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal)
[2] renatocaico@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande do Norte/ Campus de Caicó, Caicó, Rio Grande do Norte)
[3] cestaro@cchla.ufrn.br (Universidade Federal do Rio Grande do Norte/ Campus Central, Natal, Rio Grande do Norte)

ABSTRACT

The mangrove is a coastal ecosystem of the big ecological importance, showing high fragility front by natural process and the human interventions in the coastal zone. This research has objective to analyses the relation between mangrove species distribution in the Apodi-Mossoro estuary (RN-Brazil). The results were obtained from floristic and structural analysis of the vegetation and satellite images interpretation. This estuary was characterized by to presents a gradient of the salinity around 40 kilometers extension, finding amount between 50 and 90 $g.L^{-1}$. Will be identified the formation of the mix vegetation formation in the estuary mount, where the water salinity no show express wide variation on seawater (36 $g.L^{-1}$), finding species: *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia schaueriana* e *Avicennia germinans* L. Along of the estuary, have a streak formation of the vegetation composed by *Avicennia* spp. and *L. racemosa*. In high estuary, where the salinities value stay above 60 $g.L^{-1}$, only *A. germinans* predominate in dwarf form.

Keywords: mangroves; estuaries; hipersalinity; fitogeography.

INTRODUÇÃO

O manguezal é um ecossistema costeiro de elevada importância ecológica, sujeito ao regime diário das marés (Tomlinson 1986). A vegetação é constituída por espécies lenhosas típicas, adaptadas às condições específicas e limitantes desse ambiente, como salinidade, substrato inconsolidado, pouco oxigenado e freqüente submersão pelas marés (Schaeffer-Novelli & Cintrón 1986; (Schaeffer-Novelli et al., 2000).

No que concerne ao padrão de distribuição das espécies vegetais no manguezal, estas interagem segundo suas exigências fisiológicas e tolerâncias ambientais, para formarem bosques, que podem ser monoespecíficos ou mistos (Bunt 1996, 1999).

Bunt (1996) salienta que a zonação em espécies vegetais é um aspecto notável em muitos manguezais. Dentre vários parâmetros ambientais, Duke *et al.* (1998) e Bunt (1996, 1999) comentam que a salinidade é um parâmetro de grande importância ecológica e está diretamente relacionado com a distribuição das espécies de mangue, especialmente em ambientes áridos, onde pode haver a acumulação de sais nos solos. Nessas áreas podem se desenvolver condições desfavoráveis ao crescimento da vegetação de mangue. Segundo os autores, tanto a altura das árvores quanto a diversidade de espécies diminuem com o aumento da salinidade.

A pesquisa em questão teve por objetivo analisar a distribuição geográfica das espécies de mangue ao longo do estuário do rio Apodi-Mossoró (RN - latitudes 4º56'53"S e 5º09'30"S/ longitudes 37º09"36"W e 37º17"43"W), com aproximadamente 40 quilômetros de extensão (Fig. 01).

MATERIAL E MÉTODOS

A delimitação da área de manguezal no estuário e produção de material cartográfico digital foram realizadas em ambiente de Sistema de Informações Geográficas utilizando-se o *software* ArcGIS 9.2. O ENVI 4.3 também foi utilizado para o realce de contraste das imagens de satélite, sendo toda a tabulação e armazenamento dos dados numéricos realizada no Microsoft Excel.

A produção do material cartográfico teve como base as imagens do satélite QuickBird e CBERS 2 (coletadas no ano de 2006). A identificação dos tipos de bosque formados pela vegetação de manguezal foi realziada através da análise espectral das imagens, com base nas tonalidades e texturas das mesmas.

Para a análise estrutural da vegetação, foram posicionadas 35 áreas amostrais (10 x 100 metros) a cada 1,5 quilômetro a partir da foz até o limite de ocorrência da vegetação de mangue, totalizando sítios, no período de junho de 2008 a junho 2009 (Fig. 01). Em cada estação foi delimitada uma parcela de 1.000 m^2 onde as árvores com altura superior a 1,0 metro foram identificadas quanto à espécie e medida a altura com uma vara telescópica, fazendo-se uso de técnicas de prensagem, fotografia digital e consulta a bibliografia especializada para a identificação das espécies de mangue.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do mapeamento da área ocupada por manguezais no estuário Apodi-Mossoró no ano de 2006, registrou-se uma área de 2,33 km^2 (233,5 hectares). Vale salientar que esse valor foi obtido a partir de imagens de satélite com maior resolução espacial (0,60 metro) em comparação com os estudos anteriores.

De acordo com a largura da faixa ocupada pela vegetação de mangue ao longo do estuário, sua estrutura pode ser subdividida em três setores: Setor 01 – Foz; Setor 02 – intermediário/médio estuário e Setor 03 – Alto estuário. A partir do tratamento final dos produtos cartográficos.

Toda a vegetação de mangue encontrada na foz do estuário foi identificada como sendo o *Setor A*, onde o mapeamento da mesma pode ser efetuado utilizando-se uma escala de 1:35.000. Já para o *Setor B*, a faixa com vegetação apenas pôde ser identificada em uma escala 7 vezes superior (1:5.000) à do *Setor A* em virtude do seu tamanho reduzido. Por fim, demonstrando claramente a redução drástica da faixa ocupada pela vegetação de mangue ao longo do estuário, o componente vegetal no *Setor C* foi delimitado em uma escala aproximadamente 8 vezes maior (1:2.500) que a do *Setor A*.

Conforme comentado acima, a segmentação do estuário em três setores se deu com base na largura da faixa da vegetação de mangue encontrada nas margens. O Setor A apresenta as maiores e mais extensas áreas com vegetação de mangue, variando desde espaços reduzidos com apenas 10 metros, até faixas com 100 metros de largura. Já o Setor B foi delimitado com base na variação de largura da faixa de vegetação entre 05 e 20 metros, caracterizando uma redução drástica da área ocupada por essa vegetação. Por fim, o Setor C apresenta apenas estreitas e interruptas faixas de 01 a 05 metros de largura.

A partir da análise dos dados coletados em campo e posterior comparação no herbário da UFRN, identificou-se à ocorrência de quatro espécies vegetais típicas do manguezal no estuário do rio Apodi-Mossoró: *Rhizophora mangle* L., *Laguncularia racemosa* (L.) C. F. Gaertn, *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman e *Avicennia germinans* L. Essa vegetação está localizada apenas junto às margens do estuário Apodi-Mossoró, em uma formação de franja, com registro de ocorrência até aproximadamente 34 quilômetros rio acima.

Em termos de distribuição das espécies, de acordo com o mapeamento da vegetação encontrada no estuário e sua distinção por setores (*Setor A* – foz, *Setor B* - intermediário e *Setor C* – final do estuário), tem-se que no *Setor A* são encontradas as 04 espécies, com predominância de *Avicennia schaueriana* > *Laguncularia racemosa* > *Rhizophora mangle* > *Avicennia germinans*. Também nesse setor são observadas as maiores alturas por cada espécie, com dossel chegando a atingir 15 metros de altura, assim como é nesse setor que estão localizadas as maiores áreas de manguezal do estuário.

Já no *Setor B* também são encontradas as 04 espécies, com uma alteração na predominância das espécies, onde *A. germinans* passa a ser mais encontrada do que a *R. mangle*, apresentando esta última apenas alguns indivíduos ocasionalmente. Assim, tem-se a seguinte sequência de dominância neste setor: *Avicennia schaueriana* > *Laguncularia racemosa* > *Avicennia germinans* > *Rhizophora mangle*. A partir desse setor, a altura da vegetação chega no máximo aos seis metros, ocupando uma estreita faixa marginal do estuário (de 05 a 20 metros).

Por fim, o *Setor C* apresenta uma redução na diversidade de espécies e na altura da vegetação de mangue aí encontrada. Nesse setor, apenas espécimes de *A. germinans* estão presentes, com uma estrutura nanica (< 3 metros de altura), e em uma estreita faixa de 2 a 5 metros ao longo das margens.

No que se refere à variação da salinidade da água do estuário (Silva *et. al*. 2009) e o componente vegetal de mangue situado nas margens, verificou-se a formação de bosques mistos junto à foz e áreas adjacentes, onde a salinidade da água não varia expressivamente em relação à do mar (36 gL^{-1}), encontrando-se as quatro espécies (*R. mangle*; *L. racemosa*, *A. schaueriana* e *A. germinans*) atingindo o máximo de desenvolvimento em termos de densidade e altura do dossel (~ 15 metros).

À medida que se adentra na região estuarina (sentido montante), com valores de salinidade da água em torno de 40 a 50 gL^{-1}, tem-se a formação de bosques monoespecíficos de *A. schaueriana*, juntamente com *L. racemosa*, encontrando-se poucos e espaçados espécimes de *R. mangle*. Por fim,no alto estuário, onde os valores de salinidade ficam acima de 70 gL^{-1} durante o período de estiagem, encontram-se faixas de 03 a 05 metros ocupadas predominantemente por *A. germinans*.

Com base na análise do gradiente de estratificação longitudinal da salinidade ao longo do estuário do rio Apodi-Mossoró e do padrão de distribuição/ocorrência das espécies vegetais de mangue no mesmo, verificou-se uma relação entre o aumento da salinidade do estuário e a redução progressiva da altura e diversidade das espécies. Além da redução da ocorrência, com conseqüente dominância apenas de indivíduos de *Avicennia* spp., estes últimos apresentam uma estatura nanica na porção do alto estuário, em conseqüência dos altos valores da salinidade.

CONCLUSÃO

Foi identificado que a medida que se adentra no estuário, *A. schaueriana*, *L. racemosa* e *A. germinans* ocorrem em pequenas e interruptas franjas de vegetação, verificando-se a formação de trechos monoespecíficos, sendo também encontradas em comunidades mistas nestas zonas. *A. germinans* ocorre principalmente no trecho de transição da faixa de entremarés e a planícies hipersalinas (apicuns), onde essa espécie é a única a colonizar esse ambiente de alta salinidade do solo.

Evidenciou-se um padrão de zonação na distribuição da vegetação de mangue ao longo do trecho analisado. Nas margens do estuário povoadas principalmente por *A. schaueriana* e *L. racemosa*, em poucos espaços foi observada a estratificação da vegetação por classes de idade; quanto a sua fragmentação e distribuição, a topografia e/ou outros fatores ambientais do solo (salinidade e largura da faixa de vegetação) deixam nítida a sua influência sobre a estrutura da comunidade vegetal.

Considerando as composições e distribuição das espécies na área, salienta-se que estas apresentam características particulares (morfofisiológicas), as quais são estreitamente dependentes de algum elemento ambiental.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela concessão de bolsa de pesquisa doutoral para o primeiro autor (Processo BEX 5834/10-4).

REFERÊNCIAS

Bunt, J.S. 1999. Overlap in mangrove species zonal patterns: some methods of analysis. Mangroves and Salt Marshes 3: 155–164.

Bunt, J.S. 1996. Mangrove zonation: an examination of data from seventeen riverine estuaries in tropical Australia. Annals of Botany 78: 333 – 341.

Duke, N.; Ball, M.C. & Ellison, J.C. 1998. Factors influencing in mangroves biodiversity and distributional gradients. Global Ecology and Biogeography Letters 7: 27-47.

Schaefer-Novelli, Y. & Cintrón, G. 1986. Guia para estudo de áreas de manguezal – estrutura, função e flora. Caribbean Ecological Researh, São Paulo, 150 p.

Schaeffer-Novelli, Y.; Cintrôn-Molero, G.; Soares, M.L.G. & De-Rosa, T. 2000. Brazilian mangroves. Aquatic Ecosystem Health and Management 3: 561 – 570.

Tomlinson, P.B. 1986. The botany of mangroves. Cambridge University Press, Cambridge, 413 p.

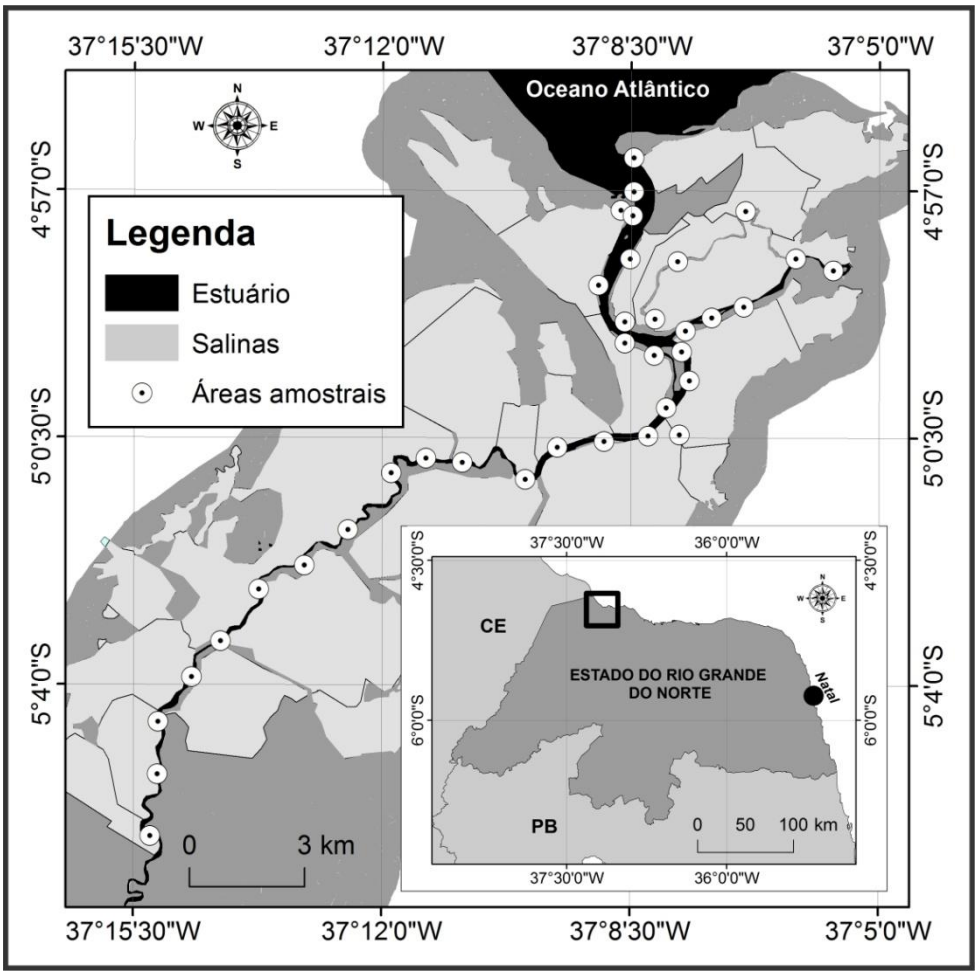


Figura 1 – Mapa de locação das amostragens da vegetação no estuário do Rio Apodi-Mossoró (RN).

COMPOSIÇÃO DO MICROFITOPLÂNCTON DA PRAIA DO MARAHU (BELÉM, PARÁ, BRASIL) EM DOIS PERÍODOS DE MARÉ (2010)

Fernanda N. dos Reis[1]; Reginaldo Haroldo M. Moreira Júnior[1]; Alberto M. Farias[2]; Lucinice F. Belúcio[1]

[1] fernanda.reis@ig.ufpa.br (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[1] lbelucio@gmail.com (Universidade Federal do Pará, Belém, Pará)
[2] alberto.farias@ufra.edu.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)

O litoral amazônico é uma região privilegiada por apresentar uma imensa e complexa rede hidrográfica, representada pelo rio Amazonas e afluentes. Tais cursos de água desembocam no mar formando os estuários. Definidos como partes de um rio sob influência da maré, os estuários representam um ecótono entre os habitats marinhos e de água doce, sofrendo também influência terrestre. O fitoplâncton é um dos mais importantes componentes destes ambientes e forma a base das cadeias alimentares que mantêm os recursos pesqueiros. A comunidade fitoplanctônica constitui, também, excelente fonte de informação, pois através de seus estudos, pode-se indicar o grau de poluição de um ambiente estuarino. A ilha de Mosqueiro, distrito de Belém, está limitada pelas baías do Guajará, Santo Antônio, Marajó e do Sol e pelos furos do Maguari e das Marinhas. Faz parte do conjunto hidrográfico do rio Pará, o qual é formador das citadas baías, na sua foz, em forma de estuário. O objetivo deste estudo foi analisar a composição do fitoplâncton da praia do Marahu, localizada na ilha, em dois períodos diurnos de maré (vazante e enchente), a partir de amostras realizadas em novembro de 2010. O material biológico foi coletado com rede de plâncton de 20 µm de abertura de malha, através de arrastos superficiais de 100 metros. As amostras concentradas foram fixadas com formol a 1%, neutralizado, e armazenadas. O material foi analisado no Laboratório de Biologia Aquática (UFPA), com uso de microscópio óptico. Foram contabilizados 49 táxons pertencentes às classes Cyanophyceae, Chlorophyceae, Zygnematophycea e Bacillariophyceae. Durante a maré vazante, o grupo mais importante foi Cyanophyceae, enquanto que, durante a enchente foi Bacillariophyceae. As cianofíceas representaram 61% do total de células encontradas na vazante, sendo a espécie *Pseudomonas oleovorans* Lee & Chandler 1941 a mais abundante. Durante a enchente, Cyanophyceae representou 33% do total de indivíduos, com maior concentração de *Trichormus fertilissimus* Komárek & Anagnostidis 1989. A concentração de Chlorophyceae e Zygnematophyceae não foi expressiva, sendo que o primeiro grupo apareceu somente na vazante e, o segundo, na enchente. A concentração de Bacillariophyceae ficou em torno de 66% do total de células identificadas na enchente. Dentre as espécies identificadas pertencentes a esta classe, destaca-se *Coscinodiscus concinnus* W.Smith 1856, presente em ambas as coletas, em maior quantidade que as demais diatomáceas. Estes resultados apontam para a necessidade de intensificar os estudos acerca do estado trófico e do nível de poluição local.

Palavras-chave: Amazônia, estuário, plâncton.

AVALIAÇÃO DA VARIABILIDADE NA QUALIDADE DA ÁGUA EM UM SISTEMA ESTUARINO - CANAL DA JOATINGA, BARRA DA TIJUCA, RIO DE JANEIRO

Michelle P. Araújo[1]; Iná Barros[1]; Milena Ceccopieri[1]; Alessandra Filgueiras[1]; Eduardo C. Richard[1]; Plínio Martinho[1]

[1] mxhelly@gmail.com (Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro)

A ação antropogênica decorrente do desenvolvimento urbano desordenado da Baixada de Jacarepaguá tem sido responsável por alterações na qualidade ambiental dos corpos hídricos locais nos últimos anos. O Canal da Joatinga, localizado na Barra da Tijuca, Rio de Janeiro, é o único meio de troca hídrica entre o Complexo Lagunar de Jacarepaguá (CLJ) e o mar. Este fato, associado ao lançamento de efluentes domésticos e industriais que o CLJ sofre, compromete a qualidade das águas que chegam ao canal. Com objetivo de avaliar a qualidade da água do Canal da Joatinga e a sua variação de acordo com o regime de maré, foram avaliados os parâmetros salinidade, temperatura e transparência da água, material particulado, clorofila-a, pH, oxigênio dissolvido e colimetria (Coliformes Totais) em uma estação fixa ao longo de um ciclo de maré com intervalos de 1 hora, relacionando-os com os impactos antrópicos observados na área do estudo. A influência das correntes de maré nas propriedades da água é bem marcada pela variabilidade nos valores de salinidade (10,6<Sal.<35,8), pH (7,4<pH<8,2), clorofila a (2,7 a 227,7 ug L^{-}) e oxigênio dissolvido (1,55 $mg.L^{-1}$ a 6,41 $mg.L^{-1}$), sendo que, para este último, durante a maré vazante, se encontrou abaixo do limite preconizado pela resolução CONAMA nº 357 de 2005. Estes parâmetros apresentaram correlação direta com a variação de maré, o que pode ser explicado pela maior influência de água menos salinas e mais anóxicas provenientes das lagoas em condições de maré baixa, em contraste com a entrada subsequente de água do mar durante a maré alta, que apresenta maior salinidade e é mais oxigenada. A concentração de clorofila-a também mostrou correlação com a maré, porém, inversamente proporcional à mesma, indicando que a água que sai do complexo lagunar tem um caráter mais eutrófico, que pode estar ligado ao input antrópico. Os resultados de coliformes fecais extrapolaram o limite máximo adequado ao método, o que indica que a concentração na amostra se encontrava alta. Os resultados obtidos confirmaram a perda da qualidade da água do canal de Joatinga, bem como a variabilidade da mesma com a dinâmica estuarina local. Tal ocorrência pode estar contribuindo significativamente para a diminuição da balneabilidade das praias adjacentes e afetando de forma negativa os recursos pesqueiros da região.

Palavras-chave: qualidade da água, estuário, baixada de Jacarepaguá

INFLUÊNCIA DOS FENÔMENOS CLIMÁTICOS EL NIÑO E LA NIÑA NAS ENCHENTES REGISTRADAS NO MUNICÍPIO DE ITAJAÍ – SANTA CATARINA

Bárbara de Aguiar Dutra

babiz0na@hotmail.com (UNIVALI)

ABSTRACT

Itajaí is located in the north central coast of the state of Santa Catarina, Brazil. El Niño and La Niña are characterized by anormal heating and cooling of the Ocean Pacific Equatorial. To the south of Brazil, El Niño is characterized by abundant rainfall especially in the spring and heavy rains from May to June, as the La Niña registers severe droughts. So the objective was to analyze and characterize the influence of El Niño and La Niña in the period 1980 to 2010 in the city of Itajai, Santa Catarina, with daily rainfall data from the meteorological station of the district Itaipava city of Itajaí, ceded by EPAGRI / CIRAM (Company of Agricultural Research and Rural Extension of Santa Catarina / Information Center of Environmental Resources and Hydrometeorology of Santa Catarina). All data were organized in Excel spreadsheets, held biannually and analyzing historical average for each type of variable compared with the ENSO events, defined by table developed from the NOAA records, classified as weak, moderate, severe and very severe. In November 2008 we found the highest rainfall of approximately 725 mm, resulting in one of the worst situations of public emergency in the state, then the years 1982-1983.

Keywords: Rainfall. Meteorological. NOAA.

INTRODUÇÃO

O município de Itajaí está localizado nas coordenadas 26°54′28´´S e 48°39´43´´W, aproximadamente 90 km da capital Florianópolis, no litoral Centro-Norte do estado de Santa Catarina. Fundado em 16 de junho de 1860, possuí uma área de 289 $km^{2,}$ com uma população aproximada de 183.373 habitantes (IBGE, 2010). O município faz divisa com a cidade de Balneário Camboriú ao sul, Brusque a oeste, com o Oceano Atlântico a leste e o município de Navegantes ao norte.

O clima de Santa Catarina apresenta boa distribuição de chuvas durante o ano e pela sua posição geográfica (subtropical) sofre influência de frentes frias que chegam do sul do continente. Segundo Nimer (1989), o sul do Brasil e, por conseguinte o estado de Santa Catarina é uma das regiões mais uniformes, de maior grau de unidade climática, expressa pelo predomínio do clima mesotérmico, superúmido, sem estação seca e com um ritmo climático característico de regiões temperadas. O estado de Santa Catarina, pela sua posição e características fisiográficas está sobre a influência das principais correntes circulatórias da América do Sul: massas de ar tropical Atlântica e Continental, Polar Atlântica, Frente Polar Atlântica e Equatorial Continental.

O El Niño representa o aquecimento anormal das águas superficiais e subsuperficiais do Oceano Pacífico Equatorial, a fase contrária, La Niña, atua de maneira oposta com o resfriamento anormal das águas. O evento El Niño refere-se à fase negativa da Oscilação Sul, enquanto que a fase positiva relaciona-se ao evento contrário. Sobre o Brasil, estudos indicam que, existem três áreas de atuação do El Niño, nas regiões do semiárido do Nordeste, norte e leste da Amazônia e sul do Brasil. A região sul do Brasil é afetada por aumento de precipitação durante a primavera. O Norte e leste da Amazônia junto com o Nordeste são afetados pela diminuição da precipitação (VEIGA,1997).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para desenvolver o objetivo proposto por este trabalho foram coletados e organizados dados meteorológicos mensais de precipitação da estação meteorológica do Bairro Itaipava no Município de Itajaí, pertencentes e cedidos pelo Centro de Informações de Recursos Ambientais e de

Hidrometeorologia de Santa Catarina (EPAGRI/CIRAM) no período de 1980 a 2010, para caracterizar e comparar os efeitos dos eventos El Niño e La Niña e suas diferentes intensidades na região de Itajaí.

Em seguida realizaram-se as normais climatológicas para o período de 30 anos (1980 – 2010), e estes foram comparados graficamente em um período bianual, completando 30 anos de dados. As Normais Climatológicas, também conhecidas como médias históricas, são adotadas e sugeridas pela Organização Mundial de Meteorologia, com séries de 30 anos de dados para a caracterização climática de um local. Com os gráficos já construídos, adicionaram-se nos próprios gráficos, novas variáveis representando os eventos climáticos El Niño/Neutralidade/La Niña bem como sua intensidade (fraco, moderado, forte e muito forte).

Para a caracterização da intensidade dos eventos El Niño/La Niña em fraco, moderado, forte e muito forte foram utilizados como base os boletins dos institutos: Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE), National Centers for Environmental Prediction (NCEP/NOAA) e International Research Institute for Climate and Society (IRI/UNIVERSITY COLUMBIA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os fenômenos climáticos El Niño e La Niña foram levantados e podem ser classificados conforme a tabela abaixo.

As fileiras podem ser interpretadas da seguinte maneira, valores baixos denotam fortes eventos de La Niña, enquanto os valores mais altos mostram fortes eventos de El Niño, como exemplo no bimestre de Agosto/Setembro de 2010 o evento de La Niña mais forte registrado, enquanto que em Dezembro/Janeiro de 1983 o registro do El Niño mais forte. Para os eventos de La Niña os índices estão entre 1 a 19, demonstrando fraco a fortes condições do mesmo, enquanto que para o El Niño os valores para descreverem este fenômeno vão de 45 a 62, da mesma forma, de fracos a fortes.

Na figura 1, o período descrito é 1982 – 1983, apontado como um dos piores anos para a climatologia no Estado de Santa Catarina. No mesmo percebemos a presença de eventos de El Niño e Neutralidade. Nos registros de El Niño a maioria deles do tipo muito forte, e na maioria dos meses os valores de precipitação estiveram acima dos indicados pela média histórica. Os mais altos índices encontrados foram para os meses de Março de 1982 com 340,8 mm e para o mês de Julho de 1983 com 485,6 mm. Por ser um evento de El Niño o período abordado esteve dentro das características, dentre elas maiores valores de precipitação, principalmente se tratando de eventos muito fortes. Nesse período ocorreu uma das piores enchentes registradas pelo estado, especialmente no Vale do Itajaí.

Nos anos 1988 – 1989, figura 2, registraram-se os três fenômenos, El Niño moderado e fraco; Neutralidade e La Niña que domina a partir de Junho de 1988 até Agosto de 1989, suas intensidades variam entre forte, muito forte, moderado e fraco. O mês de Janeiro de 1989 choveu o equivalente a 474,3 mm, duas vezes mais que o valor da média histórica. A precipitação total foi aproximadamente 2.879,4 mm.

Na figura 3, anos 1998 – 1999 evento de El Niño muito forte. No período abaixo ainda podemos perceber Neutralidade e La Niña, de intensidade fraca, moderada e forte. As precipitações encontradas para os eventos de El Niño nos quatros primeiros meses do ano estiveram acima da média histórica, prevalecendo a sua regra, maior o grau de severidade, espera-se um maior acúmulo de chuvas. Alguns meses que tiveram episódios de La Niña, também acusaram valores de chuvas acima da média histórica, principalmente o mês de Janeiro de 1999, com 500,5 mm, seguido por Janeiro de 1998 com 427,4 mm.

Na figura 4, anos de 2008 – 2009, as condições de La Niña prolongam-se, iniciando em Agosto de 2007 até Maio de 2008, seguido por três meses de Neutralidade, e retornando a La Niña. Novembro de 2008 tem o maior registro de precipitação para um único mês, totalizando 725,1 mm quatro vezes acima da média histórica, e as chuvas continuaram em menor quantidade Dezembro com 241,3 mm, Janeiro com 278,3 mm e Fevereiro de 2009 com 246,7 mm. No ano de 2008 foi notado uma das piores catástrofes já vistas no Vale do Itajaí, mesmo em época de La Niña, podendo ser explicado por um bloqueio atmosférico ocorrido no final do ano de 2008. Após tal evento, ocorre um curto tempo de Neutralidade e há transição para El Niño que se estende até Dezembro de 2009. Temos eventos de La Niña moderado e fraco; Neutralidade e El Niño fraco, moderado e forte. A precipitação total para esses anos foi de aproximadamente 4.201,3mm.

AGRADECIMENTOS

Á Deus, pela fé e força.
Aos meus pais, por terem acreditado e me apoiado na busca por um sonho.
Ao meu orientador, Prof. Sergey, por toda paciência e dedicação.
Ao Germano, pelo companheiro excepcional.

REFERÊNCIAS

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2010. Disponível em: < *http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=420820*>. Acesso em 06 de Janeiro, 2012.

Nimer, E. 1989. Climatologia do Brasil. 2 ed. Rio de Janeiro: Ed. IBGE, 419p.

Veiga, J.A.P; Mendes, D; Yoshida, M.C. O impacto das anomalias de TSM do Oceano Pacífico Tropical Sul sobre o padrão de precipitação na Amazônia. **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE.** Disponível em: <*http://www.cgul.ul.pt/david_monica/tsm_prp_amazonia.pdf*>. Acesso em 01 de Março, 2012.

Tabela 1: Tabela contendo as intensidades dos eventos climáticos El Niño (de 45 a 62) e La Niña (de 1 a 19).

YEAR	DECJAN	JANFEB	FEBMAR	MARAPR	APRMAY	MAYJUN	JUNJUL	JULAUG	AUGSEP	SEPOCT	OCTNOV	NOVDEC
1980	47	46	48	56	55	49	49	39	37	36	36	33
1981	31	32	44	53	33	30	31	31	34	34	32	30
1982	30	33	33	29	41	54	58	60	60	61	60	61
1983	62	62	62	62	62	61	59	56	40	32	28	29
1984	27	23	37	40	32	24	25.5	27	30	33	23	18
1985	20	21.5	15	21	11	26	27	21	20	28	31	26
1986	28	31	32	24	37	38	38	50	56	51	49	53
1987	56	55	59	59	59	60	60	61	61	59	55	57
1988	52	47	46	38	31	11	9	6	5	8	5	5
1989	7	7	12	14	13	20	17	15	25	25	30	34
1990	36	45	53	43	48	40	32	33	39	38	37	37
1991	38	38	43	46	50	56	55	55	45	53	54	58
1992	60	60	60	60	60	59	54	42	42	45	42	44
1993	48	54	55	58	58	58	56	54	54	55	47	43
1994	40	36	39	45	45	46	50	48	53	58	56	54
1995	55	53	52	44	44	41	34	25	23	20	19	21
1996	17	21.5	23	19	24	31	22	20	21	22	29	25
1997	24	19	25	48	57	62	62	62	62	62	61	60
1998	61	61	61	61	61	55	36	18	14	15	11	13
1999	8	9	13	9	12	17	16	12	12	13	14	8
2000	6	8	10	18	34	23	23	29	27	23	16	20
2001	23	17	20	26	35	28	35	40	28	26	26	32
2002	34	30	27	41	53	50	44	52	51	49	51	52
2003	54	52	50	39	29	32	33	36	41	43	40	36
2004	39	39	28	34	42	35	41	46	43.5	41	46	45
2005	37	48.5	56	51	51	43	43	38	36	27	22	19
2006	26	24	21	16	28	45	46	49	50	48	57	49
2007	51	44	34	28	36	18	20	17	10	10	10	9
2008	12	5	3	13	17	34	30	22	15	16	18	16
2009	15	16	18	25	39	52	52	53	46	54	52	51
2010	53	59	58	55	47	16	7	2	1	2	3	4

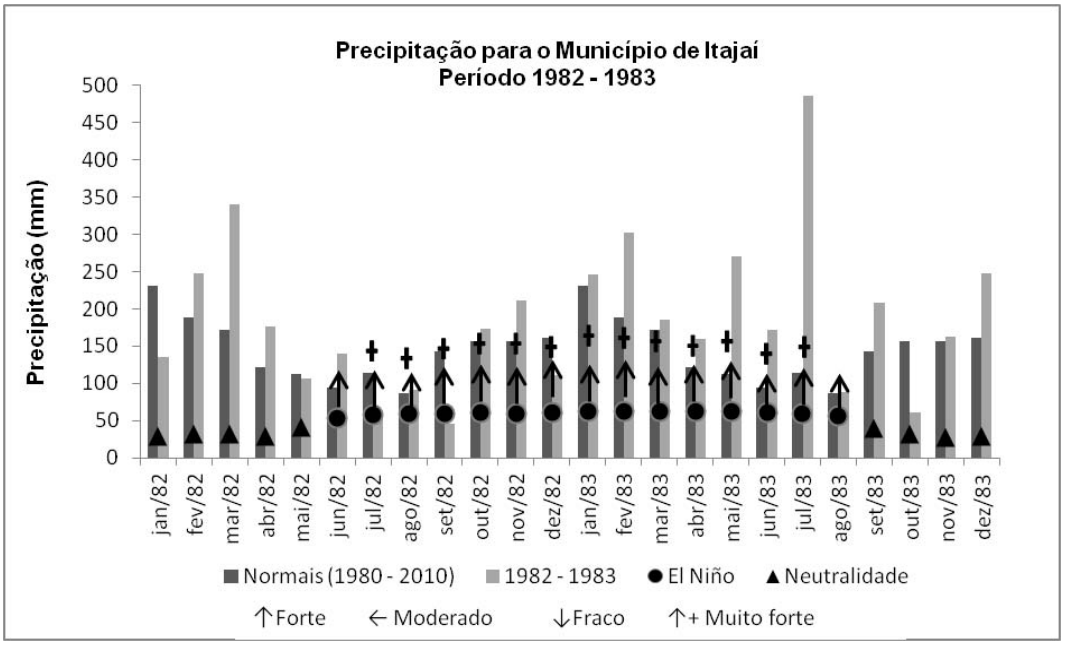


Figura 1: Figura representando a precipitação em mm, para o Município de Itajaí, no período de 1982 – 1983.

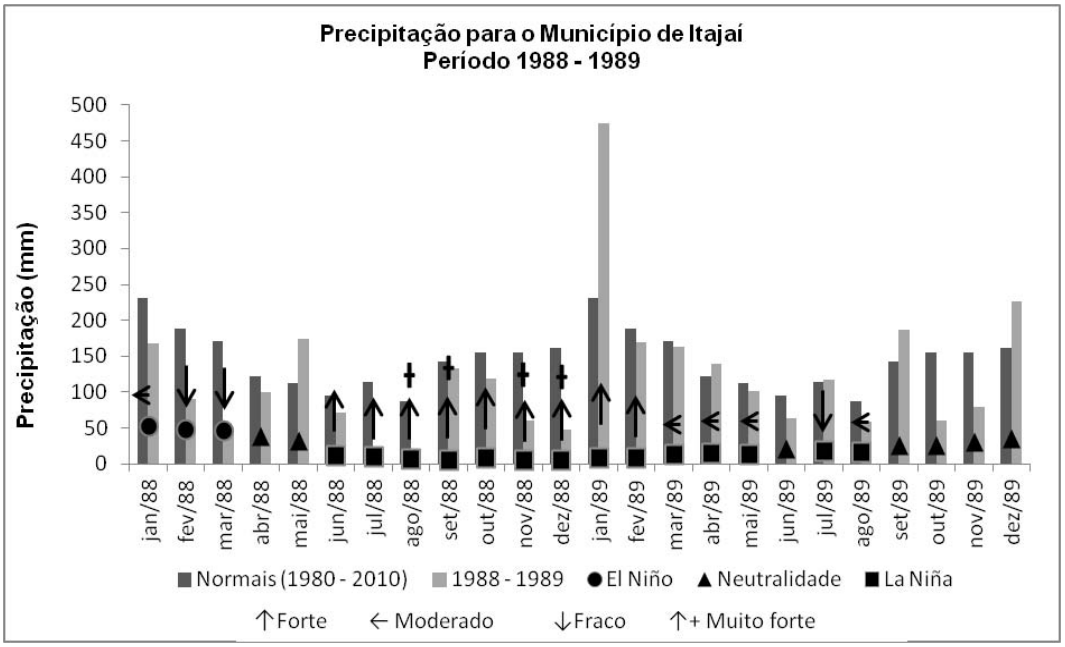


Figura 2: Figura representando a precipitação em mm, para o Município de Itajaí, no período de 1988 – 1989.

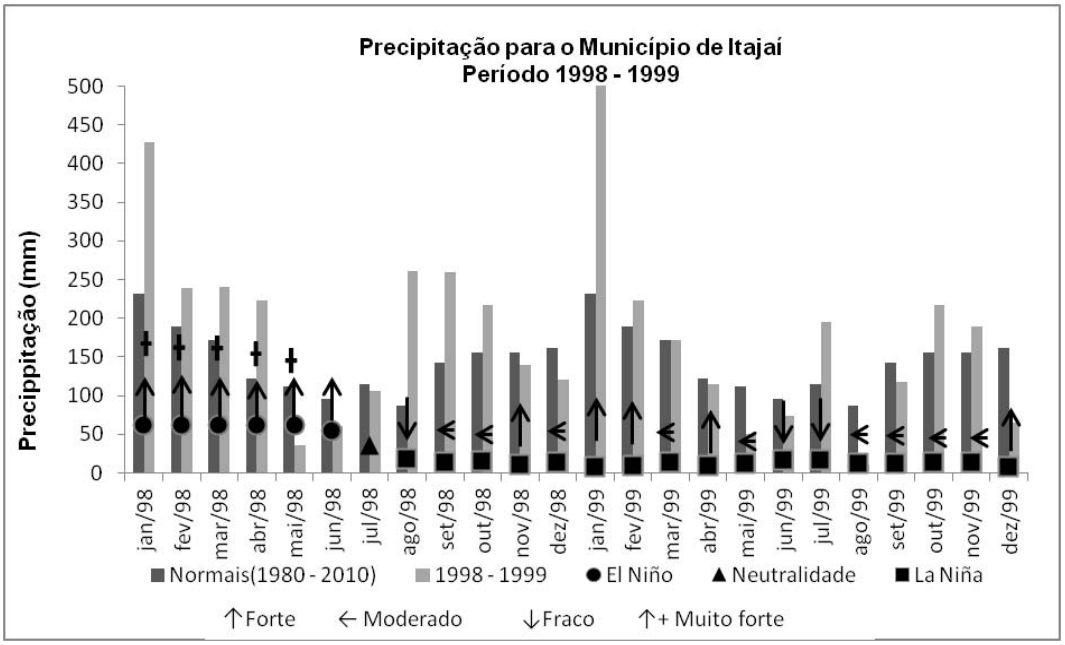


Figura 3: Figura representando a precipitação em mm, para o Município de Itajaí, no período de 1998 – 1999.

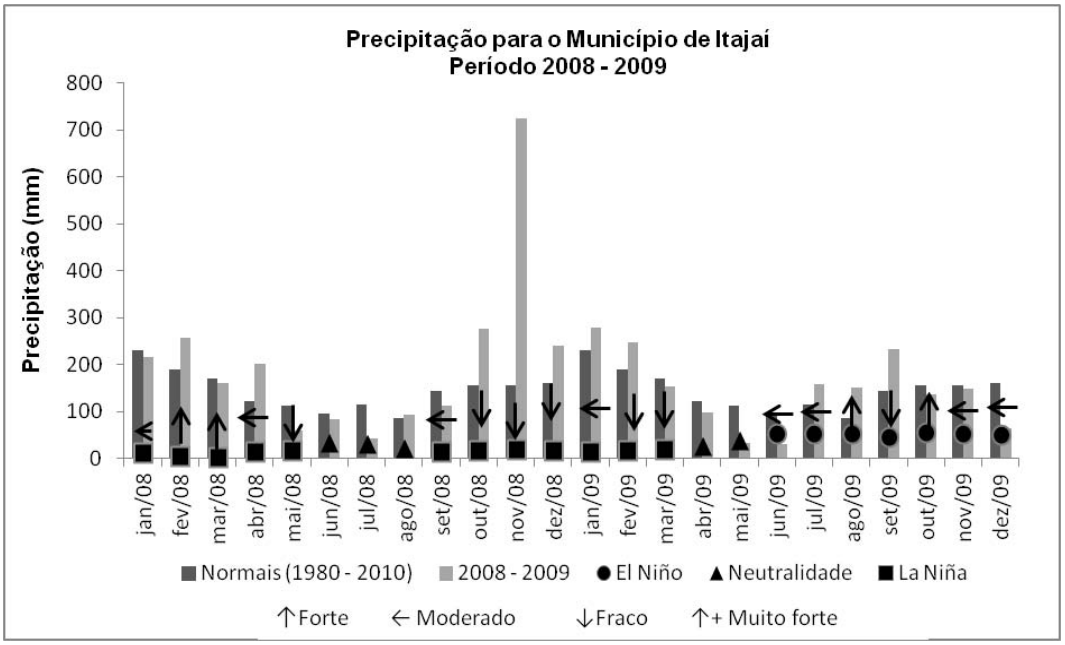


Figura 4: Figura representando a precipitação em mm, para o Município de Itajaí, no período de 2008 – 2009.

ATIVIDADE BIOLOGICA DO EXTRATO AQUOSO DA MACROALGA MARINHA *Cryptonemia bengryi*

Evandro V. Silva[1]; Carla A.Moura[1]; Karen P. S. Cavalcanti[1]; Ivone A. Souza; Rita C. X. Carvalho[2]; Fálba B. R. Anjos[1]

[1] evandrovalentimblack@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco,Recife,Pernambuco)
[1] carlamoura721@yahoo.com.br(Universidade Federal de Pernambuco,Recife,Pernambuco)
[1] karenpsc@gmaul.com(Universidade Federal de Pernambuco,Recife,Pernambuco)
[1] idesouza5@gmaul.com(Universidade Federal de Pernambuco,Recife,Pernambuco)
[2] ritacxcarvalho@hotmail.com (Universidade de Pernambuco,Recife,Pernambuco)
[1] falbabernadete@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco,Recife,Pernambuco)

Cryptonemia bengryi é uma macroalga marinhos, cujas hastes medem de 22 - 25 cm de altura. De coloração vermelha brilhante a púrpura, dependo da profundidade e dos obstáculos que fazem sombreamento a ela.É formada por uma ou várias lâminas foliares, que emergem de um pequeno lobulado e firme disco basal. São frondosas, muito ramificadas, cujas ramas são cilíndricas em sua região proximal. No Brasil é bastante utilizada como adubo em plantações de coentro devido aos nutrientes contidos nela. Este trabalho objetivou identificar a atividade toxicologica de *Cryptonemia bengryi*. Foram realizadas coletas nas proximidades da ilha de Santo Aleixo, Após as coletas o material foi separado, lavado com a água destilada, seca a estufa de sirculação forçada a uma tempetura média de 25 ºC e armazenada. Para avaliação da atividade biológica foram utilizados camundongos albinos Swiss *Mus muscullus* machos (n= 5) pesando entre 25 e 30g. Os animais foram mantidos em gaiolas de polipropileno com condições controladas de iluminação, com ciclo de claro/escuro de 12h, e mantidos em jejum de 12 horas antes da experimentação com água *ad libitum* (KARBER & BEHRENS, 1964, MALONE, 1977). Os animais do grupo tratado receberão doses crescentes (25 a 2000mg/kg) do extrato aquoso bruto da *C.bengryi*, pela via intraperitoneal e o controle solução salina a 0,9%, sendo observados por 120 minutos. Os animais que receberam as doses do extrato aquoso de *Cryptonemia bengryi* apresentaram reações como: movimentos estereotipados, reações de fuga, ereção de cauda, cauda em chicote, ptose, saltos, piloereção,movimento rápido, andar trôpego,refluxo, tremores grosseiros, contorções abdominais, inversão de marcha, excreção fecal, sonolência, marcha em monobloco, cianoses, exoftalmia, formação de petequias e lateralidade, a manifestação destes efeitos aumentou conforme o aumento da dose. De acordo com as reações apresentadas o extrato aquoso bruto de *C. bengryi* parece atuar como estimulante do sistema nervoso central de maneira dose-dependente, uma vez que os animais apresentavam respostas mais intensas a medida que se aumentava a dose.Segundo Somani et al. (1981), Klassen & Doull's (2001) as respostas de uma substância no organismo pode envolver a dose ou concentração, a via, o agente químico, a exposição e a sua interação no metabolismo, o que pode acarretar em dano na morfologia dos tecidos atingidos. Uma das possibilidades que tenham levando oa animais a óbito seja o efeito cumulativo do extrato, que em sua composição metabolistos secundários que talvez tenha efeito tóxico.

CARACTERIZAÇÃO DO VÓRTICE DE VITÓRIA A PARTIR DE DADOS DE ALTIMETRIA MULTISATÉLITE E MODELAGEM NUMÉRICA

Gabriel V. Carvalho[1]; Leilane G. dos Passos[1]; Maurício Fragoso[1]; Bruna N. Cerrone[1]; Francisco A. dos Santos[1]; Natália G. dos Santos[1]

[1] gabriel@prooceano.com.br (Prooceano)

ABSTRACT

Relativamente pouco estudado, o Vórtice de Vitória representa uma importante feição de mesoescala na Bacia do Espirito Santo. Utilizando dados de altimetria multisatélite e resultados de um modelo hidrodinâmico global (HYCOM) e outro regional (ROMS), o presente estudo aborda questões como a perenidade, estrutura vertical, formação e evolução do vórtice. Os resultados obtidos comprovam a não perenidade do vórtice e indicam uma marcada sazonalidade, mais intenso no verão/outono e menos intenso no inverno/primavera, reforçando a hipótese da associação da formação do vórtice com a sazonalidade da Corrente do Brasil.

Keywords: Vitória Eddy, Tubarão Bight, Vitória Trindade Chain and Abrolhos Bank.

INTRODUÇÃO

A circulação na Bacia do Espírito Santo é marcada pela presença de uma intensa atividade de mesoescala associada a Corrente do Brasil (CB). De acordo com a literatura, ao cruzar a Cadeia Vitória Trindade (CVT) a CB pode se reorganizar dentro do Embaiamento de Tubarão (ET) em formato de jato (Evans *et al*., 1983) ou meandrar ciclônicamente (Schmid *et al*., 1995).

Descrições sobre o mecanismo gerador, movimento de translação, perenidade e a estrutura deste ciclone, descrito inicialmente por Schmid *et al*. (1995), doravante Vórtice de Vitória (VV), e posteriormente discutido nos trabalhos de Gaeta *et al*. (1999), Fragoso (2004), Campos (2006), Silveira *et al*. (2008), Costa (2007), Calado *et al*. (2010) e Passos (2011) apresentam informações não uníssonas.

Enquanto Schmid *et al*. (1995) sugerem que a ressurgência seria o fator que desencadearia o meandramento da CB e posterior formação do VV, Gaeta *et al*. (1999) propõem que a geração desse estaria ligada ao efeito topográfico da passagem da CB pelo Canal de Vitória e que o fenômeno de ressurgência apenas o intensificaria. Já Silveira *et al*. (2008) e Calado *et al*. (2010) atribuem ao cisalhamento vertical, associado à presença da Corrente de Contorno Intermediária (CCI) subjacente a CB, o mecanismo gerador dos vórtices encontrados na margem continental sudeste do Brasil, acrescentando ainda, que esses seriam parte de uma onda de instabilidade baroclínica.

Campos (2006), por meio de modelagem numérica, descreve dois tipos de movimento de translação do VV, um em que ele segue em direção nordeste e ao se encontrar com a porção sul do Banco de Abrolhos é "refletido" para sul, assim como relatado por Schmid *et al*. (1995) e outro em que o VV após deslocar-se para nordeste, atravessa a CVT e segue para norte. Em ambos os casos o VV apresenta um comportamento diferenciado em relação à teoria de translação de vórtice em oceano aberto desenvolvida por Mcwilliams & Flierl (1979). Esses autores afirmam que na ausência de correntes, vórtices ciclônicos no Hemisfério Sul devem mover-se para sudoeste. Dessa maneira, pode-se sugerir que além da topografia local a CCI tem um papel notável sobre o movimento de translação do VV, ainda pouco investigado.

Ao analisar cenários de verão e inverno através de dados de temperatura e salinidade coletados *in situ*, Passos (2011) não encontrou o registro do VV no período de inverno, mas sim um anticiclone localizado aproximadamente na mesma região. Da mesma maneira Fragoso (2004) e Costa (2007) por meio de estudos numéricos e análise de dados climatológicos, respectivamente, também sugerem a não perenidade do vórtice, porém não relatam a presença de feições anticiclônicas na região. Em contrapartida, os resultados de Gaeta *et al*. (1999) destoam dos apresentados acima sugerindo a perenidade do VV.

A literatura também é discordante quanto à estrutura vertical do VV. Embora Schmid *et al.* (1999) e Campos (2006) apresentem resultados de alcance vertical com valores entre 350 e 500 m, Silveira *et al.* (2008) e Passos (2011) defendem a baroclinicidade deste, podendo assim, seu alcance vertical variar entre 800 e 1000 m.

Baseando-se nos questionamentos supracitados, este trabalho pretende investigar tais questões através de dados de altimetria e modelagem numérica hidrodinâmica.

MATERIAL E MÉTODOS

Com intuito de analisar a perenidade do VV, foram utilizados dois anos de dados de altimetria multisatélite da AVISO (http://www.aviso.oceanobs.com/) a partir dos quais foram elaborados campos sazonais de topografia dinâmica e corrente geostrófica.

Em seguida, foi realizada uma análise temporal da vorticidade relativa. Para tal, uma área de ocorrência do vórtice foi delimitada e os valores de vorticidade relativa foram integrados para cada instante no tempo. A delimitação da área foi feita com base na bibliografia e nas variações sazonais de vorticidade. Desta forma, a área foi centrada em 20,3°S e 39°W com 0,5° para cada lado, compreendendo um quadrado de 1°.

Posteriormente foram analisados dados do modelo global HYCOM (*Hybrid Coordinate Ocean Model* - http://hycom.org/dataserver/) para a primavera de 2005, período no qual há registro do VV por derivadores. Adicionalmente o modelo regional ROMS (*Regional Ocean Modeling System*) foi implementado para a área. As simulações aqui utilizadas correspondem ao ano de 2008. Abaixo na Tabela 1 são descritos os dados utilizados e suas respectivas fontes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os mapas médios de topografia dinâmica e corrente geostrófica, para as quatro estações do ano (Figura 1), apresentaram os gradientes mais expressivos (e por consequência a corrente geostrófica mais intensa) nos meses de verão e outono, quando comparados com os meses de inverno e primavera.

A análise do campo médio anual mostrou a CB, fluindo para sudoeste, com um padrão meandrante e se comportando como um trem de ondas de vorticidade permeando os centros de alta e baixa pressão sucessivos, tal como o sugerido por Silveira *et al.* (2008) e Calado *et al.* (2010).

De maneira adicional, a análise de vorticidade relativa integrada (Figura 2) mostrou que ela nem sempre é negativa, indicando o caráter não permanente do vórtice. Os intervalos nos quais o parâmetro em questão é positivo vão de Junho a Novembro no primeiro ano analisado (2009) e de meados de Maio a início de Setembro em 2010, meses de inverno e primavera.

Um claro padrão sazonal pode ser observado, com valores de vorticidade relativa baixos no verão e elevados no inverno.

Analisando os dados do modelo global HYCOM, a partir de um corte zonal na latitude de 20,28°S de um campo médio de velocidade meridional (Figura 3.a), é possível identificar o VV centrado em 39ºW, desde a superfície até 1000 metros de profundidade, com seu núcleo de intensidade em aproximadamente 600 metros.

Ao se observar a Figura 3.b que corresponde a um instante representativo, nota-se o VV com a CB em sua porção leste, inclinada por conta do seu meandramento ao chegar ao ET, e acoplado à CCI em sua porção oeste apresentando assim dois núcleos: um superficial e um intermediário (CCI), ambos com velocidades de até 0,2 m/s.

A partir dos resultados do modelo regional ROMS, foram analisadas médias sazonais dos campos superficiais de velocidade. Durante o verão, observa-se maiores velocidades associadas ao fluxo da CB, chegando a atingir valores superiores a 1m/s. As regiões cujo fluxo da CB são mais intensos estão entre 16°S e 18°S e ao sul de 21°S, resultados semelhantes aos de Passos (2011). O VV foi identificado apenas no verão, no outono e na primavera.

Para estudar mais detalhadamente o vórtice, optou-se por analisar separadamente a região compreendida entre as longitudes de 39,8°S e 38,2°S e as latitudes de 21,4°S e 19,6°S, onde o vórtice

encontra-se em sua maior parte. Os resultados da simulação mostram o VV organizado até 600 m de profundidade (Figura 4.a). Outra característica importante foi a inclinação do eixo vertical. Pode-se observar na Figura 4.b que o eixo inclina-se em relação ao plano vertical, fator até então não relatado na literatura.

As simulações também mostraram entre 01 e 27 de junho de 2008 (Figura 5), o VV deslocando-se para leste e depois se dividindo, sendo que uma parte se desloca para norte passando pela CVT e atingindo a latitude de 18,5°S. Semelhante aos resultados encontrados por Campos (2006), caso seja comprovada tal translação, indica que o VV pode também funcionar como um exportador de nutrientes para maiores latitudes.

A partir dos resultados do modelo é possível sugerir que o mecanismo de geração do VV deve-se à passagem abrupta do fluxo da CB de profundidades menores (talude ao largo do BB) para maiores (ET), devido à conservação de vorticidade relativa. Adicionalmente, a formação do VV também pode estar relacionada com a intensidade com que o fluxo da CB chega ao ET e, possivelmente, à intensidade e profundidade do fluxo com sentido norte da CCI.

CONCLUSÕES

As questões levantadas no início deste trabalho foram investigadas a partir de dados da AVISO, dados do modelo global HYCOM e dados de modelo regional ROMS, rodado para este caso.

A análise da região a partir dos dados de topografia dinâmica e corrente geostrófica do AVISO, mostraram que a dinâmica na Bacia do Espírito Santo de fato, apresenta um padrão de trem de ondas como defendido por Silveira *et al.* (2008). A partir da análise temporal de vorticidade relativa integrada, foi possível constatar a variação sazonal do VV que se apresenta mais forte nos períodos de verão e outono e mais fraco nos períodos de inverno e primavera. Essa sazonalidade apresenta-se em fase com a sazonalidade da CB, corroborando a hipótese de que o mecanismo de formação proposto depende de certa intensidade da CB, presente em média nos meses de verão. A presença de valores positivos de vorticidade relativa podem representar movimentos anticiclônicos na região, o que levanta a seguinte questão: Existe um vórtice anticiclônico no ET nos períodos de inverno e primavera?

A dúvida acerca do alcance vertical do VV, entretanto, foi reforçada ainda mais ao se analisar os resultados dos dois modelos utilizados. Enquanto o HYCOM apresenta um vórtice com alcance de até 1000 m, assim como no trabalho de Silveira *et al.* (2008) e Passos (2011), o ROMS mostra o VV com até 600 m de profundidade, como sugerido por Campos (2006). Diversos fatores, no entanto, podem ter contribuído para as diferenças entre os resultados dos dois modelos, tais como: batimetria utilizada, resolução espacial, diferença no sistema de coordenadas verticais e forçantes atmosféricas utilizadas.

O movimento de translação para o norte, descrito por Campos (2006), foi observado na modelagem com o ROMS. Ainda a partir dos resultados dessa simulação, pode-se sugerir que o mecanismo de formação do VV está fortemente associado à topografia e à sazonalidade do cisalhamento vertical do sistema CB-CCI, como sugerido por Soutelino *et al.* (2011) para a margem continental leste brasileira.

AGRADECIMENTOS

À empresa Prooceano e à Perenco Petróleo e Gás do Brasil LTDA, por terem cedido os dados apresentados neste estudo.

REFERÊNCIAS

Calado, L., Silveira, I., Gangopadhyay, A. & Castro, B. 2010. Eddy-induced up- welling off Cape São Tomé (22S, Brazil). Continental Shelf Research, 30, 1181–1188.

Campos, E. J. D. 2006. Equatorward translation of the Vitoria Eddy in a numerical simulation, Geophys. Res. Lett., 33, L22607 doi:10.1029/2006GL026997.

Costa, T.P. 2007. Existe um Vórtice de Vitória Climatológico? Monografia (Bacharelado em Oceanografia). Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo – IOUSP. 76p.

Fragoso, M.R. 2004. Um Modelo Numérico da Circulação Oceânica para as Bacias Leste e Sudeste do Brasil. Tese de Doutorado. COPPE. 173p.

Gaeta, S.A.; Lorenzetti, J.A.; Miranda, L.B.; Susini-Ribeiro, S.M.M.; Pompeu, M.; De Araújo, C.E.S. 1995. The Vitória Eddy and its relation to the phytoplankton biomass and primary productivity during the austral fall of 1995. Arch. Fish. Mar. Res., v. 47, n. 2/3, pp. 253-270.

Passos, L. G. 2011. Padrões de escoamento baroclínico de mesoescala ao largo do Embaiamento de Tubarão e do Banco de Abrolhos. Tese de mestrado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo – IOUSP. 88p.

Schmid, C.; Schäfer, H.; Podestá, G. & Zenk, W. 1995. The Vitória Eddy and Its Relation to the Brazil Current. Journal of Physical Oceanography, v. 25, pp. 2532-2546.

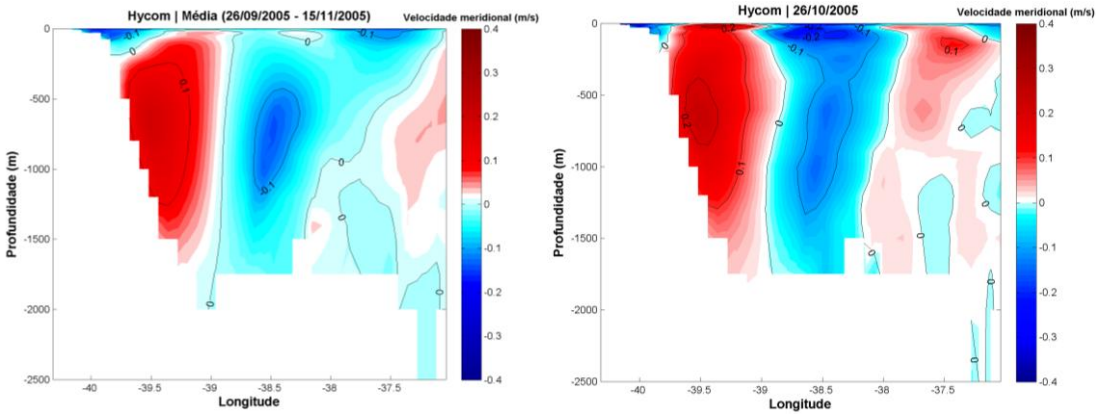
Silveira, I. C. A., Lima, J. A., Schmidt, A. C. K., Ceccopieri, W., Sartori, A. & Fontes, R. F. C. 2008. Is the meander growth in the Brazil Current system due to baroclinic stability? Dynam. Atmos. Oceans, 45, 187–207.

Soutelino, R. G., Silveira, I. C. A., Gangopadhyay, A. & Miranda, J. A. 2011. Is the Brazil Current eddy-dominated to the north of 20°S? Geophysical Research Letters, 38, L03.607.

Tabela 1: Descrição das fontes de dados utilizadas, coordenadas, parâmetros e período.

Fontes	Coordenadas		Parâmetros	Tipo	Período
	latitude	longitude			
AVISO	17°S – 24°S	35°W – 42,3°W	TD, CG, VR	SR	2009 - 2010
HYCOM (área)	17°S – 24°S	35°W – 42,3°W	U, V, VR	MN	2009 - 2010
HYCOM (seção)	20,28°S	35°W – 42,3°W	V, T		26/09/2005 a 15/11/2005
ROMS *(área)*	15°S – 23°S	32°W – 42°W	U, V	MN	2007 - 2008

Legenda: PARÂMETROS TD = Topografia Dinâmica, CG = Corrente Geostrófica, VR = Vorticidade Relativa, T= tempo, U = Componente zonal de velocidade, V = Componente meridional de velocidade. **TIPO:** SR = Sensoriamento Remoto e MN = Modelagem Numérica.



(a) (b)

Figura 1: Série temporal de vorticidade relativa integrada no espaço. Dados de 01/01/2009 a 31/12/2010.

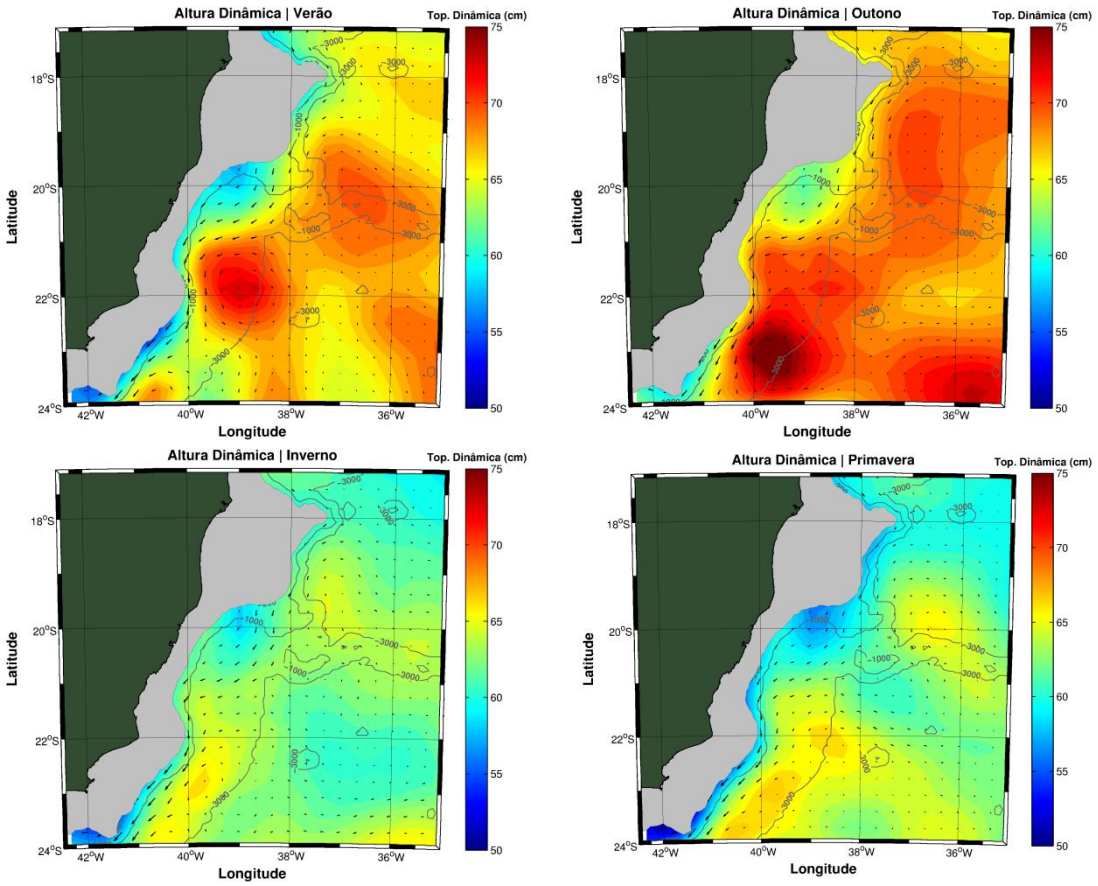


Figura1: Topografia dinâmica e corrente geostrófica de todas as estações. As linhas cinza representam as isóbatas de 200m, 1.000m e 3.000m. A área cinza representa máscara aplicada em 200 metros. Figura gerada a partir de dados da AVISO.

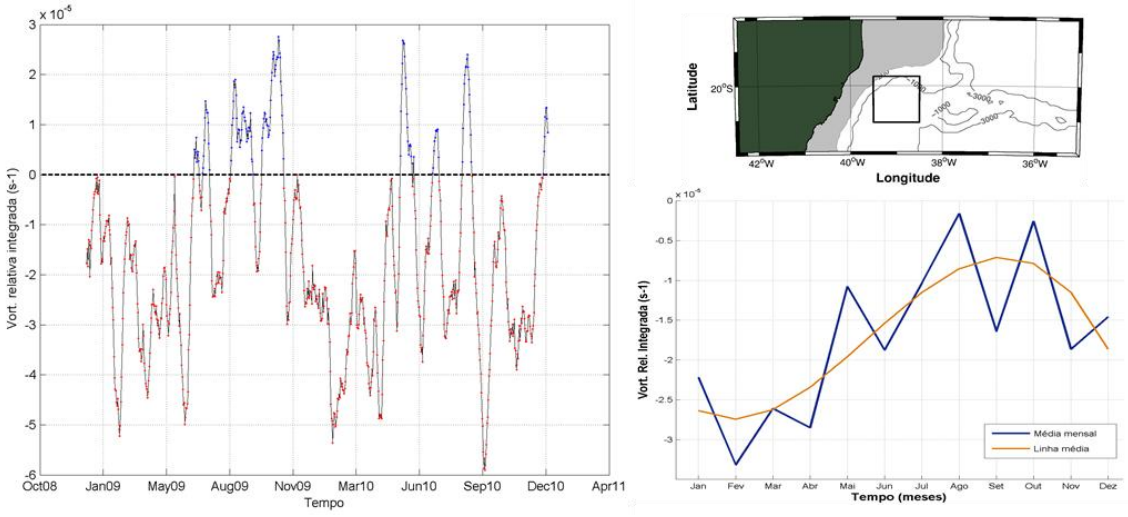


Figura 2: a) Série temporal de vorticidade relativa integrada no espaço. Dados de 12/2008 a 12/2010. Em azul valores positivos e em vermelho valores negativos. b) Média mensal de vorticidade relativa em azul sobreposta uma curva ajustada a ela em amarelo. Acima a direita, localização da área utilizada para o cálculo.

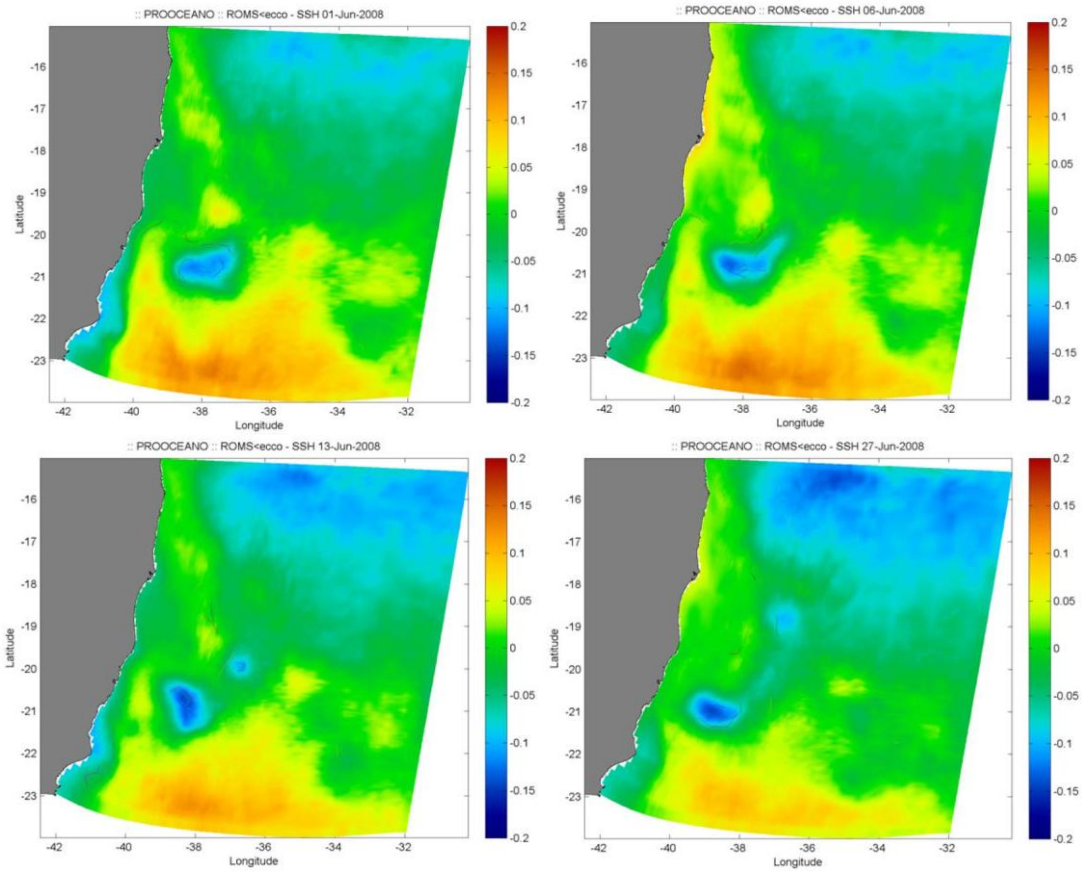
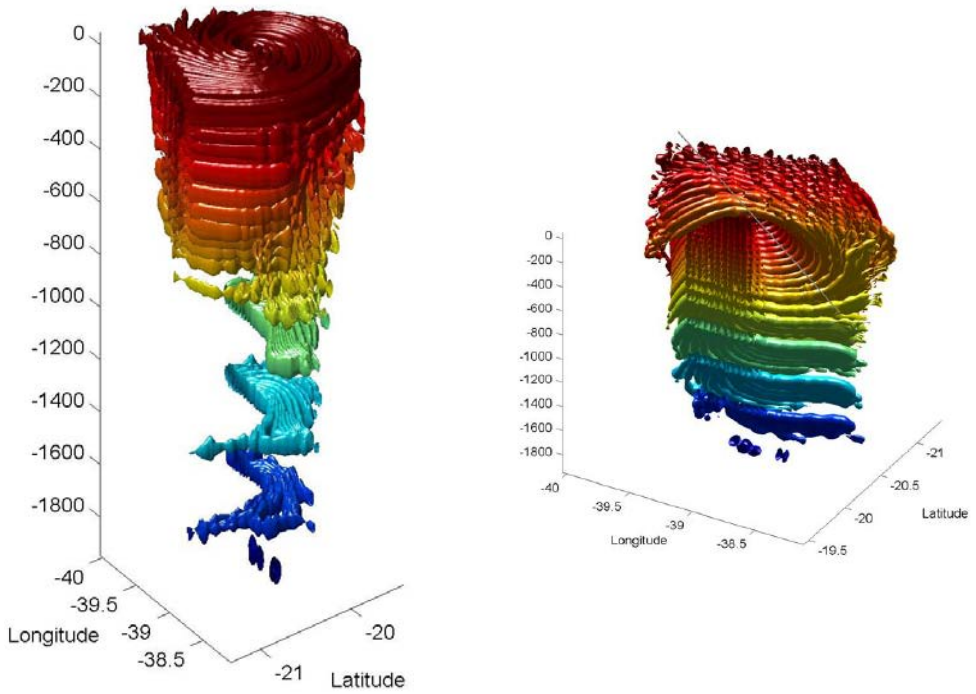


Figura 5: De cima para baixo, da esquerda para a direita, campos de elevação da superfície livre de 01, 06, 13 e 27 de Junho de 2008.



(a) (b)

Figura 4: a) Estrutura vertical do Vórtice de Vitória. O eixo vertical e as cores indicam a profundidade em metros. b) Visão em perspectiva da estrutura vertical do Vórtice de Vitória, com a linha cinza evidenciando a inclinação do eixo vertical.

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE PELO MÉTODO DO TIOCIANATO FÉRRICO DA MACROALGA MARINHA *Padina gymnospora*

Evandro V. Silva[1]; Carla A. Moura[1]; Karen P. S. Cavalcanti[1]; Ivone A. Souza; Rita C. X. Carvalho[2]; Fálba B. R. Anjos[1]

[1]evandrovalentimblack@yahoo.com.br (Universidade Federal de Pernambuco,Recife,Pernambuco)
[1]carlamoura721@yahoo.com.br(Universidade Federal de Pernambuco,Recife,Pernambuco)
[1]karenpsc@gmaul.com(Universidade Federal de Pernambuco,Recife,Pernambuco)
[1]idesouza5@gmaul.com(Universidade Federal de Pernambuco,Recife,Pernambuco)
[2] ritacxcarvalho@hotmail.com (Universidade de Pernambuco,Recife,Pernambuco)
[1] falbabernadete@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco,Recife,Pernambuco)

O estresse oxidativo é caracterizado pelo aumento significativo da concentração intracelular de espécies oxidantes, como espécies reativas de oxigênio (ERO) e acompanhada simultaneamente pela perda das defesas antioxidantes. As EROs provocam severas mudanças à nível celular levando à morte celular devido a sua extrema reatividade. Elas atacam os constituintes celulares, como proteínas, lipídeos e ácidos nucléicos levando a formação de compostos tóxicos. Muitas doenças e processos degenerativos podem ser associados com a superprodução de EROs, incluindo inflamações, isquemia cerebral, mutagenecidade, câncer,demência e envelhecimento. As algas marinhas representam uma rica fonte de compostos bioativos, algumas delas precursoras de ferramentas farmacológicas e de substancia potencialmente úteis para o desenvolvimento de novos fármacos. As algas marinhas pardas é um diversificado grupo de organismos fotossintéticos em padrões morfológicos, estruturais e reprodutivos. O presente estudo tem o objetivo de Avaliar a atividade antioxidante do extrato aquoso de *Padina gymnospora* A habilidade dos extratos em sequestrar peróxidos de hidrogênio foi determinada de acordo com o mètodo de Ruch et al. (1989).Uma solução (4mM) de peróxido de hidrogênio foi preparada em tampão fosfato (pH 7,4). A concentração de peróxido de hidrogênio foi determinada espectofotrometricamente no comprimento de onda de 230nm, usando absortividade molar de 81¹ cm ¹ (Beers e Sizer, apud Yen e Chen, 1995).Ao extrato (10-400mL, em 4mL de água destilada) adicionou-se solução de peróxido de hidrogênio (0,6mL). Após 10 minutos de reação, à temperatura ambiente (25,0 + ou – 0,5°C), realizou-se leitura em espectofotômetro, em comprimento de onda de 230nm, contra solução branco contendo o extrato em tampão sem peróxido de hidrogênio. Com a concentração testada, o extrato da alga *Padina gimnospora* superou a eficiência do padrão, apresentando 97,00% de atividade antioxidante. Comparando o resultado obtido neste estudo com resultados obtidos por Raymundo (2004) pode-se dizer que atividade desempenhada por *Padina gymnospora* diante de peróxidos de hidrogênio é maior que a de antioxidantes sintéticos, já que o de melhor desempenho apresentou atividade com 92,45% de eficiência perante os peróxidos de hidrogênio.

MODELAGEM NUMÉRICA COMO SUBSÍDIO AO ESTUDO DE ALTERNATIVAS DE CANAL DE NAVEGAÇÃO E UTILIZAÇÃO DO SEDIMENTO DRAGADO NA CONTENÇÃO DE EROSÃO PRAIAL: ESTUDO DE CASO NO CANAL DE WIGGINS, FLORIDA/EUA

Morjana Signorin[1]; Lucas Ferreira da Silveira[2]; Rafael Bonanata da Rocha[3]; Stephen Keehn[4]; Lindino Benedet[5]

[1,2,5] morjana.signorin@shawgrp.com, lucas.silveira@shawgrp.com, lindino.benedet@shawgrp.com (Shaw Brasil, Florianópolis/SC) -
[3] bonanata@gmail.com (OCP – Engenharia Oceânica, Costeira & Portuária)
[4] stephen.keehn@shawgrp.com (Coastal Planning and Engineering, a Shaw Group Company, Boca Raton, Florida/EUA)

ABSTRACT

A numerical modeling study of coastal morphodynamics was conducted to evaluate potential solutions to improve inlet navigation conditions and reduce erosion of adjacent beaches at Wiggins Pass. Two channel designs were analyzed, and the modeling results of both alternatives indicated that the design channel depth was maintained for 4 years, and the erosion of Barefoot Beach was reduced, when compared to existing condition.

Keywords: Inlet, management, erosion, beach, dredging.

INTRODUÇÃO

O canal de Wiggins, localizado no condado de Collier, litoral sudoeste da Flórida/EUA (Figura 1), é extensivamente utilizado para navegação por embarcações de lazer. O canal vem sendo dragado desde 1984, sendo que nos últimos anos as dragagens de manutenção são realizadas a intervalos regulares de aproximadamente dois anos.

Um plano de manejo e dragagem do canal foi elaborado com base nas seguintes premissas: 1) O canal de navegação está migrando significativamente para o norte, por causas naturais ou pela ação do homem, impactando os manguezais, comunidades bentônicas e a linha de costa adjacente; 2) A praia ao norte do canal, Barefoot, está sofrendo mais erosão que a praia localizada ao sul do canal de Wiggins; 3) O transporte residual de sedimentos tem sentido Sul-Norte, sendo que o recente transpasse (*bypass*) de sedimentos realizado não foi suficiente para mitigar o impacto da dragagem; 4) O banco de maré enchente está migrando em direção ao canal; 5) Verifica-se a presença de substrato rochoso em ambos os lados do canal proposto, o que tornaria o novo canal naturalmente mais estável; 6) Historicamente, o alinhamento do canal era reto (há aproximadamente 60-80 anos atrás); 7) Alguma estratégia de transpasse de sedimentos deverá ser implementada; 8) Estratégias de alimentação de praia são necessárias para recuperação da praia de Barefoot, localizada ao norte do canal de Wiggins.

Estas afirmações serviram como base para o presente estudo, cujos objetivos são: 1) Fornecer um canal seguro para navegação; 2) Conter a erosão na praia de Barefoot; 3) Prolongar o ciclo de dragagem e realizá-lo com menor efeito possível sobre o ambiente; 4) Fornecer uma solução economicamente eficaz.

MATERIAL E MÉTODOS

As simulações numéricas foram conduzidas utilizando o modelo Delft3D, desenvolvido pela Deltares (Delft/Holanda), no qual foram utilizados dados batimétricos obtidos da base de dados da NOAA, dados de LIDAR, e dados coletados em campo, estes últimos usados para calibração morfológica. Uma caracterização sedimentológica de superfície e subsuperfície, bem como

mapeamento do fundo rochoso também foi realizada, gerando informações para a configuração do modelo morfodinâmico.

Foram utilizadas três grades numéricas aninhadas, duas de ondas e uma hidrodinâmica, com resolução máxima de 12 m e resolução mínima de 1800 m nas áreas de maior interesse. O modelo foi rodado em modo 3D, com 5 camadas verticais, utilizando como forçantes dados medidos de vento e marés da NOAA. Dados de ondas de águas profundas foram obtidos dos modelos WIS/USACE (1980 a 1999) e WW3/NOAA (1999 a 2007).

Para a calibração dos modelos de ondas e hidrodinâmica, foram utilizados dados medidos em campo por dois ADCPs, que coletaram dados simultaneamente de 13 de Maio de 2008 a 19 de junho de 2008. Os resultados das calibrações são apresentados na Figura 2.

O modelo morfodinâmico foi calibrado comparando as mudanças batimétricas medidas entre 2007/2008 com os resultados de mudanças morfológicas de uma simulação de um ano. A taxa de assoreamento do canal simulada foi de 21,630 m³/ano, e a taxa de assoreamento medida foi de 20,180 m³/ano. Portanto, a taxa de assoreamento prevista com o modelo superestima em cerca de 7% a taxa de assoreamento medida.

Com o modelo devidamente calibrado, foram realizadas simulações morfodinâmicas de quatro anos para duas alternativas de alinhamento do canal e disposição dos sedimentos dragados

("Alternativa A" e "Alternativa B"), apresentadas na

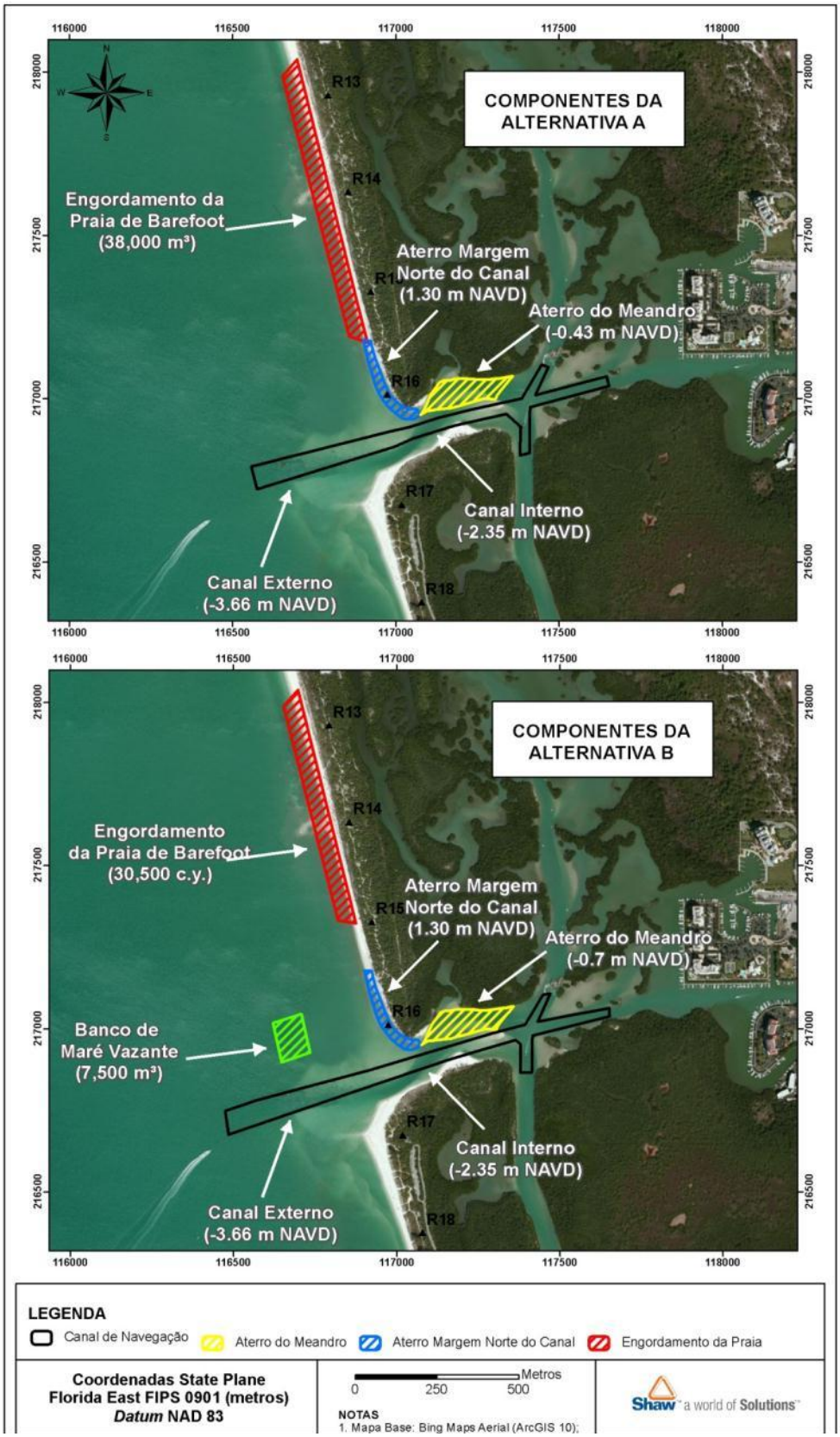


Figura 3. Na Alternativa A considerou-se um volume de engordamento de 38.000 m³, sendo que na Alternativa B esse volume foi divido entre o delta de maré vazante (que recebeu cerca de 20% volume) e entre o engordamento da praia (que recebeu os 80% restante). O canal de navegação das

alternativas é ligeiramente diferente, sendo que o canal da Alternativa B teve sua configuração baseada nas características do fundo, objetivando minimizar a dragagem dos sedimentos consolidados. A altura do meandro da Alternativa B é de cerca de 0,33 m metros maior que a da Alternativa A, e a altura do aterro na margem norte do canal é igual para ambas as alternativas.

Os resultados foram analisados e comparados com uma simulação de quatro anos conduzida para a condição atual, para identificar os benefícios e impactos gerados pelo projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de transporte residual de sedimentos na condição atual são apresentados na Figura 4. É possível observar que o sedimento carreado para fora do canal é transportado para o delta de maré vazante. Esse sedimento é retransportado ao longo do lobo norte do delta em direção à costa, onde ocorre uma reversão na direção do transporte: parte do sedimento é transportado para o norte, e parte é transportado para o sul. O transporte para o sul intensifica-se junto à margem do canal, causando a erosão desse trecho da praia de Barefoot. Parte do sedimento que é transportado em direção ao canal segue em direção ao delta de maré enchente e parte é carreado para fora do canal de navegação, fechando o ciclo. Com a introdução das alternativas, verifica-se uma intensificação do transporte de sedimentos para fora do canal, e na porção sul da praia de Barefoot (Figura 5 e Figura 6). Observa-se que na Alternativa A o transporte de sedimentos para fora do canal é mais intenso, o que favorece a manutenção da profundidade do canal de navegação.

Na Figura 7 e Figura 8 são apresentadas as diferenças nos padrões de mudanças morfológicas (erosão e sedimentação) das Alternativas A e B com relação ao cenário atual e na Figura 9 são apresentadas as diferenças entre os padrões de ambas as alternativas. Analisando os resultados do modelo, observa-se que ambas as alternativas conseguem manter a profundidade limite do canal ao longo dos quatro anos de simulação, o que pode ser explicado pela intensificação do transporte de sedimentos gerada pela dragagem do canal. O material depositado no aterro da margem norte (porção sul da praia de Barefoot) é transportado para dentro do canal. O preenchimento do meandro se mostrou eficaz em manter um canal retilíneo, sugerindo que com a implementação de ambas as alternativas o canal de navegação mantêm-se estável. Além disso, ambas as alternativas mostram resultados positivos com relação ao banco de maré vazante, que acresce ao longo do tempo. Quando comparadas entre si, observa-se que as alternativas comportam-se de maneira similar, com uma diferença vertical de cerca de 50 cm. O canal na Alternativa B se manteve com maior profundidade do que o da Alternativa A.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ambas as alternativas simuladas apresentam resultados muito similares, sendo capazes de manter a profundidade do canal de navegação após 4 anos e reduzir a erosão na praia de Barefoot. No entanto, sugere-se como preferencial a Alternativa B, uma vez que essa minimiza a dragagem de sedimentos consolidados presentes nas adjacências do canal de navegação.

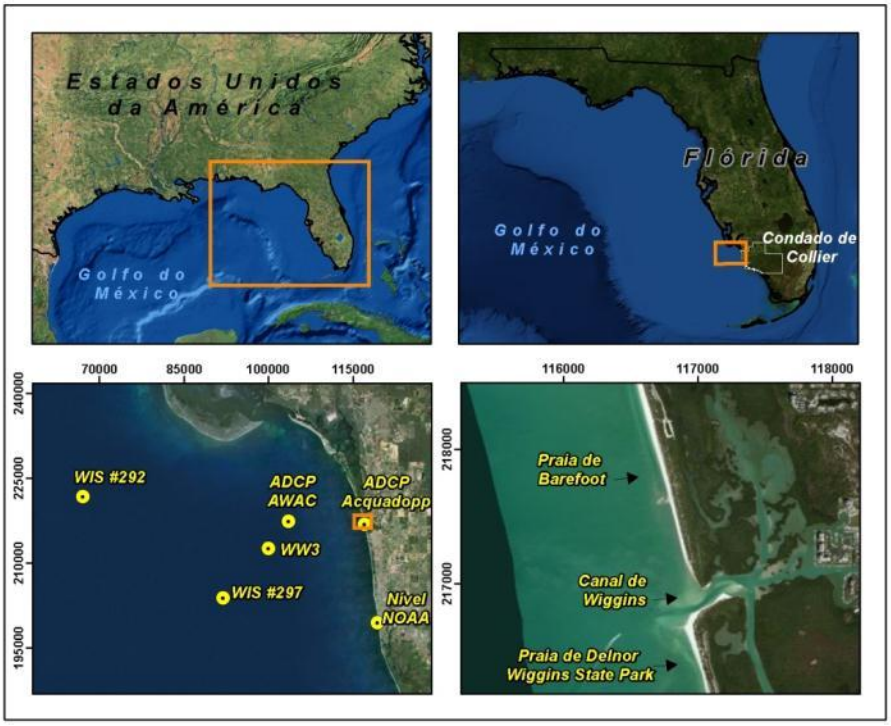


Figura 1: Localização da área de estudo, pontos de reanálise de ondas e pontos coleta de dados com ADCPs (Coord. State Plane, Florida East, *datum* NAD83).

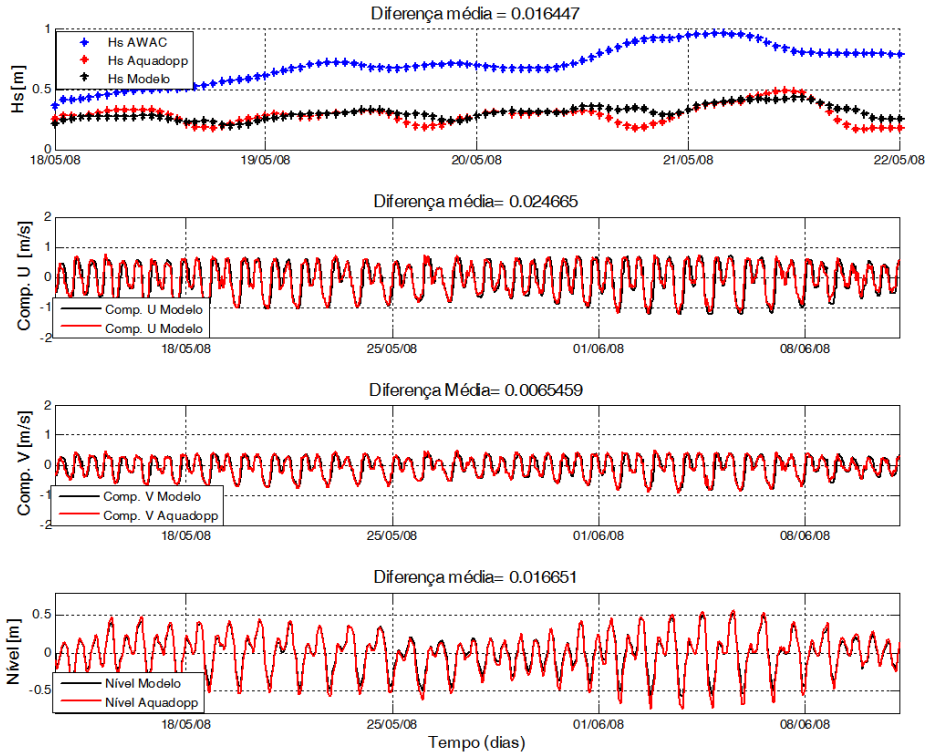


Figura 2: Resultados das calibrações dos modelos de ondas e hidrodinâmico.

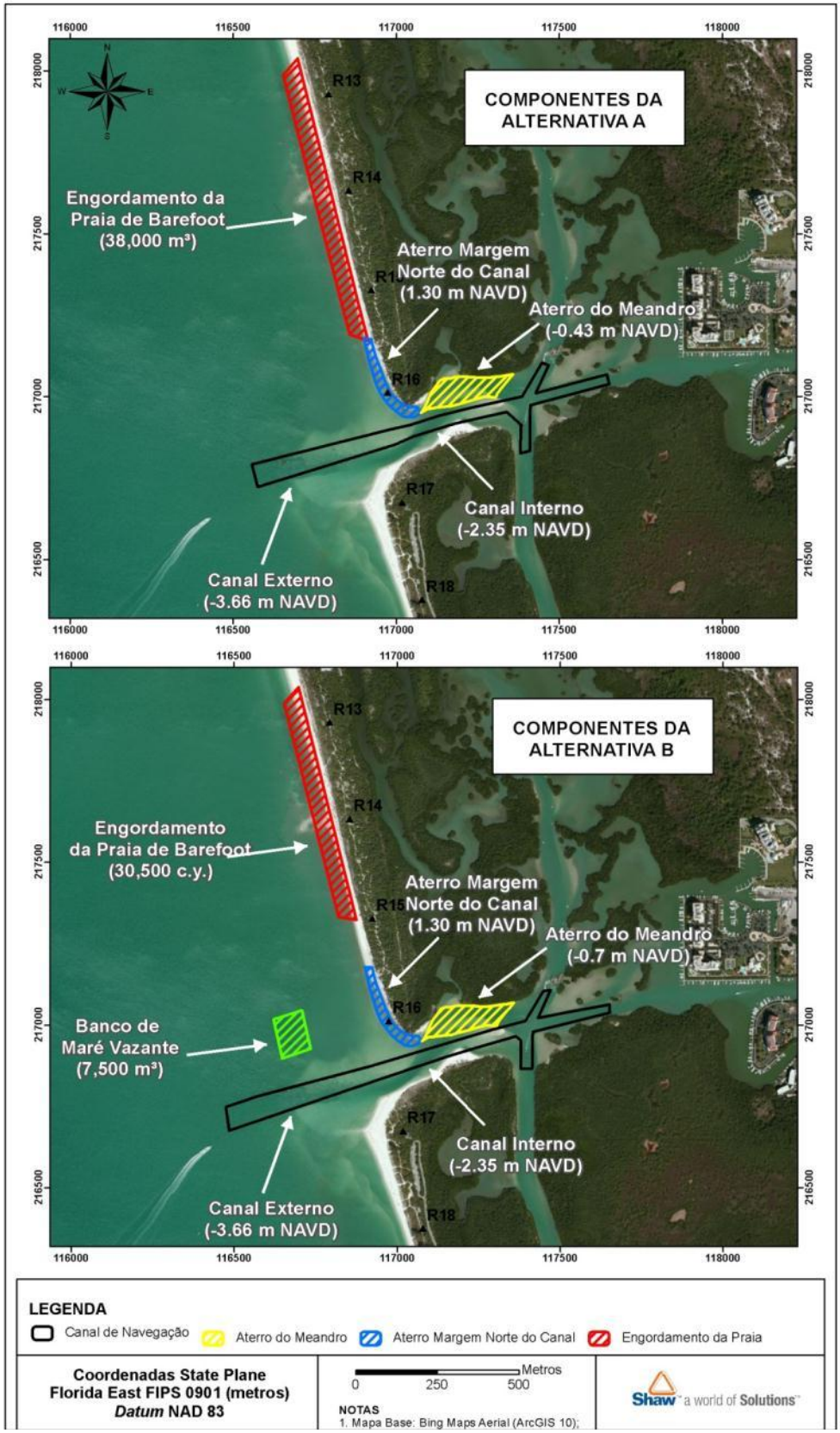


Figura 3: Componentes das Alternativas 1 e 2.

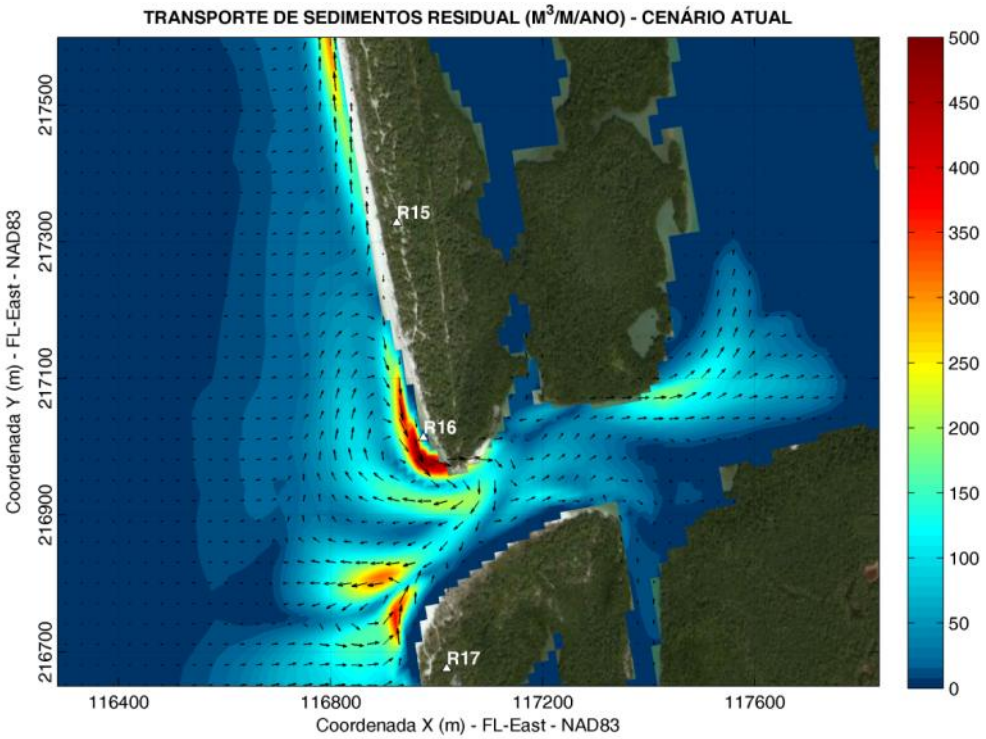


Figura 4: Transporte residual anual de sedimentos (m³/m/ano) do cenário atual.

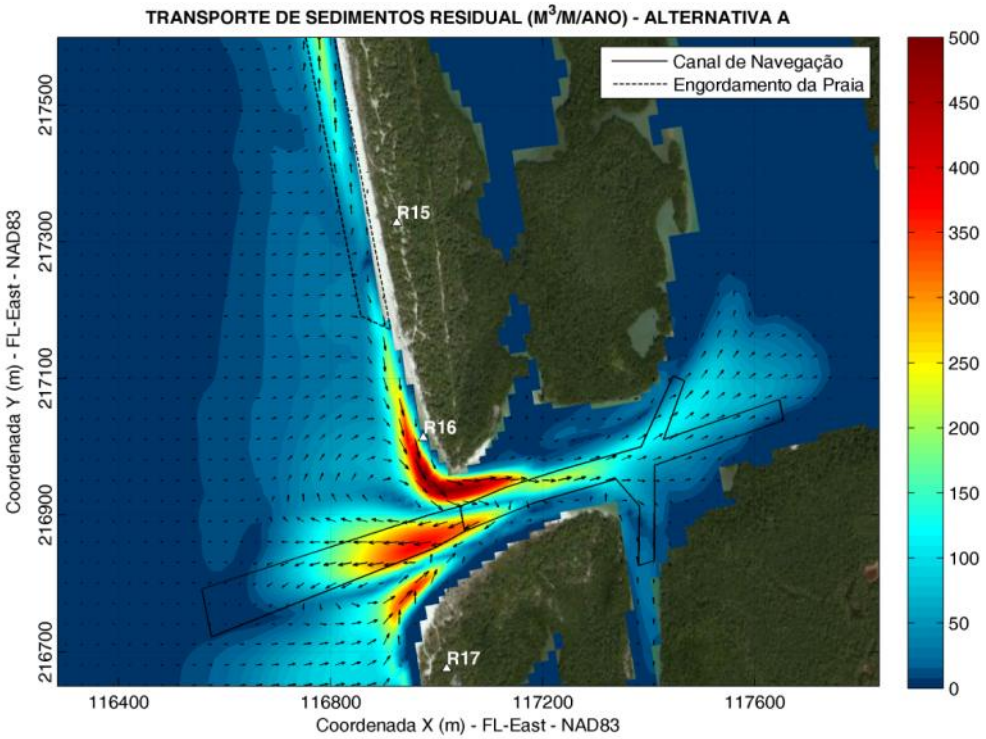


Figura 5: Transporte residual anual de sedimentos (m³/m/ano) da Alternativa A.

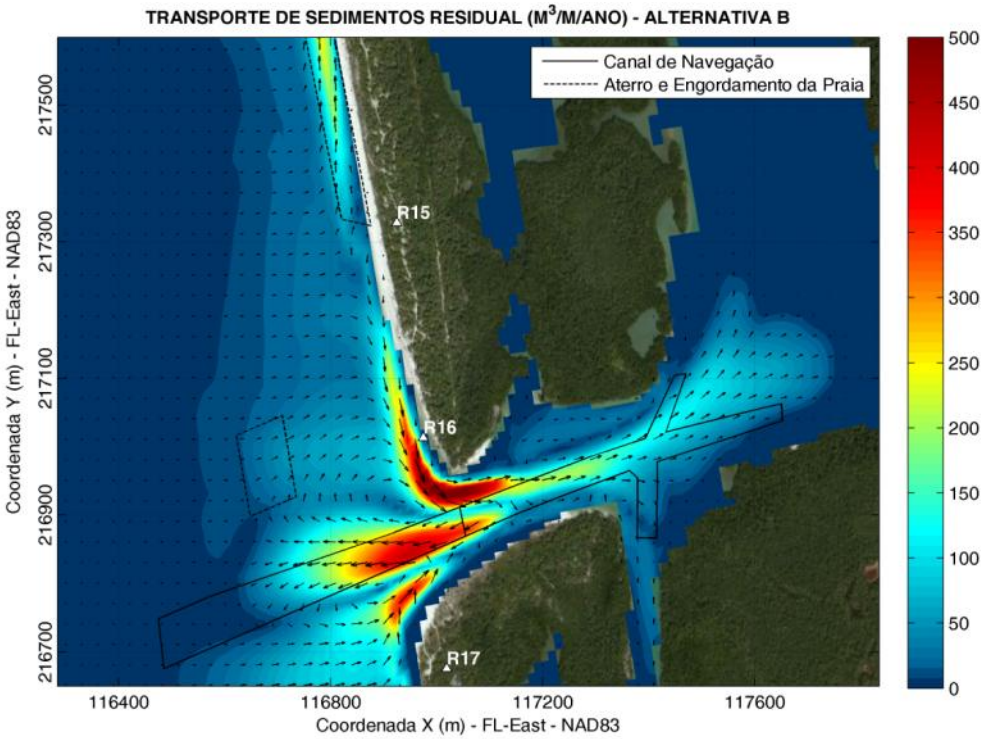


Figura 6: Transporte residual anual de sedimentos (m³/m/ano) da Alternativa B.

Figura 7: Padrões de erosão (verde) e sedimentação (vermelho) da Alternativa A com relação ao Cenário Atual após 4 anos.

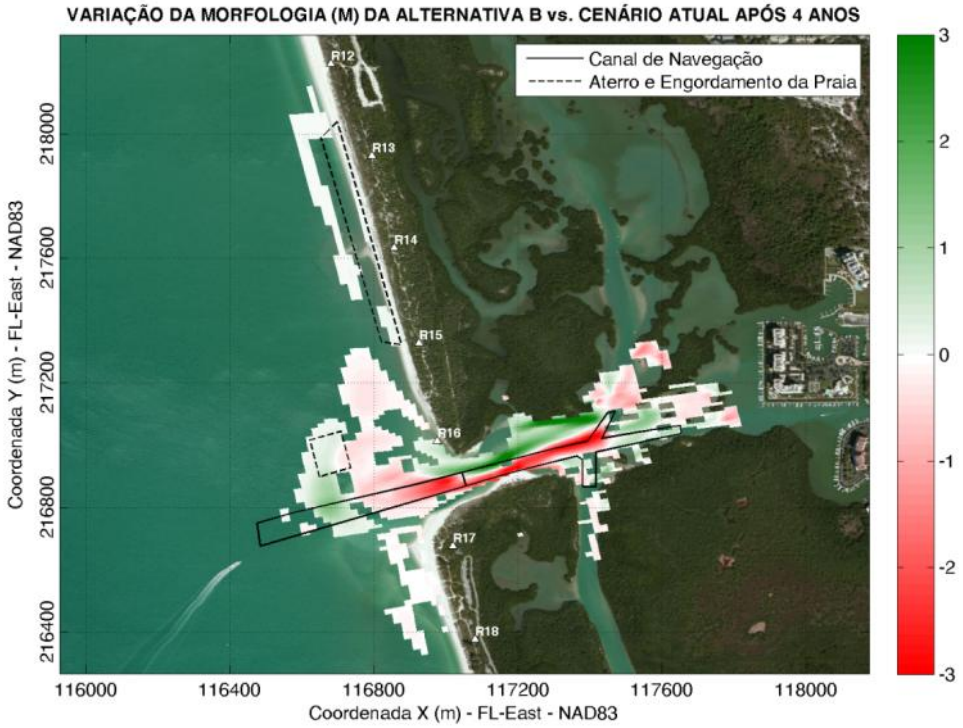


Figura 8: Padrões de erosão (verde) e sedimentação (vermelho) da Alternativa B com relação ao Cenário Atual após 4 anos.

Figura 9: Padrões de erosão e sedimentação da Alternativa B com relação a Alternativa A após 4 anos.

RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO E FATOR DE CONDIÇÃO DO *Bagre bagre* (LINNAEUS 1766) (SILURIFORMES, ARIIDAE), CAPTURADO NO LITORAL OCIDENTAL DO MARANHÃO

Lourena Abreu Magalhães[1]; Antônio Carlos Leal de Castro[1];
James Werllen de Jesus Azevedo[1]; Helen Roberta Silva Ferreira[1]; Leonardo Silva Soares[2];
Marcelo Henrique Lopes da Silva[1]

[1] lourenamagalhães@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
[2] (Universidade Federal do Piauí)

ABSTRACT

The objective of this work is to describe, weight-lenght relation and status of *Bagre bagre* factor (LINNAEUS, 1766). They were captured in the coastal area and the estuarine area in the west coast of Maranhão, covering the area from São Marcos bay to Turiaçu Bay. In the period from July/2010 to September/2011, 494 samples were collected, 222 males and 272 females. A small predominance in the females in relation to males was observed. This means the sexual proportion observed was (1,2:1). The relation of weight to lenght in the *B.bagre* population showed increase of occurrence in the alometric positive type for both sexes which showed a larger improvement to their weight. The conditions that are associated with reproductive activity showed biggest values for both sex, in the month of May 2011 and smaller values in July 2011. These results suggest that the biggest reproductive activity of this specie was from May to July 2011.

Keywords: Sexual proportion, alometric positive, reproductive activity.

INTRODUÇÃO

Os recursos pesqueiros marinhos e estuarinos do Nordeste brasileiro têm sido considerados de vital importância para a promoção do desenvolvimento integrado da região, principalmente como matéria prima para indústrias de pesca e como meio de subsistência e fonte de proteínas para as populações que vivem próximas às suas áreas de ocorrência (Castro, 1997).

Dentre os recursos pesqueiros explorados destaca-se o bagre "bandeirado", *Bagre bagre* (Linnaeus, 1766) com grande abundância no litoral ocidental maranhense. É um peixe pertencente à ordem Siluriformes (peixes de couro), da família Ariidae, ocorrendo, possivelmente das Antilhas até o sudeste do Brasil (Figueredo & Menezes, 1978). Onde possui na maxila superior um par de barbilhões (barbilhões maxilares) e na maxila inferior um ou dois pares chamados de barbilhões mentonianos e o corpo azulado dorsalmente e branco ventralmente.

O bagre "bandeirado", embora seja economicamente muito importante é relativamente abundante no litoral do Maranhão, implicando na necessidade de estudos que contemplem o conhecimento das características biológicas.

A relação peso-comprimento e o fator de condição são indicativos do estado fisiológico de peixes, partindo da premissa de que indivíduos com maior peso em determinado comprimento estão em melhor condição, podendo isto estar relacionado a ciclos sazonais, processos de reprodução e períodos de alimentação.

Neste contexto, o objetivo dopresente trabalho, écaracterizar a relação peso-comprimento e o fator de condição do *Bagre bagre*, fornecendo bases necessárias para estudos sobre a dinâmica populacional deste recurso pesqueiro.

MATERIAL E MÉTODOS

A costa do Maranhão possui uma extensão de 640 km, sendo caracterizada por uma série de baías e estuários ligados por canais naturais através dos mangues. A área de estudo compreende as

zonas costeiras e estuarinas de parte do litoral ocidental maranhense (Latitudes de 1º20'S e 2º32'S; Longitudes de 44º18'W e 45º20'W), cobrindo a região da Baía de São Marcos até a Baía de Turiaçu

A captura foi realizada ao longo do litoral ocidental maranhense, utilizando-se redes de emalhar com malhas variando de 95 mm a 100 mm entre nós opostos (Stride, 1992). Após a coleta, os peixes foram transportados, acondicionados em sacos plásticos e conservados no gelo até a chegada ao laboratório de Ictiologia – UFMA. Para a realização da biometria, cada exemplar foi mensurado com um ictiômetro com acuracidade de (01 cm) e feita a análise dos seguintes parâmetros biológicos: Comprimento total (Lt) (cm) e Peso total (Wt) (g). O sexo foi determinado através de análises macroscópicas das gônadas.

A relação entre o peso e o comprimento total foi obtida de acordo com o método estabelecido por Santos (1978), onde sugere uma expressão matemática da curva de ajustamento do tipo: $\mathbf{Wt = a\ Lt^b}$. O estado fisiológico do peixe é condicionado pela interação de fatores bióticos e abióticos, e variações nesse estado podem ser expressas através do fator de condição; este indica ciclos de maturidade sexual de um peixe.O fator de condição (K) foi estimado para cada indivíduo através da expressão:$\mathbf{K = Wt / Lt^b}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidos 494 exemplares, sendo 222 machos e 272fêmeas. Com relação à distribuição do comprimento, a amplitude variou de 16,1 a 63 cm para as fêmeas e 14,3 a 56 cm para machos. As médias para o comprimento total foram de 29,9±10,8 cm e 40,2±11,71 cm para machos e fêmeas, respectivamente.

O peso dos indivíduos, considerando sexo agrupado, foi de 191.013,27 g, com média de 336,29±342,87 g. Os machos apresentaram média de 218,73±236,12 g e as fêmeas apresentaram peso médio de 479,90±315,77 g.A análise mensal da estrutura populacional revelou um predomínio significativo de fêmeas revelando uma proporção de 1,2:1 ($\chi 2 = 17,06$; $p < 0,05$).

A análise da relação peso/comprimento tem sido utilizada para estimativas de biomassa a partir de dados de frequência de comprimento e como medida da variação do peso esperado para o comprimento de um indivíduo.

Mediante a aplicação do teste *t*, verificou-se semelhança entre as relações peso-comprimento para machos e fêmeas, levando a possibilidade de agrupar os dados ($p = 0,084$).

De acordo com a Figura 2, pode-se observar que, o gráfico de dispersão do peso total (Wt) em função do comprimento total (Lt), considerando sexos agrupados, apresentou a seguinte expressão dessa relação:

- $Wt = 0,004\ Lt^{3,104}$

Estes se apresentaram, durante o estudo, com um crescimento do tipo alométrico positivo para ambos os sexos. E que são corroboradas pelas relações lineares entre os logarítmicos de Wt e Lt, representada pela equação:

- $Ln\ Wt = -5,532 + 3,104\ Ln\ Lt$

Resultado semelhante foi observado por Silva *et. al* (2007) e Azevedo & Castro (2008), estudando a estrutura populacional do bagre uritinga *Hexanematichthys proops* no Litoral ocidental Maranhense.

Desta forma entende-se ser comum este padrão de crescimento para a família Ariidae, considerando o ambiente estudado.

Com relação aos padrões de variação para o valor do b, Carlander, 1969 *apud* Froese, 2006 sugerem que este expoente normalmente se situa entre 2,5 e 3,5. Nesse caso, os valores encontrados para *B. bagre* capturado no litoral Ocidental do Maranhão, estariam dentro dos limites estabelecidos.

O fator de condição (K) foi determinado para cada peixe a partir do coeficiente de crescimento da relação peso-comprimento (estimado para os indivíduos machos e fêmeas, separadamente). Os gráficos plotados representam valores mensais do fator de condição para machos e fêmeas.

Em ambos os sexos, os meses que apresentaram os menores índices foram março e julho de 2011 e o valor máximo, foi observado no mês de maio de 2011(Figura 3 e 04). Os resultados do fator de condição sugerem para espécie *B.bagre*, uma maior atividade reprodutiva para ambos os sexos no intervalo de maio e julho de 2011. Através da aplicação do teste *t* verificou-se valores distintos entre

machos e fêmeas ($p<0,05$), indicando padrões diferentes para alimentação e reprodução entre os sexos, dentro da área de estudo.

O fator de condição (K) evidencia quando o peso do peixe é grande (valor de K alto) ou pequeno (valor de K baixo) em relação ao seu tamanho e pode revelar condições nutricionais e/ou gastos de energia em atividades cíclicas relacionadas às condições ambientais e/ou reprodutivas (Wootton, 1990 & Vazzoler, 1996).

Weatherley & Gill (1987) mostraram que populações de peixes apresentam alterações no fator de condição ao longo do tempo, refletindo flutuações sazonais no balanço metabólico e também na atividade reprodutiva.

Observou-se que *B. bagre* apresentou maior peso para um determinado tamanho em mais/11, indicando a possibilidade de maior investimento reprodutivo e/ou diferenças nas condições ambientais nestas épocas.

O fator de condição tem uma tendência a diminuir com o aumento do desenvolvimento gonadal. A determinação da época de reprodução e o período em que os exemplares se encontram em melhores condições alimentares têm sido investigados através da analise dos parâmetros da biologia pesqueira

(Gurgel *et al*. 2000). O fator de condição pode ser definido como o estado de bem estar do peixe, ou seja, como o animal aproveita os recursos disponíveis existentes numa determinada época do ano. É freqüentemente utilizado como um indicador do período de desova, uma vez que neste período a intensidade alimentar pode cessar e o fator de condição mostrar valores inferiores (Barbieri *et al*. 1996).

A queda do fator de condição em virtude do aumento do desenvolvimento gonadal pode estar relacionada ao uso das reservas do corpo para a intensificação desse processo (Gurgel *et al*. 2000). O mesmo autor destaca ainda que o fator de condição pode sofrer alterações em função dos fatores intrínsecos (reserva orgânica, desenvolvimento gonadal e tamanho dos exemplares) e extrínsecos (disponibilidade de alimentos, temperatura, fotoperíodo, entre outros).

Em Silva *et al* (2007) o fator de condição para *H. proops* teve seu menor valor em outubro onde para estes autores, coincidia com o início do período reprodutivo.

Para o presente estudo os resultados para o parâmetro em questão foi menos expressivo em julho, podendo ser considerado como período inicial para atividade reprodutiva da espécie.

REFERÊNCIAS

Castro, A. C. L. 1997. **Aspectos ecológicos da Ictiofauna da Ilha de São Luís - MA. UFMA. São Luís**. Tese de Professor Titular. São Luís, p. 72.

Figueiredo, J. L. . M. N. A. 1978. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei**. 1. ed. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

Santos, E.P. 1978. **Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura. Hucitec**, São Paulo, 129 p.

Silva-Júnior, M. G. Castro, A. C. L., Soares, L. S. França, V. L. 2007. Relação peso-comprimento de espécies de peixes do estuário do Rio Paciência da Ilha do Maranhão, Brasil. **Boletim do Labohidro de Hidrobiologia**, São Luís, v. 20, n. 1, p. 31-38.

Stride, R. K. 1992. **Diagnóstico da pesca artesanal marinha do Estado do Maranhão**. São Luís: UFMA.

Azevedo, J. W. J., Castro, A. C.L. *2008.* Relação peso-comprimento e fator de condição do uritinga, *hexanematichthys proops*, (valenciennes, 1840) (siluriformes, ariidae), capturado no litoral Ocidental do Maranhão**. *Boletim do laboratório de hidrobiologia*,** *21:75-82.*

Froese, R. 2006. Cube law, condition factor, and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. **Journal of Applied Ichthyology**, *22*(4): 241-253.

Wootton, R. J. 1990. **Ecology of teleostei fishes**. Londres: Chapman e Hall.

Vazzoler, A. E. A. de M. 1996. **Biologia de reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.** Maringá: Eduem/SBI.

Weatherley, A. H. & Gill, H. S. 1987. **The biology of fish growth**. Londres**:** Academic Press**.**

Gurgel, H. C. B., Albuquerque, C, Q., Souza, D. S. L. & Barbieri, G. 2000. Aspectos da biologia pesqueira em fêmeas de *Cathrops spixii* Spix e Agassiz, 1829 do estuário do rio Potengi, Natal/RN, com ênfase nos índices biométricos. **Acta Scitiarum, Maringá**.*22* (2): 503-505.

Barbieri, G., Hartz, S & Verani, J. R. 1996. O fator de condição e índice hepatossomático como indicadores do período de desova de Astyanax fasciatus Cuvier, 1819, da represa do Lobo, São Paulo (Osteichthyes, Characidae). **Iheringia, Ser. Zoolo**, *81*: 97-100.

Silva, G. C., Castro, A. C. L. & Gubiani, E. A. 2007. Biologia reprodutiva do *Hexanematichthys proops* (Valenciennes, 1840) (Siluriformes: Ariidae) no litoral ocidental maranhense. **Iheringia. Série Zoologia**, *27*: 383-389.

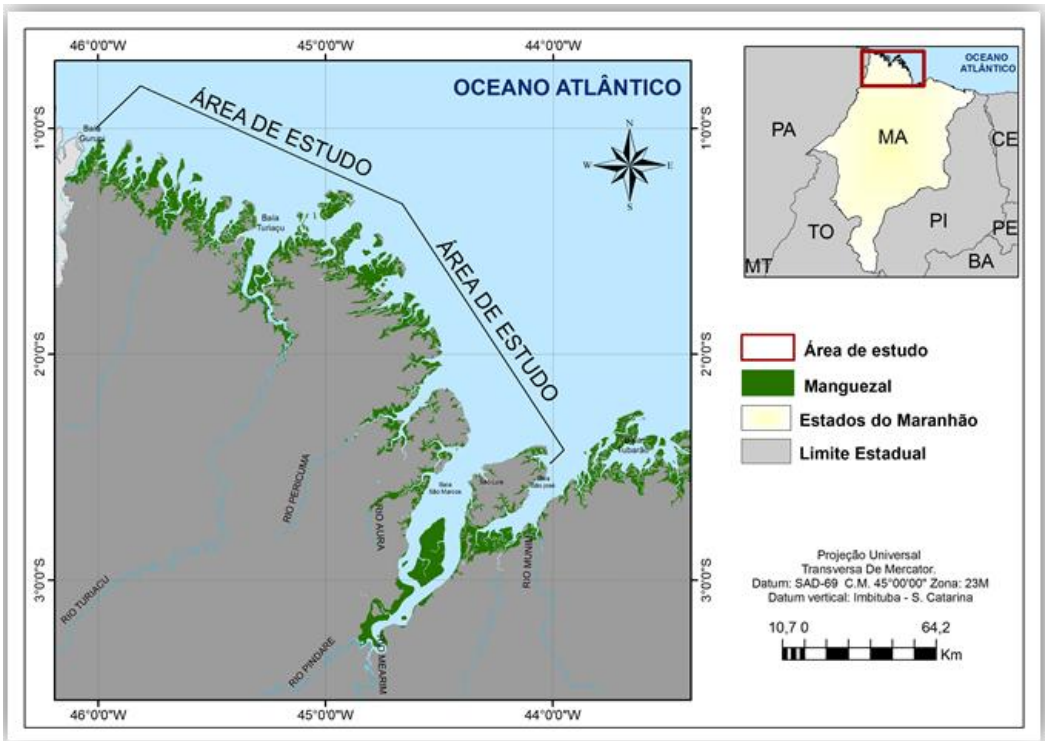


Figura 1. Área de estudo que compreende as zonas costeiras e estuarinas do litoral ocidental maranhense.

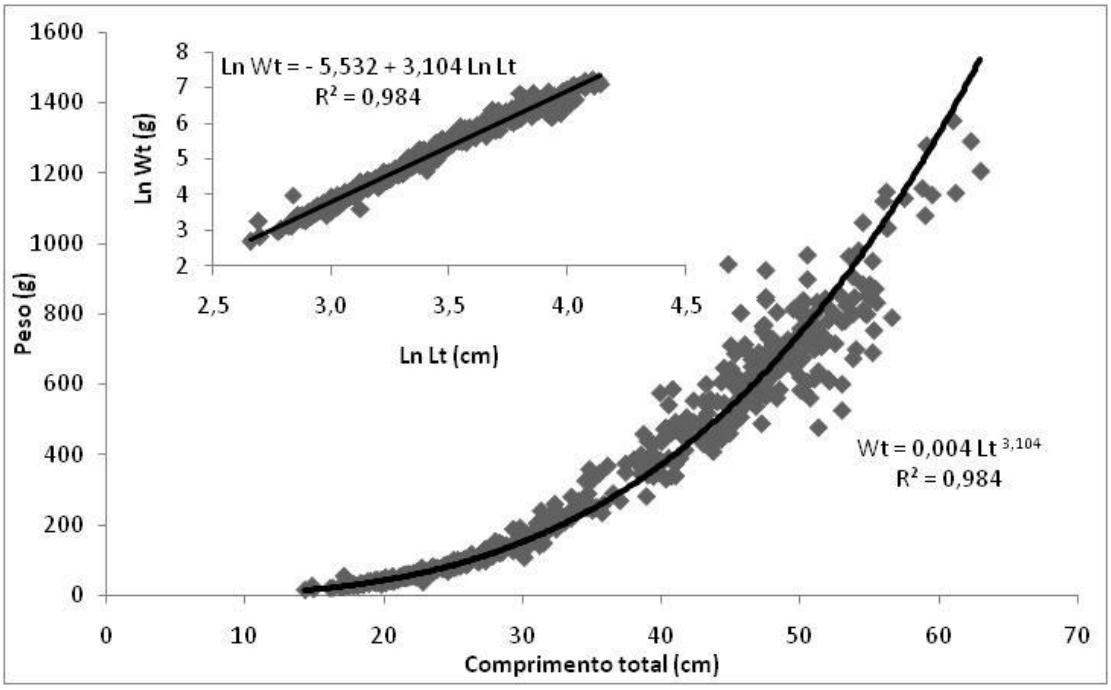


Figura 2. Relação peso total/comprimento total e a transformação linear correspondente para sexos agrupados de *B.bagre* capturados no litoral Ocidental do Maranhão no período de julho de 2010 a setembro de 2011.

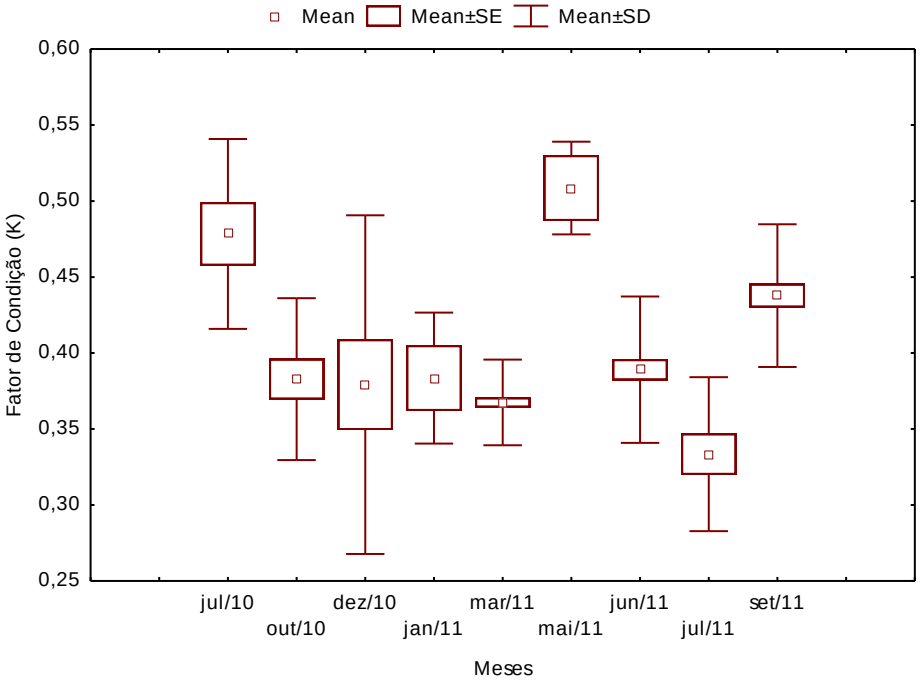


Figura 3. Fator de condição estabelecido para machos da espécie *B.bagre*

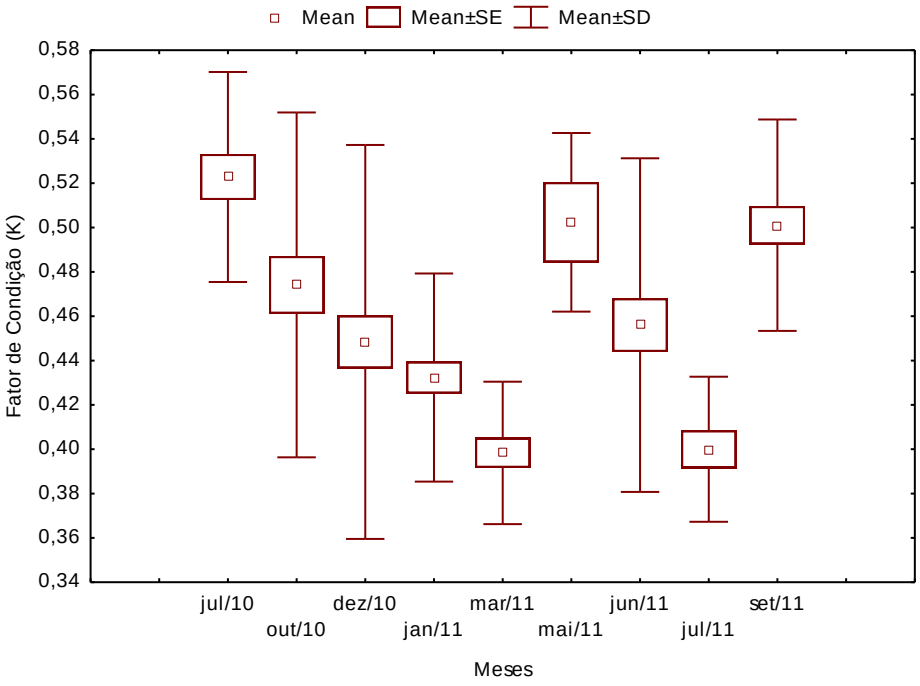


Figura 4. Fator de condição estabelecido para fêmeas da espécie *B.bagre*

VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE NUTRIENTES INORGÂNICOS NO ESTUÁRIO DO RIO QUATIPURU, ESTADO DO PARÁ, BRASIL

Fábio Campos P. Ribeiro[1]; Aguinaldo Nepomuceno Marques Jr.[1]; Eduardo Tavares Paes[2] .

[1] fbpamplona@yahoo.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro).
[1] aguinaldo.nepomuceno@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro).
[2] etpaes@dsr.inpe.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará).

O município de Quatipuru insere-se no setor fisiográfico Costa Atlântica do Salgado Paraense. O clima do município (Awi de Köppen) apresenta pequena amplitude térmica e pluviometria média anual ~2.100 mm, com a delimitação de dois períodos de acordo com a pluviometria: um período chuvoso (fevereiro-junho) e um período seco (agosto-dezembro). O estuário é bem misturado, raso (<10m) e com macromarés (3-5m). O trabalho objetivou caracterizar a variação dos nutrientes inorgânicos dissolvidos ao longo do estuário. Para tal, amostras de água foram coletadas ao longo do gradiente de salinidade, no período seco (19 amostras-nov/09) e chuvoso (16 amostras-maio/10), nas marés vazante e enchente. Também coletou-se em um ponto fixo, quinzenalmente (set/09–set/10). Os parâmetros investigados foram: salinidade, pH, oxigênio dissolvido (OD), material particulado em suspensão (MPS), clorofila-*a* (Clor.*a*), nitrito (NO_2^-), nitrato (NO_3^-), amônia (NH_4^+), fosfato (PO_4^{3-}), silicato ($Si(OH)_4$), nitrogênio total (NT) e fósforo total (PT) e média semanal de chuvas. Os resultados evidenciaram uma diferença marcante entre o período seco e chuvoso, na coleta sazonal e série temporal. Na coleta sazonal, a maioria dos parâmetros apresentou maiores médias no período seco (NH_4^+=3,11µM, NO_2^-=2,74µM, NO_3^-=3,17µM, NT=23,77µM, PT=1,36µM, salinidade=17,03, OD=8,23 mg.L^{-1}, pH=7,13, enquanto que no período chuvoso, as maiores médias foram para Clor.*a*=11,63µg.L^{-1}, PO_4^{3+}=0,47µM e $Si(OH)_4$=59,28µM. A análise de componentes principais (ACP) para os dados sazonais concentrou 64,61% da variação total em 2 eixos significativos. O principal gradiente, o climático, foi relacionado pelas amostras com maiores teores de NT, PT, OD e salinidade do período seco. O segundo gradiente (terra-mar e produtividade), evidenciou uma relação inversa, entre as amostras com maior influência continental (maiores concentrações NH_4^+, NO_2^-, NO_3^- e silicato) e amostras com maior influência marinha (maiores concentrações de clor.*a* e pH), indicando que a maior produtividade ocorre na porção mais externa do estuário em ambos os períodos, onde o nitrogênio disponível foi assimilado pelo fitoplâncton, devido provavelmente a menor turbidez nesta região. A ACP aplicada a série temporal, concentrou 58,61% da variação total em dois eixos significativos. O principal gradiente foi o climático, evidenciado correlação inversa entre a salinidade, pH, OD, PO_4^{3+}, NH_4^+, NO_2^- e a média semanal das chuvas, com a diluição dos nutrientes no estuário durante o período chuvoso. O segundo gradiente foi relacionado a produtividade e aporte continental na estação chuvosa, evidenciado pela correlação inversa entre os níveis de nutrientes, clor.*a* e o silicato. Assim, a baixa produtividade estaria relacionada a elevada turbidez provocada pelas chuvas no período chuvoso.

Palavras-chave: série temporal, estuário amazônico, produtividade.

A REDUÇÃO DA SALINIDADE AUMENTA A ATIVIDADE DA Na^+/K^+-ATPASE, H^+-ATPASE E ANIDRASE CARBÔNICA EM BRÂNQUIAS DE *Poecilia vivípara.*

Vinicius C. Azevedo[1]; Marise M. Sakuragui[1]; Daiane da S. Acosta[2]; Alcir L. Dafre[2]; Adalto Bianchini[3], Marisa N. Fernandes[1].

[1] viniciusaze@gmail.com (Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo)
[1] marise.sakuragui@yahoo.com (Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo)
[2] daiaacosta@yahoo.com.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[2] alcir@ccb.ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[3]adaltobianchini@furg.br (Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] dmnf@ufscar.br (Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo)

Ambientes estuarinos são altamente dinâmicos e tem como principal característica a variação da salinidade. Espécies estuarinas são caracterizadas por apresentar uma alta capacidade iono e osmorregulatória possibilitando sua sobrevivência nesses ambientes. Dentre os peixes estuarinos brasileiros a espécie *Poecilia vivipara* tem ampla distribuição geográfica e tolera grandes variações de salinidade (35 a 0 ‰). As trocas iônicas em peixes se dão principalmente pelas brânquias as quais tem contato direto com o meio aquático e uma grande superfície de contato. Três enzimas: Na^+/K^+ ATPase, H^+-ATPase e anidrase carbônica tem importante papel nas trocas iônica nas brânquias para aclimatação a diferentes salinidades. O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da aclimatação (10 dias) em três salinidades diferentes (0, 8, 16‰) na atividade da Na^+/K^+ ATPase, H^+-ATPase e da anidrase carbônica. Após a aclimatação a 0‰, ocorreu um aumento de 413% na atividade da Na^+/K^+ ATPase de 500% na atividade H^+-ATPase e de 132% na atividade da anidrase carbônica em relação a salinidade 16‰. Nos organismos aclimatados a salinidade 8‰ foram encontrados um aumento de 81% na atividade da Na^+/K^+ ATPase de 38% na atividade H^+-ATPase e de 26% na atividade da anidrase carbônica. Esses resultados sugerem que à medida que ocorre a diminuição da salinidade a espécie necessita aumentar a atividade dessas enzimas para manter o equilíbrio osmo-iônico. O grande aumento encontrado nas três enzimas estudadas nos animais aclimatados a água doce sugerem que o animal tem que alterar completamente seus mecanismos de iono- e osmorregulação para sobreviver em um ambiente pobre em íons e que essa regulação se da principalmente pelo aumento na atividade da Na^+/K^+ ATPase e da H^+-ATPase.

Palavras-chave: *Poecilia vivípara,* Iono e osmorregulação e Salinidade

Apoio Financeiro: CNPq/INCT-TA, CNPq, CAPES

MORFODINÂMICA DAS PRAIAS ADJCENTES A FOZ DO RIO GOIANA (PERNAMBUCO-BRASIL)

Victor Sousa Viegas[1]; Carlos Henrique Lacerda[2]; Pedro de Souza Pereira[3]

[1] victorvsv@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco - Laboratório de Oceanografia Geológica, Recife, Pernambuco)
[2] lacerdachf@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco – Laboratório de Ecologia e Gerenciamento de Ecossistemas Estuarinos e Costeiros, Recife, Pernambuco)
[3] pspraias@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco - Laboratório de Oceanografia Geológica, Recife, Pernambuco)

Entre os ambientes mais dinâmicos encontrados no planeta, se destaca a zona costeira. É nesse ambiente que se torna possível observar a relação entre continente, oceano e atmosfera. Diante de tal interação, os processos naturais como ondas, ventos, marés e descargas de rios apresentam variações espaço-temporais, resultando em um ciclo dinâmico. As desembocaduras fluviais são conhecidas como uma das zonas mais variáveis, onde as praias adjacentes são um reflexo desse dinamismo. É dentro do contexto apresentado que o presente trabalho busca estudar o comportamento morfodinâmico das praias adjacentes a foz do rio Goiana, localizado na divisa entre os estados de Pernambuco e Paraíba. Para isso se faz necessário monitorar o comportamento da linha de costa associada à desembocadura do rio, determinar as taxas de erosão/acreção, discutir o comportamento morfodinâmico frente as ondas e marés, além de estimar os principais parâmetros morfométricos das praias de Acaú e Carne de Vaca. Para a coleta de dados dos perfis praiais, foram realizados levantamentos topográficos por meio de nível topográfico e régua graduada, em uma área que se estende por dois quilômetros ao norte e sul da desembocadura fluvial. Utilizando-se de uma periodicidade mensal, os levantamentos foram executados durante o período de maré baixa, exatamente nas marés de sizígia de cada mês, tornando possível uma maior cobertura do perfil praial. Durante as saídas de campo e análises de dados, constatou-se que tais praias apresentam um terraço de baixa-mar bem marcado, típico de ambientes de energia mista. Já em relação à face praial, foi verificada uma pendente relativamente íngreme conectada a um terraço de baixa-mar plano, com a marcante presença de bancos transversais e *sand waves*. O terraço encontrado Nas marés de sizígia apresentou cristas e calhas dispostas paralelamente a praia com elevada mobilidade. No que se refere ao balanço sedimentar, as praias ao norte da desembocadura demonstraram um padrão acrescional, enquanto que as do sul apresentarem erosão, com exceção de um ponto próximo a um espigão. As características morfodinâmicas da área, diante das variações dos parâmetros físicos encontrados e relacionados com as estações do ano, apresentaram resultados importantes para o manejo dessas costas, frente a quesitos como ocupação urbana, preservação das praias e o uso das mesmas pela comunidade local e por turistas.

Palavras-chave: Desembocadura fluvial, morfodinâmica de praias, erosão

FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DE *Gracilaria birdiae* EM ESTÁDIOS REPRODUTIVOS EM FUNÇÃO DAS CONDIÇÕES BIOMÉTRICAS

Marcelo S. Nascimento; Marlene V. Silva[1]; Karla F. Silva Freitas[1]; Gerson A. Ramos[1]; Ana Cristina C. Sousa[1]; Margarida Maria M. Vasconcelos[2]

[1] marc.elopesca@hotmail.com, (Graduando do curso de Bacharelado em Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Piauí, Campus de Parnaíba)
[2] guidamv@hotmail.com (Professora do Curso de Engenharia de Pesca/Universidade Federal do Piauí)

No litoral piauiense algas do gênero *Gracilaria* são encontradas com frequência na região entremarés, formando populações densas, crescendo fixas às rochas. O presente trabalho propõe-se a avaliar a frequência de ocorrência de *Gracilaria birdiae* em estádios reprodutivos, no mês de maio, em função dos dados biométricos aplicados por ocasião da coleta realizada na praia do Coqueiro/PI. As algas foram coletadas em maré baixa, em pontos aleatórios plotados sobre linhas transectas utilizando quadrados de 50 cm de lado. No material coletado foram estudados parâmetros como: comprimento, peso e estádio reprodutivo e características ambientais da água do mar (pH, temperatura e salinidade). As condições ambientais encontradas de temperatura (31,09°C), pH (8,32) e salinidade (38 ‰) apontaram maior frequência de algas em estádio não reprodutivo (55,74%), no entanto evidenciou-se uma expressiva biomassa de espécies em estádio reprodutivo (44,26%). A literatura informa que temperatura, salinidade, irradiância e disponibilidade de nutrientes são determinantes do crescimento e produtividade de uma população já que estão envolvidos nos processos fotossintetizantes. Os dados biométricos apontaram os maiores valores médios em *G. birdiae* em estádio não reprodutivo (5,16 g de peso e 18,12 cm de comprimento). Conforme a literatura algas deste gênero apresentam ciclo de vida com alternância entre os estádios reprodutivos tetrasporofítico e gametofítico, com base nisso alguns autores verificaram em morfos cultivados de *G. birdiae* uma redução nas taxa de crescimento em função da fertilidade em tetrasporófitos sob certas condições de fotoperíodo e irradiância. Outros autores afirmam que o tamanho dos indivíduos da população algal é influenciado pelas mudanças periódicas do ambiente ocasionadas pelos regimes de chuvas e hidrodinamismo e enfatizam a necessidade de se estudar a influencia destes fatores em diferentes fases do desenvolvimento da alga, já que essas fases apresentam respostas distintas em relação aos limites de tolerância e dos valores ótimos de crescimento. Conclui-se que no mês de maio, na costa do Piauí, as condições ambientais favoreceram ao apreciável volume de algas *G.birdiae* em estádio reprodutivo.

Palavras-chave: alga vermelha, crescimento, peso.

IMPACT OF RIVER DISCHARGE ADDITION ON DINOFLAGELLATE INFECTIONS BY THE PARASITOID *Amoebophrya* sp. (ALVEOLATA): RESULTS FROM A MESOCOSM EXPERIMENT

Catharina Alves-de-Souza[1]; David Pecqueur[2]; Emilie Le Floc'h[3]; Sébastien Mas[3]; Cécile Roques[2]; Aurore Trottet[4]; Behzad Mostajir[2,3]; Francesca Vidussi[2]; Eric Fouilland[4]; Marc Sourisseau[5]; Laure Guillou[6]

[1] cathsouza@gmail.com (Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[2] francesca.vidussi@univ-montp2.fr (UMR 5119 ECOSYM, CC093 UM2, Monpellier, France)
[3] emilie.lefloch@univ-montp2.fr (UMS 3103 MEDIMEER, SMEL 2,Sète, France)
[4] Eric.Fouilland@univ-montp2.fr (UMR 5119 ECOSYM, SMEL 2, Sète, France)
[5] marc.sourisseau@ifremer.fr (IFREMER, DERO/EL, Brest, Plouzané, France)
[6] lguillou@sb-roscoff.fr (UMR 7144, Station Biologique de Roscoff, Roscoff, France)

The extending geographical distribution of harmful dinoflagellate blooms constitutes the most visible effect of recent global changes on marine phytoplankton. One explanation for this expansion is the absence (or the inefficiency) of dinoflagellate's natural pathogens in their newly area of introduction. *Amoebophrya* spp. (Alveolata) are eukaryotic parasites which are able to efficiently control their dinoflagellate host populations. They are considered as truly marine organisms, restricted to coastal and oceanic waters. However, most of harmful dinoflagellate blooms are initiated in semi-confined areas such as harbours, lagoons and estuaries. These ecosystems are occasionally under freshwater influence resulting in sudden dilution of planktonic communities combined with fluctuation of salinity and nutrient concentrations. Such low salinity may help the host to escape its strictly marine parasites. Dinoflagellate dynamics and the specific presence of Amoebophryidae were investigated experimentally using mesocosms where different volumes of river discharge were added to natural lagoonal community. River discharges significantly favoured the growth of *Prorocentrum triestinum*. The increase in abundances of this dinoflagellate was rapidly followed by a greater Amoebophryidae infection under river discharge addition. The direct effect of the experimental environmental conditions on the diversity and abundance of parasites and their pathogenicity is then discussed.

Keywords: harmful algal blooms, parasitism, population dynamics

AVALIAÇÃO DE LINHAGENS SELVAGENS DE *Hypnea musciformis* EM FUNÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Marcelo S. Nascimento[1]; Marlene V. Silva[1]; Karla F. Silva Freitas[1]; Alan Carvalho S. Araújo[1]; José Roberto N. Oliveira[1]; Margarida Maria M. Vasconcelos[2]

[1] marc.elopesca@hotmail.com (Graduando do curso de Bacharelado em Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Piauí, Campus de Parnaíba)
[2] guidamv@hotmail.com (Professora do Curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Piauí)

No Brasil espécies de *Hypnea* podem ser encontradas no litoral durante todo o ano, com distribuição desde o mesolitoral até o infralitoral, sobre rochas ou como epífitas de outras algas. Esta espécie vem sendo explorada por décadas como matéria prima para produção de carragenana, porém com pouca estimativa dos estoques naturais na costa brasileira. Este trabalho objetivou avaliar a ocorrência de *Hypnea musciformis* com variantes cromáticas em função das condições ambientais de coletas realizadas na praia do Coqueiro/PI. As algas foram coletadas no mês de maio em maré baixa, com pontos de coleta aleatoriamente marcados sobre as linhas transectas utilizando quadrados de 0,25 m^2. O material coletado foi acondicionado em sacos plásticos contendo água do mar e foram estudados parâmetros em relação ao comprimento, peso e condições ambientais. As algas pigmentadas, sob as condições ambientais de coleta (temperatura de 31,75°C, pH 8,32 e salinidade 38 ‰), apareceram com maior frequência, no entanto ficou evidente um volume apreciável de variantes cromáticas (não-pigmentadas) (35,76%) nas condições apresentadas, inclusive observou-se taxas de maior comprimento e peso médios entre as espécies não-pigmentadas (11,33±2,16 cm e 0,32 ± 0,03 g, respectivamente). Alguns estudos indicam que variações de nutrientes no local de coleta das espécies remetem diferenças no metabolismo nitrogenado das variantes cromáticas sugerindo um importante papel no fosforo e nitrogênio no metabolismo e consequente crescimento algal. Este fato é explicado pelos trabalhos desenvolvidos utilizando *H. musciformis* com linhagens variantes onde foram observadas correlações positivas entre as taxas de crescimento da variante despigmentada com o aumento da disponibilidade de nitrato no meio, enquanto que a concentração de nitratos correlacionou positivamente com a taxa de crescimento da estirpe pigmentada. Sugere-se que no mês de maio, sob as condições ambientais observadas, o aporte de nitrato no meio pode ter sido expressivo corroborando com a taxa de crescimento das linhagens despigmentadas. Conclui-se que no mês de maio na costa piauiense as condições ambientais favorecem a ocorrência de *H. musciformis* despigmentada.

Palavras-chave: rodófitas, variantes cromáticas, ambiente.

MEMÓRIA E DIVERSIDADE DA PESCA ARTESANAL NOS SÍTIOS DE DESOVA DA CARANHA *Lutjanus cyanopterus* (PISCES: LUTJANIDAE) DA PLATAFORMA CONTINENTAL DA BAHIA, BRASIL

George Olavo[1]; Priscilla Malafaia[1]; Aline França[1]; Mario Henrique Pereira[2]; Fabiano Seara[3]; Claudio Baqueiro[1]; Joelson Moreira[1]; Lorena Andrade[1]; Jorge Cortesão[1]

[1] geoegeolavo@uol.com.br (Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia)
[1] piu_malafaia@yahoo.com.br (Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia)
[1] linefranca@oi.com.br (Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia)
[2] mariohenriquepereira@hotmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)
[3] fabianosseara@hotmail.com (Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia)
[1] baqueiro.claudio@gmail.com (Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia)
[1] joca_moreira@hotmail.com (Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia)
[1] lorena_mand@hotmail.com (Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia)
[1] jorgecortesao@googlemail.com (Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia)

A caranha *Lutjanus cyanopterus* (Cuvier, 1828) é a espécie de lutijanídeo do Atlântico Ocidental que atinge maior tamanho individual. Apresenta crescimento lento, maturação tardia e comportamento de agregação reprodutiva transiente, realizando deslocamentos regionais para desovar em grandes grupos, em sítios característicos onde é concentrado todo o esforço reprodutivo anual, geralmente durante o verão. O fenômeno é previsível no espaço e no tempo, tornando a espécie particularmente vulnerável a distúrbios antropogênicos. Tal previsibilidade também favorece o planejamento da conservação focada em épocas e locais específicos, desde que a ocorrência do fenômeno seja previamente conhecida e documentada. Resultados do projeto Agregações Reprodutivas de Peixes Recifais no Brasil (Projeto Pró-Arribada, Carteira Fauna Brasil/FUNBIO) confirmaram o caráter reprodutivo de duas agregações de *L. cyanopterus*, documentadas nos sítios conhecidos como Rêgo da Caranha, no Baixo Sul da Bahia, e Caranheiro de Itapuã, ao norte da cidade do Salvador. Evidências diretas foram obtidas da documentação *in situ* das pescarias e do comportamento dos peixes através de mergulho autônomo, e da inspeção de gônadas para verificação da condição de desova eminente ou desova recente. Essas áreas de agregação de *L. cyanopterus* geralmente são bem conhecidas pelos pescadores mais experientes, constituindo pesqueiros tradicionais, sobretudo para a pesca artesanal com linha-de-mão. Os mestres da pesca de linha detêm profundo entendimento sobre as características topográficas e ambientais, diversidade e dinâmica dos recursos pesqueiros nestes habitats críticos para o ciclo de vida de muitas outras espécies, além da caranha, mas que são genericamente denominados de *Caranheiros*. Indicadores obtidos da análise exploratória de CPUE revelaram a natureza multiespecífica do Rêgo da Caranha, como habitat onde pelo menos sete espécies de peixes recifais agregam ao longo do ano: cinco lutjanídeos (*Ocyurus chrysurus, Lutjauns jocu, L. analis, L. vivanus*, além de *L. cyanopterus*), um carangídeo (*Seriola dumerili*) e o badejo (*Mycteroperca bonaci*). Os *Caranheiros* constituem áreas de pesca altamente produtivas situadas na zona de quebra da plataforma continental, com uma história de exploração secular ainda viva na memória dos mestres mais antigos da pesca de linha. O resgate desta memória e do conhecimento tradicional sobre as agregações de peixes recifais aponta possibilidades de articulação de estratégias de manejo e conservação de áreas marinhas que incluam valores culturais e uma rede social historicamente estabelecida no mar, pelo uso comum de áreas de pesca compartilhas por pescadores de localidades longínquas, considerando uma identidade ancorada na história das grandes pescarias em sítios de pesca memoráveis: os *Caranheiros*.

Palavras-chave: agregações reprodutivas, peixes recifais, conhecimento tradicional

AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO DO ÁGAR EM ESPÉCIES DE *Gracilaria* EM FUNÇÃO DO ESTÁDIO REPRODUTIVO

Marcelo S. Nascimento; Marlene V. Silva[1]; Karla F. Silva Freitas[1]; Marco Aurélio P. leite[1]; Mario José S. Freitas[1]; Margarida Maria M. Vasconcelos[2].

[1] marc.elopesca@hotmail.com (Graduando do curso de Bacharelado em Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Piauí, Campus de Parnaíba)
[2] guidamv@hotmail.com (Professora do Curso de Engenharia de Pesca/Universidade Federal do Piauí)

O Estado do Piauí apresenta uma flora marinha muito diversificada, com uma grande variedade de espécies que se distribuem ao longo dos seus 66 km de litoral. Dentre as espécies mais frequentes encontradas durante todo o período do ano estão *G. birdiae* e *G. domingensis*, formando bancos algais em todo o litoral. Esta pesquisa objetiva avaliar o rendimento do Agar extraído das espécies *Gracilaria birdiae* e *G. domingensis*, coletadas no mês de maio na praia do Coqueiro/PI, em função dos estádios reprodutivos apresentados. As algas foram coletadas aleatoriamente utilizando quadrados de 0,25 m^2. O material coletado foi submetido a secagem e branqueamento realizados em ambiente natural por três dias. Para a extração do ágar foram pesadas amostras de 1,5 g das algas secas e branqueadas, procedendo-se a hidratação com água destilada por 10 minutos, após esse tempo foi aplicado 1% de acido sulfúrico, 2% de hidróxido de sódio e adicionado 150 mL de água destilada a 100°C. O produto resultante (sólidos, água e gel) foi filtrado e o gel resultante foi recolhido e deixado em repouso sob refrigeração por um período de 24 horas. Dentre os estádios observados os indivíduos apresentados na fase reprodutiva apontaram maior rendimento de ágar, sendo para *G. birdiae* o mais expressivo (36,04 %). Os menores foram relativos aos estádios não reprodutivos nas espécies estudadas, sendo verificado o menor valor em *G. domingensis* (23,06%). Entre as espécies estudadas *G. birdiae* foi aquela que apresentou os maiores rendimentos de ágar tanto na fase reprodutiva como na não reprodutiva (27,53%). Alguns estudos demonstram que alterações no ágar e suas propriedades dependem das espécies, estações do ano e estádio do ciclo de vida. Conclui-se, portanto que foi observada diferença quanto ao rendimento do ágar em espécies do gênero Gracilaria em estádio reprodutivo, sendo a espécie *Gracilaria birdiae* aquela que reportou maiores valores de rendimento em ambos os estádios analisados.

Palavras chave**:** algas vermelhas, gel, percentual

ESTUDO EXPERIMENTAL DA ACUMULAÇÃO DE Cr POR *Ulva sp.*

Clarissa L. Araujo[1]; Michelle M. F. Mesquita[1]; Marcos M. Ferreira[1]; Alfredo V. B. Bernedo[1]; Wilson Machado[1]

[1] lourenco_cla@yahoo.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] michelle.marchezan@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] marcozmf@hotmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] alfredobellido@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] wmachado@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)

As macroalgas marinhas são consideradas importantes bioindicadores da contaminação por metais em ambientes costeiros, pois são capazes de concentrar metais essenciais e não essenciais em níveis superiores aos encontrados na água, devido a sítios funcionais em sua superfície e ligantes intracelulares. No presente estudo foram coletadas amostras em dois pontos nas margens da Lagoa Rodrigo de Freitas (RJ) para estudo da cinética de acumulação de Cr pela *Ulva sp*. Após a limpeza e aclimatação, o material biológico foi separado em alíquotas de 2g que foram colocadas em sacos de nylon para melhor separação, por se tratar de uma alga filamentosa. Em seguida, os sacos de nylon foram transferidas para béqueres de vidro contendo água marinha local, água marinha local filtrada e água artificial de salinidades 7 e 15. Para contaminação dos sistemas foram adicionadas Cr em concentração de 1mg.L^{-1}. Em intervalos de 2,4, 8 e 24 h de exposição foram retiradas alíquotas das algas para análise do metal. Após a secagem em estufa e maceração, foram separadas alíquotas de 0,3 g da alga para extração com 2 mL de H_2O_2+ 2,5 mL de HCl e 7,5 mL de HNO_3 , cujos extratos foram analisados em ICP-OES. A partir dos resultados percebe-se que a presença do material particulado na água coletada na lagoa (água local) dificulta o processo de assimilação do metal pela água. Já quando em água marinha artificial de salinidade 7 percebeu-se a ocorrência de um a rápida incorporação do Cr disponível pela alga nas primeiras 4 horas de exposição, ocorrendo em seguida o chamado "efeito de diluição", onde o organismo teste elabora fisiologicamente o metal e o elimina subsequentemente. No experimento com água de salinidade 15, percebeu-se a redução taxa de incorporação metal pela alga, embora o valor de salinidade empregado esteja próximo à faixa ótima para espécie entre 18-22.

Palavras-chave: Cromo, metais, macroalga

EXTRAÇÃO DE CARRAGENANA EM VARIANTES CROMÁTICAS DE *Hypnea musciformis* EM FUNÇÃO DO TRATAMENTO APLICADO

Marlene V. Silva[1]; Karla F. Silva Freitas[1]; Marcelo S. Nascimento[1]; Raimundo Rodrigues O. Neto[1]; José Roberto N. Oliveira[1]; Margarida Maria. M. Vasconcelos[2]

[1] marlenevazsilva@hotmail.com (Universidade Federal do Piauí, Campus de Parnaíba)
[2] guidamv@hotmail.com (Professora do Curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Piauí)

Algas *Hypnea musciformis* possuem alto valor econômico devido à presença de ƙ-carragenana em sua parede celular. Esse polissacarídeo é utilizado em vários segmentos da indústria alimentícia e farmacêutica. Este trabalho objetiva avaliar o rendimento da carragenana obtida a partir de variantes cromáticas de *H. musciformis* em função do tratamento de branqueamento aplicado. As algas pigmentadas e despigmentadas foram coletadas no mês de maio, em pontos aleatórios sobre linhas transectas (quadrados de 0,25 m^2). As algas coletadas foram submetidas a dois tratamentos de branqueamento: (T1) lavadas em solução de hipoclorito de sódio na proporção de 1:1000 (v/v) por 5 minutos e, (T2) lavadas somente com alga destilada. Em seguida foram secas em ambiente natural (3 dias). Para a extração da carragenana foram pesadas amostras de alga seca, adicionadas a 100 mL de água destilada (85°C) por 1 hora com agitação. Após extração, o gel obtido foi filtrado e desprezou-se o sólido. O filtrado recolhido foi precipitado em solução de etanol (P.A. 99%) na proporção de 2:1(v/v) e levado para estufa (60°C) para secagem (peso constante). O tratamento utilizando cloro para o branqueamento de *H. musciformis* pigmentadas foi o que apresentou maior volume de extração de carragenana (0,268 ± 0,009 g), representando um rendimento médio de 26,48%. Em contrapartida nas despigmentadas o uso de cloro para o branqueamento revelou o menor percentual médio de extração (5,47%). De um modo geral, independentemente dos tratamentos, os valores de rendimento foram mais expressivos nas algas pigmentadas do que nas despigmentadas, sendo que nestas últimas o uso de cloro limitou o rendimento do processo de extração de carragenana que variou de 9,45% para 5,47% nos tratamentos sem e com o uso de cloro, respectivamente. Conforme a literatura linhagens de *H. musciformis* despigmentada são mutantes deficientes de ficoeritrina que aparece como mutação espontânea em tetrasporófitos marrom. Conclui-se que o tratamento de branqueamento com cloro aumentou a concentração de carragenana em variantes pigmentadas de *H. musciformis* e diminuiu nas linhagens despigmentadas.

Palavras-chave: despigmentação, rodofíceas, ficocolóide

PESCADO TEM SAFRA: VARIAÇÃO SAZONAL DE RECURSOS NA VISÃO DOS PESCADORES ARTESANAIS DO LITORAL DO PARANÁ, SUL DO BRASIL

Liana Rosa[1]; Camila Domit[1]; Maurício de Castro Robert[2]; Maria Camila Rosso Londoño[1]

[1] liana.lec@gmail.com (Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná)
[1] camila.lec@ufpr.br (Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná)
[2] mauricio@marbrasil.org (Associação Mar Brasil, Pontal do Paraná, Paraná)
[1] maria. camila.rosso@gmail.com (Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná)

O conhecimento biológico tradicional é fonte importante de informações sobre o uso dos recursos naturais de uma área. Pescadores artesanais mantém contato direto com o ambiente no desenvolvimento de suas atividades agregando conhecimentos sobre a classificação, história natural, comportamento, biologia e utilização dos recursos da área. O litoral do Estado do Paraná apresenta 98 km de extensão de costa e a pesca artesanal é desenvolvida em cerca de 60 comunidades distribuídas em áreas estuarinas e costeiras. Cada período do ano apresenta características de pescarias específicas, assim como as espécies de pescados se comportam de formas distintas sazonalmente devido a diferentes ciclos de vida. Cada pescador entrevistado criou seu próprio calendário de pesca, ou seja, quais recursos pesqueiros estão disponíveis na sua visão, mensalmente, ao longo do ano. Foram realizadas 60 entrevistas nas comunidades de Atami (n=12), Barrancos (n=6), Ipanema (n=15), Maciel (n=6), Matinhos (n=6), Pontal II (n=2) e Shangrilá (n=13). Não foi estipulado limite para variações de pescado no mês sendo citados de 0 a 7 diferentes recursos como alvos no período. Da mesma forma, o mesmo pescado pôde ser citado em diferentes meses. Os calendários apresentaram pequenas variações, muito provavelmente porque as respostas foram baseadas nos petrechos utilizados pelos entrevistados em cada comunidade. Entre 746 citações fornecidas por 60 pescadores, os principais recursos-alvo citados foram as “pescadas” (117 citações). As “pescadas” são capturadas durante o ano todo, mas representam o recurso-alvo principal nos meses mais quentes (outubro a abril), quando, segundo os pescadores, a variedade de recursos é maior (maior variação nas citações no número de deferentes pescados por mês). Como recursos-alvo sazonais foram citados para os meses quentes (primavera e verão) o camarão-sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (86 citações); o robalo, *Centropomus* spp. (63 citações) e as “salteiras”, *Oligoplites* spp. (47 citações). Para o outono e inverno foram citados a “tainha”, *Mugil* sp. (117 citações); o “camarão-branco”, *Litopenaeus schmitti* (n=114); e o “linguado”, *Paralichthys* spp. (113 citações). A incorporação do conhecimento dos pescadores a respeito das espécies disponíveis ao longo do ano deve ser incorporada no desenvolvimento de planos de manejo para o uso racional e sustentável dos recursos e da atividade pesqueira.

Palavras-chave: etnobiologia, pesca, espécies-alvo

INTERAÇÕES ENTRE A PESCA ARTESANAL TARTARUGAS MARINHAS E CETÁCEOS NO PARANÁ

Liana Rosa[1]; Camila Domit[1]; Maurício de Castro Robert[2]; Maria Camila Rosso Londoño[1]

[1] liana.lec@gmail.com (Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná)
[1] camila.lec@ufpr.br (Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná)
[2] mauricio@marbrasil.org (Associação Mar Brasil, Pontal do Paraná, Paraná)
[1] maria. camila.rosso@gmail.com (Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná)

A captura de espécies-não-alvo realizada pelas pescarias mundiais é considerada atualmente um dos maiores problemas ecológicos, econômicos e sociais. Dentre os animais afetados diretamente pelas capturas incidentais estão espécies consideradas ameaçadas de extinção, tais como alguns cetáceos e tartarugas marinhas. No Estado do Paraná, assim como em outras regiões do Brasil, informações sobre capturas incidentais são limitadas e fragmentadas, impossibilitando diagnosticar o impacto das pescarias sobre as populações regionais. Entre fevereiro de 2009 a janeiro de 2010 foi elaborado um panorama quanto a pesca artesanal do Paraná e os casos de capturas incidentais de tetrápodes marinhos. Foram compilados os estudos com a pesca paranaense e dados de capturas incidentais, além da realização de 141 entrevistas com pescadores de comunidades locais. Dentre os entrevistados, 91,2% (n=136) desenvolve a atividade de pesca há mais de 10 anos na região e 77,3% relatou a captura incidental de ao menos uma espécie de tetrápode marinho pelo menos uma vez. O grupo com maior interação relatada foram as tartarugas marinhas, 73,8% (44 animais/ano/pescador) com quatro espécies identificadas, sendo a maior frequência no inverno e a mortalidade estimada entre 30% a 90% de acordo com o petrecho utilizado. Comparando espécies e pescarias, as maiores frequências foram de *Chelonia mydas* capturadas em redes de emalhe de fundeio (46,5 %). Para capturas de golfinhos foram citadas três espécies: *Sotalia guianensis. Tursiops truncatus* e *Pontoporia blainvillei*. As interações foram relatadas para pescarias com redes de emalhe de fundo (47,7%), seguido do caceio de rede alta (25%). Foi relatada a captura de um a cinco animais por ano envolvendo as duas primeiras espécies, entretanto para *P. blainvillei* capturas atuais foram consideradas raras. A captura de pinguins também foi registrada para pescarias com redes de emalhe de fundo, porém agrupadas no inverno (85,3%). O número de indivíduos relatados como capturados variou entre 1 e 30 em um único dia, sendo a mortalidade destacada como alta. A captura acidental de outros animais como pinípedes e até mesmo um exemplar de jacaré foi relatada em redes de emalhe de fundo e em rede alta. Além de relatos da interação com o petrecho utilizado, os pescadores destacaram que características do habitat, como a presença de substratos rochosos, influenciam na probabilidade de capturas de tartarugas marinhas. As informações obtidas oram essenciais para a compreensão quanto a dinâmica pesqueira da região, análise de esforço de pesca e desenvolvimento de um monitoramento quanto às capturas incidentais.

Palavras-chave: etnobiologia, captura incidental, tetrápodes marinhos

A INFLUÊNCIA DO REGIME HIDROLÓGICO NO NÍVEL DE CONTAMINAÇÃO DE UMA ENSEADA ESTUARINA, CAUSADA PELO DESAGUE DE UM CÓRREGO RECEPTOR DE EFLUENTE INDUSTRIAL

Marina Federhen Heberle[1]; Fernanda da S. Telles[1]; Juliana Mancio[1]; Marco Antonio de Oliveira[1]; Maria da Graça Zepka Baumgarten[1]; Milena Rizzi[1]; Tanise Klein Ramos[1]; Txai Mitt Schwamborn[1]; Wladimir A. Faé Neto[1]

[1] marina.fh@terra.com.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

A enseada rasa Saco da Mangueira está ao sul da cidade do Rio Grande (RS), no estuário da Lagoa dos Patos. Recebe efluentes domésticos e industriais, a maioria sem tratamento suficiente. O regime hidrológico de entrada da água costeira (enchente) ou o de saída da água continental da enseada para o estuário (vazante) é instável e sem um padrão temporal fixo, com dependência de fatores meteorológicos. O presente estudo avalia a influência desses dois regimes hidrológicos na contaminação das águas do Saco da Mangueira, causada pelo desague de um córrego que recebe efluente clandestino de uma indústria de processamento de soja. Em agosto/2011 foram feitas duas amostragens da água junto ao deságüe, com intervalo de uma semana entre elas, para análises de parâmetros indicadores da qualidade da água. A primeira amostragem foi no regime de vazante na enseada e a outra no início do regime de enchente. Os resultados evidenciaram a constante contaminação do córrego pelo intenso aporte de matéria orgânica e óleos oriundos do processo industrial, sendo essa muito maior no regime de enchente do que no de vazante, com respectivamente 1,9 e 49% de intensa subsaturação de oxigênio; 50 e 2,7mg/L de DBO; 23 e 9uM de fosfato; 185 e 70uM de amônio. Isso evidenciou que quando a água costeira entra na enseada, represa o córrego no seu percurso no continente, acumula e retém mais a água contaminada. Ao contrário, no regime de vazante na enseada, o córrego flui livremente, com a sua água tendo menor tempo de residência e maior capacidade de autodepuração, porque dilui os efluentes aí lançados e oxida mais o amônio (nitrificação), proporcionando o aumento do nitrato e nitrito, menos tóxicos (respectivamente 2 e 0,6uM em enchente e 7 e 0,9uM em vazante). Entretanto, nessa situação, o deságüe e dispersão do córrego na enseada causa a intensa eutrofizão nas margens, com florações de cianobactérias *Aphanothece sp*., diminuição da transparência da água (maior concentração de material em suspensão: 198mg/L em vazante contra 50mg/L em enchente), formação de bolsões de gases reduzidos e tóxicos na coluna sedimentar, com prejuízo da pesca artesanal local, proporcionando maior impacto no Saco da Mangueira. Urge uma ação de reestruturação do ambiente e controle do lançamento por parte da empresa e dos órgãos fiscalizadores, principalmente porque o Saco da Mangueira foi enquadrado pela FEPAM (1995) como área a ser conservada, onde oficialmente somente podem ser lançados efluentes devidamente tratados.

Palavras-chave: regime hidrológico, efluente, contaminação.

EFEITO DA SALINIDADE E DA EXPOSIÇÃO AO COBRE NO BRANQUEAMENTO E MORTALIDADE DE *Amphistegina* spp. (AMPHISTEGINIDAE, FORAMINIFERA)

Joseane A. Marques[1]; Laura F. B. Marangoni[1]; Clovis B. Castro[2]; Adalto Bianchini[3]

[1] jmarques.oceano@gmail.com (Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] laurafbmarangoni@yahoo.com.br, (Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[2] clovis.castro@coralvivo.org.br (Departamento de Invertebrados, Setor de Celenterologia Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional)
[3] adaltobianchini@furg.br (Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul)

Por terem ciclo de vida curto, responderem rapidamente a mudanças ambientais e serem de fácil coleta e manipulação, o monitoramento das populações de foraminíferos do gênero Amphistegina se tornou uma ferramenta eficiente e de baixo custo para a avaliação da qualidade ambiental em recifes de coral. Apesar do cobre ser um metal traço essencial aos organismos, pode se tornar tóxico em altas concentrações. Diversas fontes antrópicas tornam este metal um poluente comum no ambiente marinho. A salinidade é um dos fatores ambientais que mais influencia populações de foraminíferos em áreas costeiras, e sabe-se que salinidades mais baixas comprometem as taxas de calcificação destes organismos. Além disso, a salinidade pode influenciar a especiação de metais. Portanto, entender como a salinidade e a exposição ao cobre, de forma isolada e em combinação, afetam esses organismos é de fundamental importância. No presente estudo, fragmentos de corais foram coletados no Parque Municipal Marinho do Recife de Fora (BA) com apoio do Projeto Coral Vivo. Indivíduos do gênero Amphistegina foram separados e colocados em placa de Petri com água do local filtrada, sendo que somente indivíduos adultos com coloração normal foram utilizados. A água foi trocada a cada três dias e a salinidade gradualmente reduzida através de diluição com água destilada, a fim de evitar um choque osmótico abrupto. Após duas semanas de aclimatação nas salinidades 35, 30 e 25 UPS, as placas foram expostas (72 h) a diferentes concentrações de cobre (0, 5, 9 e 20 µg Cu/L) em combinação com as diferentes salinidades de aclimatação. Após exposição, foram avaliadas as taxas de branqueamento e de mortalidade dos foraminíferos expostos às diferentes condições experimentais. Através de análise de variância, verificou-se que a mortalidade variou significativamente em função da concentração de exposição ao cobre e da salinidade, mas não houve uma interação significativa entre estes dois fatores. Na salinidade 35 UPS, o cobre só causou mortalidade na maior concentração testada. Nas salinidades 30 e principalmente 25 UPS, a mortalidade e as alterações visuais foram maiores com o aumento da concentração de cobre. Apesar disso, o branqueamento dos foraminíferos foi muito mais relacionado à salinidade do que a exposição ao cobre. Estes dados indicam que condições hiposalinas podem tornar os foraminíferos mais vulneráveis à contaminação de cobre em concentrações ambientalmente relevantes. Considerando que essas condições podem comumente ocorrer nos ambientes recifais, esses ecossistemas ficam mais sujeitos à toxicidade do cobre e, provavelmente, de outros metais.

Palavras-chave: foraminíferos, salinidade, cobre

CONSIDERAÇÕES SOBRE A HIDRODINÂMICA DA BAÍA DE SEPETIBA (RJ)

Sabrina A. R. da Fonseca[1]; Josefa V. Guerra[1]

[1] sabrinaarf@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] josefa@uerj.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

Com área total de 300 km^2 a baía de Sepetiba apresenta duas ligações com o oceano Atlântico, sendo que a principal se localiza no seu limite oeste, voltado para a baía de Ilha Grande. Embora ocorram há algumas décadas investigações sobre padrão da circulação da baía, e apesar de já existirem alguns modelos, como o conceitual sugerido por Brönnimann *et al*. (1982), ainda perduram controvérsias quanto ao padrão vigente, principalmente devido à escassez de observações diretas de longa duração. Por esta razão, este trabalho objetiva contribuir para a elucidação das principais características da circulação da região através da análise de séries temporais de correntes medidas na baía de Sepetiba com um perfilador acústico ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*), modelo *WorkHorse BroadBand Sentinel* (600 kHz, Teledyne-RDI), que permaneceu fundeado próximo ao canal de acesso ao porto de Itaguaí (23°0'16.5"S e 43°59'29.4"W) durante 84 dias. A partir dos dados adquiridos, observou-se a existência de correntes intensas que chegam a atingir 1,2 m.s^{-1} a cerca de 4,2 m acima do fundo durante os períodos de enchente de sizígia. As análises das séries temporais das componentes da velocidade mostraram, em conformidade ao relatado por Bandeira & Aun (1975), que esta é uma baía cuja circulação é regida pelas correntes de maré. Observa-se importante assimetria da maré, sendo os períodos de enchente significativamente mais curtos (~2 horas) que os períodos de vazante, enquanto a intensidade das correntes nas enchentes é maior do que a observada nas vazantes, refletindo os efeitos da fricção ao menos no setor da baía onde foram realizadas as medições. Outra característica observada é que apesar da ocorrência da inversão da maré não é possível observar estofas de enchente, embora as velocidades associadas à vazante eventualmente se aproximem de zero. Dados referentes à amplitude do eco (SIE) foram utilizados para uma análise semiquantitativa da concentração do Material Particulado em Suspensão na coluna d'água; observou-se que durante a maré enchente, quando foram registradas as maiores velocidades, os valores de SIE são maiores, e que nas vazantes de quadratura, altos valores de SIE também são observados próximo à superfície.

Palavras-chave: Circulação, maré, baía de Sepetiba.

IDENTIFICAÇÃO DE *Bacillus* ISOLADOS DE CAMARÕES SELVAGENS COM POSSÍVEL ATIVIDADE INIBITÓRIA CONTRA *Vibrio* spp.

Camila Barros Costa[1]; Roberta Nery[1]; Joana Lyra Vogeley[1]; Isabelly Barbosa[1]; Shirley Guedes[1]; Nathalia Calazans[1]; Sílvio Peixoto[1]; José Vitor Lima[1]; Roberta Soares[1]

[1] camilabc17@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] robertanery_piscis@yahoo.com.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] joanavogeley@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] belly.barbosa19@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] shirley_guedes_@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] nathicalazans@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] silvio.peixoto@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] jvitor@db.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] beta.ufrpe@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Com o intuito de aprimorar a aquicultura foram ampliados os estudos com probióticos que buscam melhorar a sanidade e combater as doenças que atingem as espécies aquáticas. Um gênero de bactéria que tem se mostrado eficiente contra os patógenos do camarão é o *Bacillus*, que é capaz de inibir principalmente *Vibrio* spp. um dos principais causadores de doenças. Essa inibição se dar através da competição por nutrientes ou através da colonização do trato intestinal do animal e pode ser observada com a elaboração de testes *in vitro* e *in vivo*. O objetivo desse estudo foi identificar bactérias do gênero *Bacillus* que possuem essa capacidade de inibição contra o *Vibrio* spp. Foram isoladas bactérias do trato digestório de camarões selvagens das espécies *Farfantepenaeus subtilis* e *Penaeus schmitti* capturados no litoral sul de Pernambuco. Após a captura foi realizado o procedimento de desinfecção do animal e logo após sua triagem. Os animais foram dissecados e, com o auxilio de um swab, foi retirada uma amostra do trato digestório e inoculada em Agar Gema de Ovo Polimixina Vermelho Fenol (MYP). Após o período de incubação (24h a 30 ºC), os diferentes morfotipos foram isolados e purificados para realização da coloração de gram. Os bacilos gram positivos foram submetidos a testes bioquímicos para confirmação do gênero *Bacillus*. Cinco possíveis bactérias candidatas a probiótico foram utilizadas no teste *in vitro* contra diferentes espécies de *Vibrio*. Para realização do teste, placas de Tripic Soy Agar (TSA) com quatro poços foram semeadas com *swabs* embebidos em uma solução com uma concentração de 10^8 UFC mL $^{-1}$ de *V. alginolyticus*, *V. cholerae* e *V. parahaemolyticus*. Cada cepa de *Bacillus* foi cultivada em caldo Tripic Soy Broth (TSB) e após o período de incubação, as culturas foram centrifugadas e o decantado foi suspenso em caldo TSB. Em seguida, uma amostra de cada suspensão foi adicionada aos poços na placa de TSA em triplicata. Após o período de incubação foi medido o diâmetro do halo inibitório (zona clara) ao redor dos poços com as espécies candidatas a probiótico. Observou-se um resultado positivo, caracterizando as bactérias testadas como um potencial probiótico através do teste *in vitro*, uma vez que houve a formação de halos contra o *Vibrio alginolyticus*, o *V.parahaemolyticus* e o *V. cholerae*, medindo 9,4 mm, 11,26 mm e 8,6 mm, respectivamente. Utilizando os Kits comerciais API 50 CHB e API 20 (Biomerieux) as bactérias foram identificas como *Brevibacillus*.

Palavras-chave: camarão, aquicultura, *Bacillus*

ANÁLISE MORFOLÓGICA DAS COLÔNIAS DO OCTOCORAL *Carijoa riisei* (CNIDARIA: ANTHOZOA) EM AMBIENTES RECIFAIS NO LITORAL DE PERNAMBUCO, BRASIL

Skarllaty Horana K. F. G. Cunha[1]; Taciana Martins Barbosa[2]; Sthephanny Caroline F. G. Cunha[3]; Paula Braga Gomes[3]; Carlos Daniel Perez[1]

[1] skarllatycunha@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, Pernambuco)
[2] taciana.martins@gmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3] sthephannyguerra@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[3] bragagomes@hotmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[1] cdperez@ufpe.br (Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, Pernambuco)

O ambiente recifal é considerado um dos ecossistemas mais ricos do planeta, apresentando uma alta diversidade de espécies. São altamente diversificados, ricos em recursos naturais e de grande importância ecológica, econômica e social. Dentre os organismos que compõem este ecossistema está o octocoral *Carijoa riisei*, sendo comumente encontrado em águas brasileiras. O objetivo deste trabalho é analisar a variação na morfologia das colônias de *C. riisei* em três ambientes recifais diferentes do litoral de Pernambuco: Porto de Galinhas, Porto de Suape e Ponta de Pedras. As coletas foram realizadas entre 2011 e 2012, através da técnica de Mergulho Autônomo (SCUBA) ou de Mergulho livre (apnéia), dependendo do ambiente. Para todas as localidades, a cada mês de coleta foi retirado aleatoriamente um total de 25 colônias manualmente. De cada colônia foi retirada pela base, um único pólipo axial com suas ramificações que representou toda a colônia. Para garantir o status de colônias diferentes, foram retiradas amostras com pelo menos dois metros de distância entre uma e outra. O material coletado *in situ* foi acondicionado em sacos plásticos com etiquetas de identificação, e fixados com solução de formol a 4% com água do mar por 24 horas, e depois conservadas em álcool a 70%. Em laboratório foram registrados, analisados e comparados por local: comprimento axial, peso úmido, grau de ramificação, número e diâmetro dos pólipos de cada colônia. Foi realizada uma análise de variância (ANOVA) visando verificar a existência de diferenças entre as médias e se os fatores exerciam influência em alguma variável dependente, tornando assim possível determinar a variação da morfologia entre as colônias de *C. riisei* dos diferentes ambientes. De acordo com os dados observados, conclui-se que Porto de Galinhas, Ponta de Pedras e Porto de Suape diferem entre si. Foi possível identificar que as maiores colônias (em comprimento, peso, número e diâmetro de pólipos) se localizam na área de Porto de galinhas. Em contrapartida, Ponta de Pedras apresenta apenas o comprimento axial maior que Porto de Suape. Já em relação à ramificação, foi notável a predominância do grau terciário em todos os locais. Apesar disto, pôde-se observar uma grande quantidade de ramificações quaternárias em Porto de galinhas e de ramificações secundárias em Ponta de Pedras.

Palavras-chave: *Carijoa riisei*, morfologia, Ambiente recifal.

TARTARUGAS MARINHAS NA VISÃO DOS PESCADORES ARTESANAIS DO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ, SUL DO BRASIL

Liana Rosa[1]; Camila Domit[1]; Maurício de Castro Robert[2]

[1] liana.lec@gmail.com (Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná)
[1] camila.lec@ufpr.br (Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná)
[2] mauricio@marbrasil.org (Associação Mar Brasil, Pontal do Paraná, Paraná)

Os pescadores artesanais são fontes importantes de conhecimento sobre o uso dos recursos naturais da área em que vivem. A partir das histórias das diferentes comunidades é possível caracterizar as regiões e, assim, planejar um manejo adequado agregando o conhecimento popular e o científico integrando atividades de conservação. No Estado do Paraná, os pescadores artesanais estão distribuídos em cerca de 60 comunidades, explorando ambientes costeiros e estuarinos. Visando a integração dos pescadores artesanais na temática da conservação de tartarugas marinhas foram realizadas entrevistas a respeito da percepção ambiental em 10 comunidades de pesca entre fevereiro de 2011 e dezembro de 2012. A média de idade dos pescadores foi de 48,7 anos (n=63; *s*=13,8), sendo que 70,1% do tempo de vida (n=66; *s*=18,8) é dedicado à atividade pesqueira. Todos os entrevistados (n=62) avistam tartarugas marinhas na região e 27% reconhece as cinco espécies existentes. A espécie *C. mydas* foi identificada por 90,3% dos entrevistados, sendo esta a mais frequentemente avistada geralmente associada à zona costeira em bancos de grama e costões rochosos (27 citações). Os indivíduos de *C. mydas* são encontrados frequentemente em estágio juvenil, em função das dimensões de comprimento total relatadas por 55 entrevistados (máximo de 1 metro e menos de 50 kg). Quanto às demais espécies de tartarugas, a segunda mais reconhecida pelos 62 entrevistados é *Caretta caretta* (62,9%), nomeada de "tartaruga-amarela" pelos mesmos; seguida de *Dermochelys coriacea* (61,3%), de *Eretmochelys imbricata* (41,9%) e de *Lepidochelys olivacea*. (27,4%). Segundo a visão de 54 pescadores, a principal razão pela qual as tartarugas frequentam o litoral paranaense é a busca de alimentos (75,9%), sendo os "peixes" (n=27), as "algas" (n=20) e o "limo" (n=8) os itens alimentares mais importantes. Outro motivo citado é que as tartarugas marinhas se deslocam para o litoral do Paraná para reprodução (20%). Esta opinião se deve, principalmente, a desova de *D. coriacea* que ocorreu na região nos verões de 2006/2007 e 2009/2010. Com relação à frequência sazonal de ocorrência dos animais, 79,6% (n=54) acreditam que as tartarugas estão aqui o ano todo, 50% que ocorrem com maior frequência no inverno e 7,4% no verão. Com relação aos usos que se fazem destes animais, 62% dos 58 entrevistados que opinaram já comeram carne de tartaruga, mas sabem que atualmente é proibido. Entretanto, 75,9% reconhece o consumo atual da carne, mesmo afirmando que somente são utilizados os animais que morrem nas redes incidentalmente.

Palavras-chave: etnobiologia, pesca, espécies ameaçadas

INFLUÊNCIA DA MATA CILIAR E DA SAZONALIDADE NA QUALIDADE DA ÁGUA DO IGARAPÉ PRAQUIQUARA (PA)

Evellyn Natasha Kran Figueiredo; Aline Michelle da Silva Barbosa;
Letícia Souza dos Santos; Beatriz Luna Figueiredo; Maria de Lourdes Souza Santos

evellynkran@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia)

ABSTRACT

The present paper has the objective of eliciting the influence of the riparian forest and the seasonality on the quality of the water in the Praquiquara small river, in the northeast of Para. With one collection of the water in the dry season and one in the rainy season, in seven points, and the analysis of these collections, there have been findings of the quality of this water resource. A reference survey is used to describe the functions of ciliary forest, and the findings of physical-chemical parameters used are compared to the results of other articles of the region. The conclusion is that this forest influences positively, in a general way, on the quality of the water, and that the human action, in this small river, has changed its environmental balance. As to the seasonality, in dry seasons, due to a lower influence of erosion, the water is more limpid.

Keywords: Physical-chemical parameters. Riparian forest. Dry season. Rainy season.

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional e a busca por expansão econômica trouxeram problemas ambientais, como o desmatamento. Com o decorrer das décadas, as degradações ambientais tornam-se mais perceptíveis e preocupantes. No caso da mata ciliar, é expressivo seu desmatamento em diversos locais, desestabilizando as vidas aquáticas e terrestres.

A mata de várzea, caracterizada pelas formações florestais localizadas às margens de rios, lagos, nascentes e demais cursos e reservatórios de água, tem importante função ambiental. Tal importância é consequência da preservação e manutenção da qualidade hídrica destes corpos aquáticos, já que as florestas ripárias protegem estes dos assoreamentos, retêm a vazão dos resíduos agroquímicos para as águas, equilibra o clima, harmoniza a paisagem e evita a escassez hidrológica (Alvarenga, 2004 apud Lima, 2010).

Apesar da importância ambiental e, mesmo sendo áreas de preservação permanente protegidas pela legislação, ainda há diminuição das matas de galerias, o que ocasiona danos na fauna e flora do ecossistema aquático (Alvarenga, 2004 apud Lima, 2010).

O recurso hídrico é imprescindível para a sobrevivência humana, sendo também matéria prima para a produção e desenvolvimento econômico e social. É o ponto de equilíbrio para ecossistemas, devido a sua importância nos ciclos biogeoquímicos. Apesar de ser um recurso renovável, devido ao uso desordenado, fruto da interferência antrópica no meio, a capacidade qualitativa da água vem diminuindo, como pode ser notado através da poluição de meios hidrológicos (Silva, 2009).

Para a manutenção da integridade dos recursos hídricos é necessária uma gestão realizada de forma integrada, devido aos inúmeros fatores que podem influenciar a estabilidade dos ecossistemas aquáticos, como o uso do solo em torno de bacias, a ausência ou presença de cobertura vegetal, e a relação desses recursos com outros, como fauna, flora e energia (Lima, 2010).

O igarapé Praquiquara apresenta instabilidades no que tange à preservação da vegetação de sua margem. Essa mata de várzea sofre influências negativas devido, principalmente, as práticas de pastagem e solo exposto. Esse corpo hídrico localiza-se no município de Castanhal, estado do Pará.

O presente estudo avalia a influência da vegetação ripária na qualidade da água do igarapé Praquiquara.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e Descrição da Área de Estudo

O igarapé Praquiquara pertence à bacia hidrográfica do rio Apeú. Essa bacia está localizada no nordeste do Pará, ocupa uma área total de aproximadamente 315 m^2 e se estende pelos municípios de Castanhal, onde compreende a sua maior área (77%), Santa Izabel do Pará (16%) e Inhangapi (7%). A bacia localiza-se entre as coordenadas 1º13'10" e 1º27'37" de latitude sul e 48º04'42" e 47º 53'30" de longitude oeste (Santos, 2006).

Na região do nordeste paraense, o clima é úmido, megatérmico, caracterizando o ambiente com temperaturas altas e de poucas variações anuais, com média da máxima variação entre 31 ºC e 32 ºC, e variação mínima de 22 ºC a 23 ºC (Santos, 2006). O período mais chuvoso abrange os meses de dezembro a maio, e o período mais seco se estende entre os meses de julho e novembro. A variação anual de umidade relativa do ar é de 85% a 90% (Ramos, 2011).

A cobertura vegetal correspondente à área de estudo é caracterizada como floresta ombrófila densa, com presença de árvores de grande porte. Esse local também apresenta formações vegetativas do tipo capoeira, originadas devido à intervenção humana – ocupação da área (Valente & Gomes, 2005).

A região de estudo é constituída por terrenos terciários de formação de barreiras, com presença de sedimentos do período quaternário, como areia, cascalho e argila. Quanto à geomorfologia da área, esta é caracterizada pela presença de colinas de topos aplainados e moderadamente dissecados que compõem o Planalto Rebaixado Amazônico (Santos, 2006).

O solo da região é do tipo Plintossolo (Tenório *et. al.*, 1999 apud Ramos, 2011), que corresponde aos perfis do solo Agrissolo Amarelo. 63,74% da área da bacia têm o perfil argilo-arenoso, de caráter ácido e com uma boa distribuição de poros. 24,60% possuem os caracteres do solo Agrissolo Vermelho-Amarelo, com variação no grau de acidez, desde o forte ao moderado, e pouca fertilidade química. 16,58% têm o solo Neossolo Flúvico, que apresenta alto teor de material orgânico, devido às inundações das margens dos rios (Santos, 2006).

Durante o período seco e chuvoso foram obtidos resultados de vazão que variaram de 0 a 0,39 $m^3.s^{-1}$, com valores de velocidade de 0 a 0,42 $m.s^{-1}$, e área alagada variando entre 0,75 m^2 a 3 m^2 (Santos, 2006).

O igarapé Praquiquara não sofre influência de maré e é um flúmen de Casse II.

Amostragem e Análises

A coleta de água ocorreu na estiagem do dia 12 de outubro de 2011 e na época das chuvas foi em 23 de março de 2012. Aconteceram em sete pontos de coleta (Figura 1), os quais foram georeferenciados com GPS da marca GARMIN.

Os dados de temperatura e pH foram obtidos no momento da coleta, com utilização de uma sonda da marca HANNA. Posteriormente, no Laboratório de Química Ambiental da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), foram obtidos resultados de turbidez, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e sólidos em suspensão (SS). A turbidez foi medida com turbidímetro, modelo 2100P, da marca Hach. O método utilizado para a determinação do teor de oxigênio dissolvido foi de Winkler, descrito em Strickland & Parsons (1972). A demanda bioquímica de oxigênio dissolvido foi determinada segundo os procedimentos descritos em APHA (1998). Os sólidos em suspensão foram medidos com um aparelho da marca Hach.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura da água encontra-se diretamente relacionada à velocidade das reações químicas e biológicas que ocorrem no meio (Lima, 2010). Os valores obtidos de temperatura estão entre 27 °C e 31 °C, encontrando-se de acordo com outros estudos da região, como observado nos resultados encontrados por Santos (2006) que variaram de 24,3 °C a 30,5 ° C no estudo da qualidade da água da microbacia do rio Apeú, e nos resultados adquiridos por Sodré (2007), com variação de 29,40 °C a

33,50 °C, na análise dos lagos Bolonha e Água Preta. O ponto 7 (P_7) foi o que apresentou menor resultado – nos dois períodos sazonais –, o que pode ser explicado pela presença de maior quantidade de vegetação ripária.

O pH apresenta a concentração de íons hidrogênio H^+, indicando condições de acidez, alcalinidade ou neutralidade do sistema (Sperling, 1996 apud Sodré, 2007). Foi possível observar uma redução dos valores de pH no período chuvoso em relação ao de estiagem. Durante a época seca, o valor mais baixo encontrado (5,0) foi no P_7, devido à grande quantidade de macrófitas aquáticas que influenciam esse ponto com seus processos metabólicos. Nesse mesmo período, o maior pH (7,0) foi no ponto 4 (P_4). No período chuvoso, não houve variação significativa deste parâmetro em relação aos pontos analisados.

A turbidez é consequência dos materiais em suspensão existentes no corpo hídrico que desviam os raios luminosos, diminuindo a transparência da amostra coletada (Sodré, 2007). Os dados de turbidez no período seco foram baixos, fato explicado pela coleta ter ocorrido em águas superficiais e pelo menor nível hídrico que se encontrava o igarapé naquela ocasião, possibilitando uma maior transparência da água. No período chuvoso, os valores encontrados foram maiores que na estiagem, o que pode ser consequência das chuvas promovendo a intensificação do assoreamento. No período das chuvas, o maior resultado (48,2 UNT) foi encontrado no ponto 2 (P_2), devido pequena quantidade de mata ciliar, que retém pouca quantidade de resíduos sólidos, propiciando a entrada destes no igarapé, ocasionados por despejos domésticos nas proximidades. O P_7, nessa mesma época, teve o menor valor (9,85 UNT), pois há bastante mata ciliar em torno deste ponto. Todos os dados encontrados desse parâmetro encontram-se dentro da faixa obtida em trabalhos da região (Sodré, 2007).

O oxigênio dissolvido está relacionado à capacidade de autodepuração, é imprescindível à respiração de organismos aquáticos e na decomposição de matéria orgânica. Os valores de oxigênio dissolvido, no período de estiagem, estão de acordo com os padrões da Amazônia. O P_2, em ambos os períodos sazonais teve os valores mais baixos – no período seco com o resultado de 5,89 $mg.L^{-1}$ e no chuvoso com o valor de 3,56 $mg.L^{-1}$ –, devido à grande demanda de matéria orgânica presente no local, ocasionada por despejos domésticos nas proximidades, aumentando a proliferação de microorganismos e, desta forma, o consumo do oxigênio presente no meio. No período chuvoso os valores de OD encontraram-se menores que no de estiagem, por esse corpo hídrico apresentar maior teor de matéria orgânica nesta época, sendo aquela intensificada pelo assoreamento, característica de muitas chuvas. No período chuvoso a aeração da água é mais acentuada, facilitando a oxigenação da mesma, entretanto o assoreamento também é ressaltado e há descarte de resíduos sólidos nas margens do igarapé, comprometendo a qualidade hídrica desse ecossistema aquático. O P_7 é o ponto com maior quantidade de mata ciliar, entretanto, neste mesmo período, seu resultado de OD foi baixo (4,04 $mg.L^{-1}$), o que pode ser explicado pela grande concentração de macrófitas presentes no local, consumindo o oxigênio do meio (Santos, 2006).

A DBO é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica consumida por microorganismos em condições aeróbias (Lima *et al.*, 2006). Os seis primeiros pontos, no período de estiagem, apresentaram valores (1,87 $mg.L^{-1}$ a 2,79 $mg.L^{-1}$) que estão de acordo com os resultados considerados ideais para a região; entretanto, o valor do P_7 (9,07 $mg.L^{-1}$) foi maior, pois grande quantidade de macrófitas (matéria orgânica) foi encontrada no local. No período chuvoso, os resultados obtidos nos seis últimos pontos de coleta (0,51 $mg.L^{-1}$ a 2,26 $mg.L^{-1}$) também estiveram de acordo com o padrão da Amazônia; mas o valor do ponto 1 (P_1) (5,33 $mg.L^{-1}$) foi elevado, por apresentar maior quantidade de matéria orgânica, ocasionada pelo arraste de resíduos na correnteza (mais acentuada na época chuvosa) – que vai do P_7 para o P_1 –, além deste ponto ser o que menos tem vegetação ripária, estando bastante propício às consequências do assoreamento (Santos, 2006).

Os sólidos em suspensão são os sólidos que não foram dissolvidos na água. O P_2 foi o ponto que teve os valores mais acentuados (18 $mg.L^{-1}$ na época seca e 20 $mg.L^{-1}$ na chuvosa), fato que pode ser explicado pela intensa descarga de poluentes no local. O P_7 foi o ponto com o menor valor encontrado (7 $mg.L^{-1)}$ no período das chuvas, como possível consequência da intensa precipitação, que aumenta significativamente o volume d'água, diluindo a concentração desses sólidos; a correnteza também os leva para o outro extremo do igarapé; além deste ponto ser o que mais tem mata de várzea.

Com a chegada de populações ao leste do igarapé Praquiquara, grande parte da mata ciliar da área foi desmatada. Outro fator negativo dessas moradias em suas margens é o despejo de resíduos domésticos no igarapé e em suas proximidades.

As macrófitas são importantes componentes estruturais e do metabolismo dos ecossistemas aquáticos, apresentando crescimento durante todo o ano. No entanto, o crescimento desordenado desta população pode ocasionar malefícios à água, alterando a qualidade da mesma, dificultando a navegação e o processo de usos múltiplos de reservatórios. A presença de grande concentração de macrófitas no ponto 7 mostra a quantidade de resíduos sólidos que têm naquele local, pois elas, em aglomeração, são um indicador de poluição. Nos outros pontos, essas plantas aquáticas não são tão aglomeradas, porque a população próxima do rio e funcionários da Universidade Federal Rural da Amazônia de Castanhal as retira, visando à navegação do igarapé e a implantação de redes pesqueiras.

O meio ambiente, como algo integrado, não pode esperar por decisões que posterguem a continuidade de degradação. Não se pode permitir que poluidores continuem a destruir os ecossistemas locais, regionais, nacionais, de modo a não garantir a sustentabilidade para as gerações presentes e futuras, visto que todo e qualquer prejuízo causado ao meio ambiente será sentido pelos seres vivos atuais futuramente (BARBOSA *et al.*, 2003).

CONCLUSÕES

Os estudos mostraram que a mata ciliar é um ecossistema essencial para a conservação e manutenção dos recursos hídricos, pois a qualidade da água é influenciada, em maior parte, beneficamente nas áreas que possui vegetação ripária. De forma geral, os parâmetros físico-químicos revelaram-se melhores indicadores na presença desta vegetação. A sazonalidade também é um fator que influencia na qualidade do corpo hídrico, pois é notória a diferença do período de estiagem para o chuvoso. Percebeu-se que o igarapé Praquiquara tem uma boa qualidade de água no período seco, já no período chuvoso a qualidade é prejudicada, principalmente pelo assoreamento, que se agrava nesta época, possibilitando, desta forma, a entrada de mais resíduos sólidos neste regime, ocasionados pela ação antrópica desenvolvida nas proximidades do igarapé. Portanto, a influência do homem tem alterado a qualidade da água do igarapé Praquiquara, e a contínua devastação da sua vegetação de galeria tenderá a acarretar a contaminação da água.

REFERÊNCIAS

APHA. 1998. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20º Edição. Washington.

Barbosa, C. Angelini, J. M. G.; Oliveira, J. R. G; Agarussi, M. A. S. N. & Garcia, T. A. 2003. Sistema de gestão de recursos hídricos através de sistemas de gestão ambiental (SGA) em áreas de proteção ambiental municipais (APA ou APAM).Universidade Estadual de Campinas. 1-33.

Lima, D. A. S. 2010. Influência da mata ciliar na qualidade da água na bacia do Ribeirão Lajeado - TO. Dissertação de Pós-Graduação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Lima, L. S.; Izario Filho, H. J. & Chaves, F. J. M. 2006. Determinação de demanda bioquímica de oxigênio para teores ≤ 5 mg.L^{-1} O_2. Escola de Engenharia de Lorena. 1-5.

Pompêo, M. 208. Monitoramento e manejo de macrófitas aquáticas. Universidade de São Paulo – USP. 1-19.

RAMOS, R. S. S. 2011. Biomassa, concentração e conteúdo de nutrientes em diferentes compartimentos de uma floresta secundária na Amazônia Oriental. Tese de Mestrado. Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA. 68p.

SANTOS, O. C. O. 2006. Análise do uso do solo e dos recursos hídricos na microbacia do igarapé Apeú, nordeste do Estado do Pará. Dissertação de Doutorado. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ. 270p.

SILVA P. E. S. 2009. A influência da mata ciliar na qualidade da água em dois rios na área rural de Foz do Iguaçu-PR. TCC. Faculdade Dinâmica das Cataratas. 45p.

Sodré S. S. V. 2007. Hidroquímica dos lagos Bolonha e Água Preta, mananciais de Belém - PA. Dissertação de Pós-Graduação. Universidade Federal do Pará - UFPA. 114p.

Strickland, J. D. H. & PARSONS, T. R. 1972. A practical handbook of seawater analysis. Nº 167. Bulletin Fisheries Research board of Canada, Ottawa, 205p.

Valente, O. F. & Gomes, M. A. 2005. **Conservação de Nascentes**: hidrologia e manejo de bacias hidrológicas de cabeceiras. Viçosa: Aprenda Fácil. 210p.

Figura 1 – Localização dos sete pontos de coleta de água.
Fonte: Google Earth, 2012.

Tabela 1 – Dados obtidos no período seco.

ANÁLISES	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7
Temperatura (ºC)	30,0	30,0	30,0	31,0	31,0	31,0	27,0
pH	6,4	5,7	6,9	7,0	6,3	6,2	5,0
Turbidez (UNT)	4,84	7,1	5,5	6,25	4,88	4,29	5,17
OD ($mg.L^{-1}$)	7,5	5,89	7,34	7,22	7,22	7,31	-
DBO ($mg.L^{-1}$)	2,79	2,09	1,87	2,6	1,89	2,48	9,07
SS ($mg.L^{-1}$)	12,0	18,0	11,0	16,0	13,0	12,0	12,0

Fonte: Arquivo pessoal.

Tabela 2 – Dados obtidos no período chuvoso.

ANÁLISES	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7
Temperatura (ºC)	30,0	29,0	30,0	30,0	30,0	31,0	28,0
pH	5,9	5,3	5,4	5,4	5,6	5,6	5,2
Turbidez (UNT)	39,5	48,2	35,8	32,0	29,7	30,5	9,85
OD ($mg.L^{-1}$)	4,16	3,56	4,13	4,25	4,58	4,24	4,04
DBO ($mg.L^{-1}$)	5,33	2,26	1,58	1,93	0,51	1,31	0,58
SS ($mg.L^{-1}$)	12,0	20,0	14,0	9,0	11,0	15,0	7,0

Fonte: Arquivo pessoal.

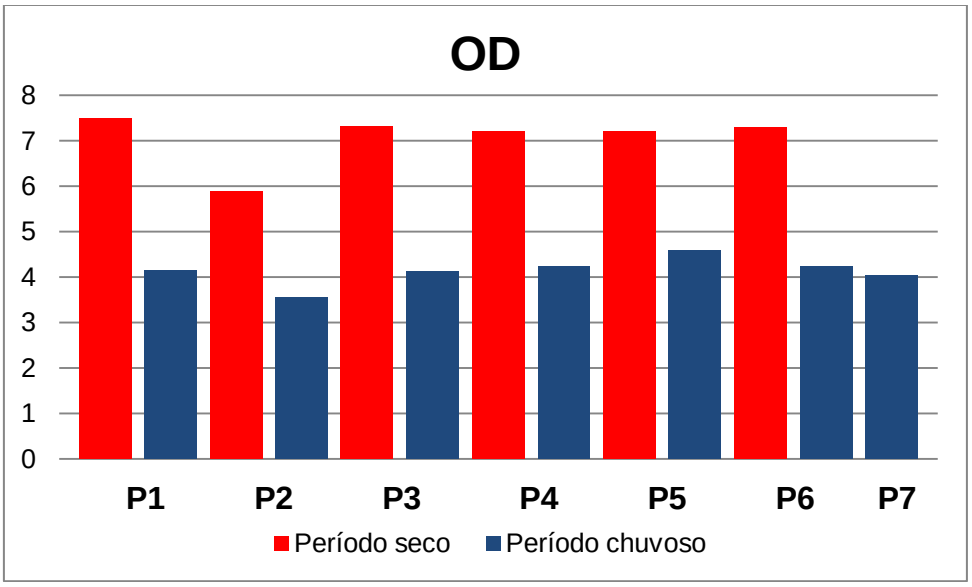


Figura 2 – Gráfico representando os resultados obtidos de OD em sete pontos ao longo do igarapé Praquiquara nos períodos de estiagem e chuvoso.
Fonte: Arquivo pessoal.

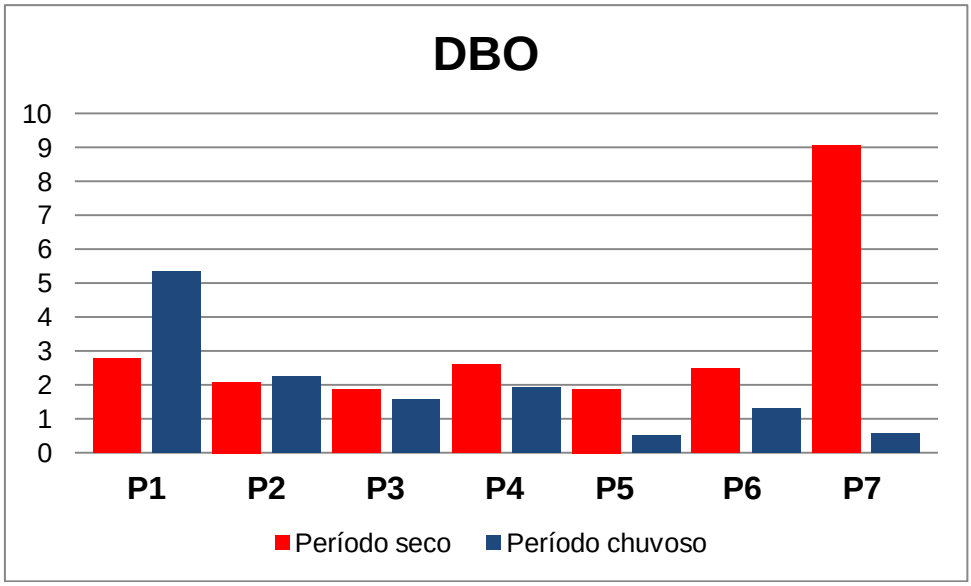


Figura 3 – Gráfico representando os resultados obtidos de DBO em sete pontos ao longo do igarapé Praquiquara nos períodos de estiagem e chuvoso.
Fonte: Arquivo pessoal.

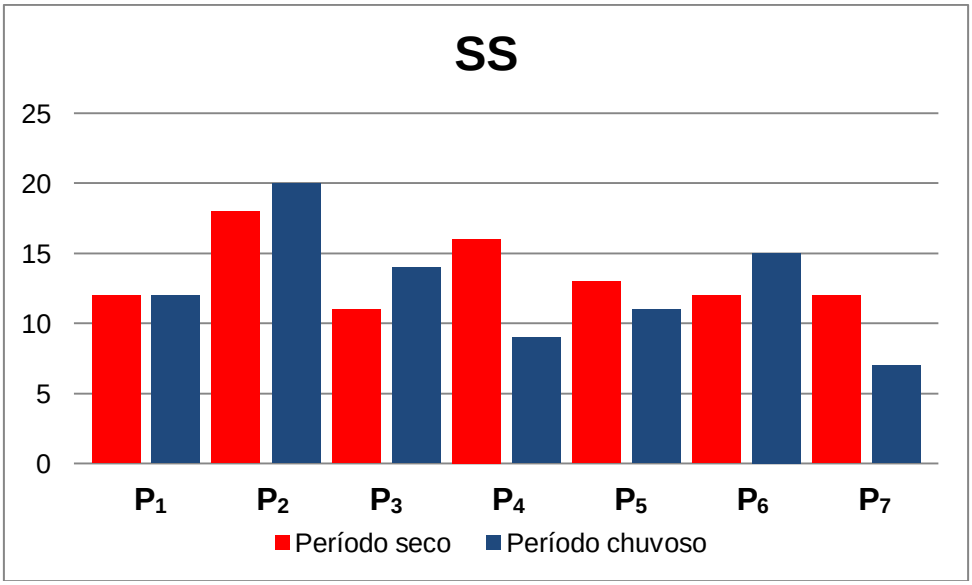


Figura 4 – Gráfico representando os resultados obtidos de SS em sete pontos ao longo do igarapé Praquiquara nos períodos de estiagem e chuvoso.
Fonte: Arquivo pessoal.

O ESTABELECIMENTO DE DIVISAS MUNICIPAIS NO MAR TERRITORIAL PAULISTA E SUA INCIDÊNCIA NA REPARTIÇÃO DE RECURSOS NATURAIS E NOS DIREITOS E CORRESPONSABILIDADES SOCIAIS E AMBIENTAIS

Rosângela Célia Ribeiro de Oliveira[1]; Ana Fernandes Xavier[2]; Fausto Pires de Campos[1]; Fausto Rosa de Campos[3]; Hubert Bayer Costa[4]

[1] zanzinha@uol.com.br (Instituto Florestal - SMA, São Paulo, São Paulo)
[2] afernandesx@gmail.com (Fundação Florestal - SMA, São Paulo, São Paulo)
[1] fpcampos@uol.com.br (Instituto Florestal – SMA, São Paulo, São Paulo)
[3] faustinhotrindade@uol.com.br (Sociedade de Defesa do Litoral Brasileiro, São Paulo, São Paulo)
[1] hubert.bayer@gmail.com (Instituto Florestal – SMA, São Paulo, São Paulo)

Os decretos estaduais paulistas que criaram três extensas áreas de proteção ambiental marinhas suscitaram a questão das divisas municipais no mar. Além destas APAMs, foi criado o Mosaico das Ilhas e Áreas Marinhas Protegidas do Litoral Paulista (DE nº 53.528/2008). Existem quinze municípios com linha de costa no mar e que seriam beneficiados com repasse de recursos financeiros de imposto estadual (ICMS Ecológico - Lei Nº 8.510/93); no caso de caracterização de suas divisas, a exemplo do que acontece com Santos, por abrigar o Parque Estadual Marinho da Laje de Santos (5.000 ha). As APAMs foram estabelecidas no Mar Territorial paulista (2.119.000,00 ha), quase inteiramente nas águas interiores, entre as Linhas de Base Retas (DF nº 4.983/2004) e a linha de costa. Trata-se, portanto, de definir o que corresponderá a cada município litorâneo de área no Mar Territorial e, igualmente, de APA Marinha e respectivo ICMS Ecológico. Muitas das formas insulares não constam das leis de criação e divisas municipais, conforme registra o Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado. Aos municípios litorâneos interessará o estabelecimento de suas águas jurisdicionais. A partir de esboço, com uma proposta inicial de divisas definidas, as Prefeituras e Câmaras Municipais poderão discutir entre si seus limites no mar e respectivo território insular. Para este desenho preliminar um critério básico é traçar divisas a partir dos marcos conhecidos na linha de costa e seguir em sentido perpendicular às linhas de base retas, prolongando até o limite do Mar Territorial. Embora a Constituição Federal defina que o Mar Territorial consta dos "bens da União" (Artigo 20, Inciso VI), o estabelecimento do Mar Territorial municipal definirá direitos e corresponsabilidades sociais e ambientais, que são importantes e estratégicos para a gestão, proteção e desenvolvimento dos ambientes costeiros e das águas jurisdicionais. Simultaneamente, é necessário que o Governo de São Paulo discuta suas divisas no mar com o Rio de Janeiro, o Paraná e a União. Esta demarcação de divisas no mar, entre estados e municípios costeiros, favorecerá a participação nos resultados ou compensação financeira pela exploração dos recursos naturais no mar territorial, plataforma continental ou na zona econômica exclusiva (CF Art.20 §1º). Em função da extensão da linha de costa há variações de 64.636 ha de Mongaguá a 281.601 ha da Ilha Comprida nas estimativas para áreas de águas jurisdicionais a constituírem parte integrante dos municípios. Ao final haverá distribuição equitativa de recursos e responsabilidade efetiva social e ambiental.

Palavras chave: Linha de Costa, Mar Territorial municipal e Recursos Naturais.

Apoio Financeiro: Instituto Florestal/SMA-SP e Sociedade de Defesa do Litoral Brasileiro-SDLB

VARIAÇÃO TEMPORAL DOS CRUSTÁCEOS ASSOCIADOS AO SUBSTRATO INCONSOLIDADO DE UM PONTO SUJEITO A APORTES ORGÂNICOS NÃO TRATADOS NA BAÍA DE GUANABARA, RIO DE JANEIRO, BRASIL

Filippe Gustavo Oliveira Santos Moura[1]; Elaine Figueiredo Albuquerque[1]

[1] moura.filippe@hotmail.com(Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro, RJ)
[1] elaine.usu@hotmail.com (Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro, RJ)

Ambientes estuarinos são ecossistemas de transição de alta produtividade entre a terra e o oceano onde a água marinha costeira é diluída pela drenagem continental. É sabido que o incremento acentuado de compostos orgânicos no substrato pode trazer consequências negativas no ecossistema bêntico. Nesses ambientes são encontrados diversos organismos, dos mais diversos estilos de vida, como os membros da infauna (associados ao substrato). Dessa endofauna, os crustáceos são um dos mais representativos, e com uma maior abundância e diversidade. Através de campanhas mensais, com três lançamentos do busca-fundo Van Veen , na área próxima ao Canal do Mangue (coordenadas 22º 53.320'S e 043º 09.956'W) na Baía de Guanabara, obteve-se as réplicas para o estudo da macroinfauna. Os crustáceos foram separados, fixados e identificados, até o menor nível taxonômico possível, e posteriormente houve o tratamento dos dados, tanto das variáveis ambientais, quanto das variáveis biológicas. Os resultados mostraram que a porcentagem de matéria orgânica é condizente com resultados de áreas altamente eutrofizadas, possivelmente tendo ainda influência da entrada de nutrientes no período chuvoso advindas das ACAS. O oxigênio dissolvido próximo ao fundo apresentado valores próximos a condições anóxicas. A partir desses estudos, pode-se observar a maior abundância das espécies *Listriella titinga (*Gammaridea), *Skuphonura itapuca (*Isopoda*)* e *Eudevenopus capuciatus* (Gammaridea), *Pinnixa chaetopterana* (Brachyura), respectivamente. Somente a transparência da água apresentou correlação com as espécies *Diastylis sp2* e *Cephalocarida sp* . Devido ao período chuvoso e consequente entrada de águas dos rios com grande quantidade de matéria orgânica, a transparência da água foi menor nos meses de agosto, novembro e abril (onde havia apenas 1.2m de visibilidade), e o sedimento mostrou uma dominância de silte fino, característico de regiões de fundo de Baía com baixo hidrodinamismo, enquanto o teor de matéria orgânica foi característico de regiões altamente eutrofizadas. O resultado da análise de similaridade, não mostrou diferenças sazonais características. As variáveis que melhor explicaram a variância dos dados na análise em componentes principais foram a transparência e a temperatura da água. Foi observada uma abundância maior de Amphipoda, seguida dos Decapoda como em vários trabalhos em regiões semelhantes. Em relação a densidade total de crustáceos, os meses do período úmido apresentaram os maiores valores. Os dados obtidos nesse estudo são importantes para o acréscimo no entendimento da interação da macroinfauna com os níveis de poluição da Baía de Guanabara.

Palavras-chave: Crustáceos , Baía de Guanabara , eutrofização

INVENTÁRIO DOS HIDRÓIDES (HYDROZOA: ANTHOATECATA E LEPTOTHECATA) DE NAUFRÁGIOS DA COSTA DO ESTADO DE PERNAMBUCO – BRASIL

Felipe R. B. Cavalcante[1]; Danilo G. de Oliveira[2]; Fernanda M. D. Amaral[2]

[1] felipe_rbc@ibest.com.br (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] fdamaral@db.ufrpe.br (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)
[2] danolivra@gmail.com (Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Os hidróides são componentes importantes da bioincrustação marinha, especialmente os que possuem o estágio de medusa que atuam alimentando-se de larvas e ovos de peixe e/ou do plâncton, agindo como potenciais predadores e/ou competidores nos ecossistemas marinhos. O presente estudo foi capaz de realizar um inventário de hidróides (Hydrozoa: Anthoathecata e Leptothecata) em naufrágios situados no litoral de Pernambuco. As coletas foram realizadas em cinco naufrágios da região costeira: Pirapama, Saveiros, Servemar X, Taurus, Vapor de Baixo e Walsa. Os organismos foram coletados manualmente através de mergulho autônomo durante o período de janeiro de 2009 a maio de 2010. Para chegar aos naufrágios foram utilizadas as embarcações (Mistermar e Galileo) das operadoras de mergulho Projeto Mar e Aquáticos, respectivamente. As colônias de hidróides encontravam-se fixadas ao casco, em algumas em conchas e rochas ao redor do naufrágio ou associadas a outros organismos como esponjas e algas. A amostragem usada para coleta foi de caráter qualitativo e não quantitativo. O material coletado foi devidamente etiquetado com dados de coleta, nome do naufrágio, data e profundidade, posteriormente armazenados em sacos e frascos plásticos com água do mar e levados ao Laboratório de Ambientes Recifais (LAR/UFRPE) da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Os hidróides foram examinados em microscópio estereoscópico, mas o estudo da maior parte das características necessárias à identificação foi feito no microscópio óptico binocular, por meio de montagens de lâminas não permanentes, de pólipos ou fragmentos de colônias. A identificação dos espécimes foi baseada em literaturas específicas. Foi identificado um total de 17 espécies, distribuído em duas subclasses (Anthothecata e Leptothecata) e sete famílias (Eudendriidae, Hallecidae, Plumulariidae, Aglaopheniidae, Halopteridídae, Sertulariidae e Campanulariidae): Atecado (1), Eudendriidae (1), Hallecidae (1), Plumulariidae (1), *Aglaophenia latecarinata*, *Macrorhynchia philippina*, *Antennella secundaria*, *Halopteris* sp., *Halopteris carinata*, *Halopteris polimorpha*, *Dentitheca bidentata*, *Dynamena disticha*, *Sertularella* sp., *Sertularia distans*, *Sertularia rugosissima*, *Thyroscyphus ramosus*, *Clytia* sp. Em relação à distribuição nos naufrágios foram: nove espécies para o Pirapama, duas para o Saveiros, cinco para o Servemar X, duas para o Taurus, duas para o Vapor de Baixo e duas para o Walsa. Esses resultados mostraram possíveis pontos de riquezas de espécies de hidróides em alguns naufrágios pernambucanos e as áreas estudadas exibiram diferenças nas espécies e será preciso uma abordagem mais intensiva para discernir e construir padrões ecológicos sobre os hidróides nesses ambientes artificiais.

Palavras-chave: levantamento, hidrozoários, recifes artificiais.

ANÁLISE DO PERFIL TOPOGRÁFICO DA PRAIA DE JURUVAÚVA, ILHA COMPRIDA, SÃO PAULO, BRASIL

Juliana Paiva[1*]; Samuel Hora Yang[1]; Nicolle Boari Silva Rocha[1]; Julia Masulk Faria[1]; Mariangela Oliveira Barros[2*]

[1] (UNIMONTE – Av. Rangel Pestana, 99, Vila Mathias, Santos (SP))
[2] (Professora e orientadora da Unimonte)
* julianap.paiva@yahoo.com.br; mariangelaodebarros@yahoo.com.br

ABSTRACT

The region of Ilha Comprida is considered an area feature wall, suffering a lot of influence of hydrodynamic and meteorological factors. With its topography unstable, preliminary studies on their dynamics are required for there is a planned development on site, minimizing impacts to the environment. However, there are few jobs where they are taken into account these situations. In this work we carried out a topographical study, morphometric and vegetation to characterize the region of dunes Juruvaúva Beach, Ilha Comprida - SP. Thus it was concluded that the region is undergoing a process of erosion and the height of the dunes are shrinking. and probably in a not too distant future, this dune field disappears.

Keywords: Morphometry, sediment analysis, morphology, dune areas, gravity

INTRODUÇÃO

O município de Ilha Comprida localiza-se no litoral sul do estado de São Paulo, no centro do complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape. Considerada uma ilha barreira quaternária de sedimentação recente predominantemente marinha (Martin & Suguio, 1978).

Dunas frontais holocênicas de até 10 m de altitude também são características da região. Estão presentes sobre os cordões e os terraços arenosos (Suguio et al., 1999).

Estas características, concomitantemente a outros fatores hidrodinâmicos e metereológicos, corroboram para o caráter interdisciplinar que a zona costeira desta região tem (Marquez, 2010). Ou seja, são áreas de topografias instáveis onde, a variação sazonal e anual do seu perfil é alta. O que interfere diretamente nas áreas próximas onde há processo de urbanização.

Entende-se que a compreensão da geomorfologia costeira, seja fundamental na identificação de tendências evolutivas do ambiente. Estas tendências devem apoiar-se no entendimento do balanço sedimentar e nas mudanças relativas do nível do mar, entre outros aspectos a serem considerados em planos de ocupação da área Martins, (2000), Barros & Tessler, (2003) e Martins, (2006)

Tendo em vista que a região de Ilha Comprida apresenta acelerado processo de urbanização, observado principalmente em seu trecho norte, em paralelo com ocupação incipiente em seu setor sul (Marquez, 2007), indica a necessidade de estudos que contribuam para oferecer subsídios a um planejamento de ocupação urbana.

Portanto, o objetivo deste trabalho refere-se às análises de um perfil topográfico praial juntamente com análises sedimentares e de vegetação do mesmo local. E comparando estes resultados a outros trabalhos, compreender o comportamento morfodinânico do campo de dunas da praia de Juruvaúva (Ilha Comprida – SP).

MATERIAL E MÉTODOS

O perfil topográfico foi feito no dia 09 de abril de 2011. Para sua realização, bandeiras para a orientação do percurso do perfil foram fixadas ao longo deste (Figura 1); uma bússola foi usada para obtenção dos azimutes de vento e rumo do perfil; para a determinação das alturas foi utilizado

primeiramente o método de Emery (1961) devido à alta declividade da primeira duna, mas após andar pouco mais de 20m passou-se a usar o método de Birkemeier (1985).

Para a identificação da vegetação associada ao perfil, usou-se uma corda que foi passada ao longo do perfil. Eram contadas e Identificava todas as plantas tocadas pela corda através da obra de Lorenzi (2006).

Ao longo do perfil foram coletados 13 pontos de amostragem de sedimento, escolhidos por representarem um local com diferença considerável de declividade (Figura 2). As amostras foram armazenadas em sacos plásticos, identificadas e lacradas, para posterior análise em laboratório.

Em laboratório foi realizado um peneiramento Seco com as amostras coletadas. Após a lavagem com água, estas foram acondicionadas em papel filtro e em seguida, colocadas em uma estufa a 40ºC até que secassem. Em seguida foram pesados aproximadamente 50g (peso inicial) de cada amostra em balança analítica, e adicionado ácido clorídrico diluído a 10% para retirada do carbonato presente nas amostras. Após a eliminação do carbonato, as amostras foram novamente lavadas com água destilada e colocadas na estufa a 40ºC para secarem. Após a retirada das amostras secas, o papel filtro vazio foi pesado e subtraído do peso da amostra+papel filtro, obtendo-se o peso final. O teor de CaCO3 foi obtido através da subtração do peso inicial com o peso final.

Após a determinação do teor de CaCO3, foi adicionada água oxigenada nas amostras para a eliminação de matéria orgânica. Feitos esses processos, as amostras foram colocadas em um jogo de peneiras de malhas 2mm; 1mm; 0,5mm; 0,25mm; 0,125mm; 0,063mm, para a separação do material de acordo com seu tamanho. Depois de peneiradas, o que ficou retido das amostras em cada peneira foi pesado na balança analítica.

Após a obtenção desses valores, foi realizada a análise mineralógica da fração grosseira predominante de cada amostra com 50 grãos escolhidos aleatoriamente, identificando-os em quartzo, feldspato, mineral pesado, polimineral e mica. Com esses mesmos 50 grãos aleatórios, foram realizadas as análises morfométrica segundo a classificação de Powers (1957 *apud* Dias, 2004) e Shepard (1963 *apud* Dias, 2004) para descobrir os mecanismos de transporte (tração: arrasto ou rolamento, saltação ou suspensão) e a morfoscópica segundo a classificação de Vatan (1937 *apud* Dias, 2004) para determinar o estado do grão, separando-os em brilhante, fosco ou intemperizado para descobrir os agentes de transporte (água, vento ou depositado).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados do perfil obtidos em campo foram processados no software Microsoft Excel, e corrigidos com a altura da maré que correspondeu a 0,5m. Após a correção, os dados foram processados no software Matlab e o perfil topográfico do campo de dunas da praia de Juruvaúva foi obtido (Figura 2).

A distância total percorrida foi de 185 metros e altura máxima encontrada foi de 11,8 metros. Foram observados três cordões dunares com desenvolvimento de dunas transversais e parabólicas, com isso pode-se dizer que a região sobre influência dos ventos, que são os principais vetores para a formação destes dois tipos de dunas (Press *et al.*, 2006).

Foi identificado um total de 14 categorias de vegetação (Tabela 1), sendo todas comuns de ambientes praiais e dunares (Lorenzi, 2006).

A vegetação estava aparentemente bem conservada, e de todas as categorias de vegetação observadas, as gramíneas foram as mais frequentes e abundantes, por ser uma família extremamente versátil, podendo ocorrer nos mais diferentes ambientes por serem capazes de tolerar as mais diferentes condições climáticas (Alcântara & Bufarah, 1979).

A presença de carbonato em todas as 13 amostras coletadas indica que a praia de Juruvaúva sofre influências do oceano, que traz sedimentos carbonáticos provavelmente por fluxos de maré, e consequentemente podem ser transportados para longe da praia pelo vento ou pela chuva (Press *et al.*, 2006; Garisson, 2010); já a matéria orgânica encontrada nas amostras era predominantemente composta por restos de sementes e de vegetais, também provavelmente transportados pelo vento. A Figura 3 mostra os dados obtidos durante a análise de teor de carbonato de cálcio, e de durante a análise de teor de matéria orgânica, e a correlação entre estes.

Conforme a Tabela 3, a classe granulométrica predominante das amostras foi a de areia fina (0,125mm), com exceção da amostra do ponto 8, em que predominou a fração de 0,25mm (areia média), sendo que estes sedimentos provavelmente do Pleistoceno são típicos da região centro-sul de Ilha Comprida (Becegato & Suguio, 2007). Assim, pode-se dizer que os mecanismos de transporte, como o vento, as correntes fluviais dos rios do complexo estuarino Cananéia-Iguape e o próprio oceano provavelmente apresentam intensidades médias (Suguio, 2003; Press *et al.*, 2006).

Dentro dos 50 grãos selecionados aletoriamente nas frações predominantes das 13 amostras, o mineral predominante em todas as amostras foi o quartzo, enquanto que algumas amostras também apresentaram grãos de feldspato e de minerais pesados (anfibólio e turmalina), conforme a Tabela 3. Todos esses são comuns em todo o planeta e são típicos de áreas que sofreram intemperismo de baixa intensidade (Suguio, 2003; Press *et al.*, 2006).

Na morfometria, houve predomínio de grãos sub-angulosos em sete das 13 amostras, entretanto nos Pontos 8 e 9 predominaram grãos angulosos, enquanto que nos Pontos 11 e 12 o predomínio foi de grãos muito angulosos, e nos Pontos 4 e 6 a maioria dos grãos foram sub-rolados, como pode ser visto na Tabela 3. Isso indica que a área fonte não está nem muito longe e nem muito perto do campo de dunas da praia de Juruvaúva, e que os grãos podem ser transportados por tração (arrasto ou rolamento), saltação e suspensão (Suguio, 2003; Press *et al.*, 2006).

Nos dados de morfoscopia, houve predomínio de grãos brilhantes, indicando que o mecanismo de transporte predominante foi a água, através de correntes fluviais, oceanos ou chuvas combinadas com ventos (Suguio, 2003; Press *et al.*, 2006). Também houve a presença grãos foscos e intemperizados, sendo que a presença de grãos foscos indica que há ação do vento na região (Suguio, 2003; Press *et al.*, 2006). A Tabela 3 mostra a os dados de morfoscopia obtidos.

CONCLUSÕES

Analisando os resultados obtidos, pode-se dizer que a feição barreira que abrange o município de Ilha Comprida está sofrendo erosão desde a última regressão marinha há 3500 anos; que o campo de dunas da praia de Juruvaúva está perdendo sedimento além da altura de seus cordões dunares estarem diminuindo, provavelmente devido à ação dos ventos na região; e que provavelmente em um futuro não muito distante, este campo de dunas desaparecerá. Quanto à vegetação amostrada, nota-se que esta é típica desse tipo de ecossistema e estava aparentemente bem conservada, provavelmente devido à pequena interferência humana na região.

Maiores estudos são necessários para uma maior compreensão do ambiente e, com isso, facilitar o manejo do local para que não haja riscos para o homem e para o ambiente.

REFERÊNCIAS

Alcântara, P.B.; Bufarah, G. 1979. Plantas Forrageiras: Gramíneas e Leguminosas. 1ª Edição, Nobel, 162p.

Becegato, J.L.; Suguio, K. Impacto ambiental antrópico na APA (Área de Proteção Ambiental) da Ilha Comprida (SP): Da Pré-História à Atualidade. Revista UnG – Geociências. Volume 6, Nº.1, p. 107 – 117, 2007.

Dias, J.M.A. 2004. A Análise Sedimentar e o Conhecimento dos Sistemas Marinhos: Uma Introdução à Oceanografia Geológica. 1ª edição, E-Book - Universidade do Algarve, 84p.

Garrison, T. 2010. Fundamentos de Oceanografia. 4ª Edição, São Paulo, Cengage Learning, 426p.

Lorenzi, H. 2006. Manual de Identificação e Controle de Plantas Daninhas: Plantio Direto e Convencional, 6ª Ed, Nova Odessa, Instituto Plantarum, 339p.

Marquez,M. R. K. 2007. Morfodinânica de um segmento da praia de Ilha Comprida, litoral sul do Estado de São Paulo.Tese de Mestrado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 137p.

Marquez,M. R. K; Mahiques, M. M. 2010. Variações morfológicas no prisma praial da Ilha Comprida (Sudeste do Brasil) - Subsídios para uma Gestão Costeira Sustentável. Santa Catarina, Brazil. Journal of Integrated Coastal Zone Management.

Martin, L; Suguio, K. 1978. Ilha Comprida: Um exemplo de ilha-barreira ligado às flutuações do nível marinho durante o Quaternário. Anais:905-912. Recife.

Martins, C.C. (2006) - Morfodinâmica de praia refletiva: estudo de caso na praia da Sununga, litoral norte do Estado de São Paulo. Dissertação de doutorado, 209p., Universidade de São Paulo, SP, Brasil.

Martins C.C. (2000) - Variações morfológicas e sedimentares de curto período em perfis praias, praia da Bertioga/SP. Dissertação de mestrado, 161p., Universidade de São Paulo, SP, Brasil.

Press, F.; Siever R.; Grotzinger, J.; Jordan, T.H. 2006. Para Entender a Terra. 4ª Edição, Porto Alegre, Bookman, 656p.

SUGUIO, K.; TATUMI, S.H. & KOWATA, E.A. The Comprida Island inacteve dune ridges and their possible significance for the island evolution during the Holocene, State of São Paulo, Brazil. An. Acad. Bras. Ci., 71:623-630, 1999.

Suguio, K. 2003. Geologia Sedimentar. 1ª Edição, São Paulo, Blucher, 400p.

Barros, M.O. de & Tessler, M.G. (2003) – Profile changes on Fazenda, Puruba and Itamambuca beaches, Ubatuba on the northern coast of São Paulo state, Brazil, as related to meteorological conditions. Journal of Coastal Research. 35:184-183.

Tabela 1: Vegetação amostrada e número de exemplares.

VEGETAÇÃO	N.º EXEMPLARES	VEGETAÇÃO	N.º EXEMPLARES
Clusia	84	*Panicum*	26
Bromélias	26	*Cynodon dactylon*	93
Corema album	2	*Hydrocotyle bonariensis*	85
Orelha de onça	13	*Cordia curassavica*	27
Orquídeas	15	Gramíneas	108
Juncáceas	16	*Stylosanthes viscosa*	7
Cyperaceae	1	*Aeschynomene denticulata*	1

Tabela 2: Dados de granulometria das 13 amostras (g).

AMOSTRA	CASCALHO	AREIA MUITO GROSSA	AREIA GROSSA	AREIA MÉDIA	AREIA FINA	AREIA MUITO FINA	SILTE E ARGILA
P1	0	0	0,002	1,065	**42,273**	5,703	0,105
P2	0	0	0	,169	**44,086**	4,022	0,082
P3	0	0	0,003	1,095	**43,541**	5,472	0,098
P4	0	0	0	4,353	**41,490**	3,823	0,082
P5	0	0,010	0,052	4,923	**40,793**	2,773	0,056
P6	0	0	0,051	9,009	**36,973**	2,268	0,024
P7	0	0	0	1,030	**38,388**	8,142	0,326
P8	0,003	0,019	0,089	**24,787**	22,304	1,129	0,017
P9	0	0	0	0,004	**42,777**	5,075	0,080
P10	0	0	0,388	5,885	**37,344**	3,765	0,042
P11	0,001	0,059	0,035	0,469	**39,197**	7,560	0,163
P12	0,023	0,003	0,004	0,616	**41,023**	6,488	0,138
P13	0	0,001	0,007	6,441	**35,739**	6,425	0,007

Tabela 3: Dados de mineralogia e morfometria das frações predominantes nas 13 amostras.

Amostra	Fração Granulométrica Predominante	Quartzo	Feldspato	Mineral Pesado	Muito Anguloso	Aanguloso	Super Anguloso	Super Rolado	Rolado	Muito Rolado	BRILHANTE	FOSCO	INTENPERIZADO
P1	Areia	50	0	0	4	5	19	15	5	2	31	19	0
P2	Areia	48	0	2	3	6	20	14	6	1	33	14	3
P3	Areia	47	0	3	3	4	21	14	5	3	32	18	0
P4	Areia	49	1	0	8	6	10	18	6	2	40	2	8
P5	Areia	45	0	5	7	8	18	9	6	2	28	9	13
P6	Areia	40	5	5	5	12	8	20	6	0	29	12	9
P7	Areia	48	1	1	9	9	13	8	10	1	29	15	6
P8	Areia	34	10	6	11	15	9	8	4	3	33	9	8
P9	Areia	39	7	4	7	14	11	13	5	0	34	5	11
P10	Areia	46	3	1	4	15	17	7	7	0	32	10	8
P11	Areia	44	5	1	16	13	7	10	3	1	40	9	1
P12	Areia	46	3	1	16	14	12	3	3	2	43	6	1
P13	Areia	46	3	1	2	7	23	14	3	1	43	3	4

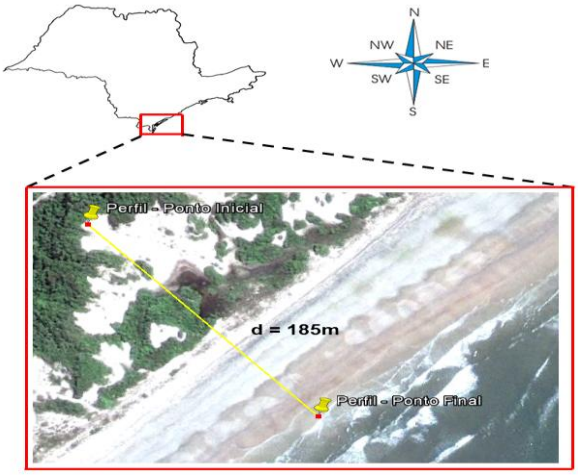


Figura 1: Localização do perfil topográfico.

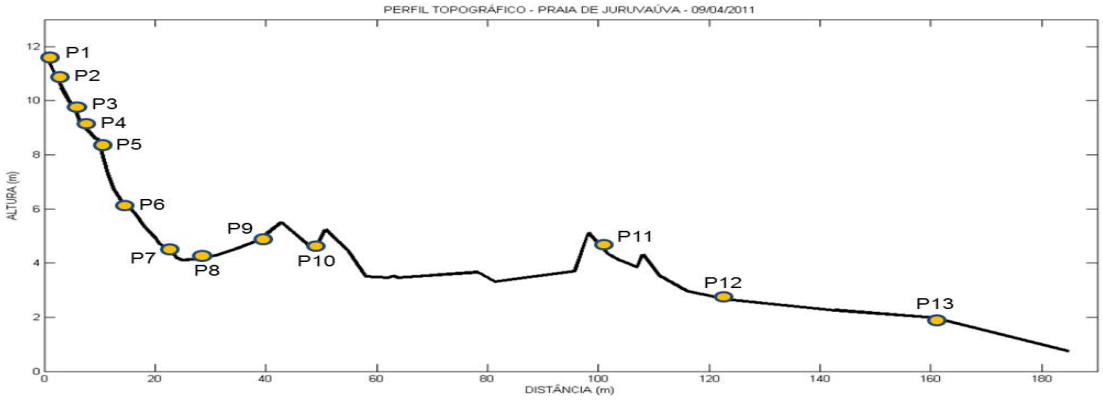


Figura 2: Perfil topográfico do campo de dunas da praia de Juruvaúva, juntamente com os pontos de coleta de sedimento.

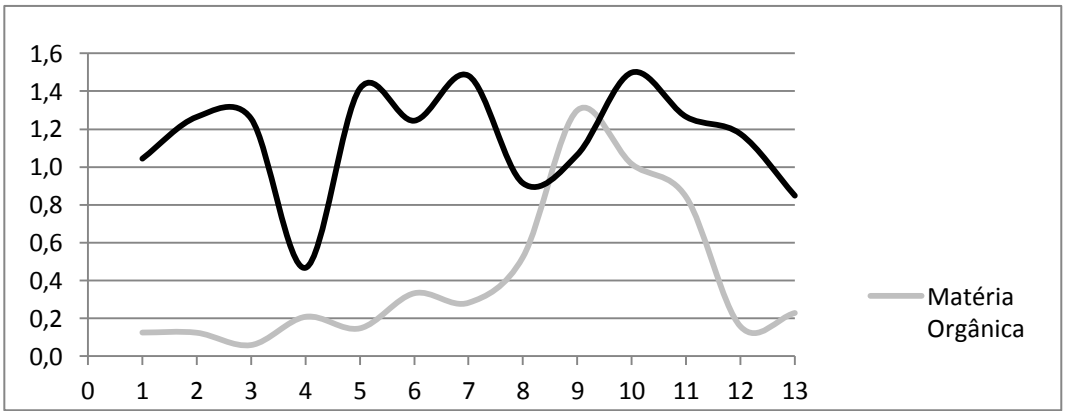


Figura 3: Teores de carbonato de cálcio e matéria orgânica das 13 amostras.

DISTRIBUIÇÃO E DIVERSIDADE DO ZOOPLÂNCTON NA PRAIA DE AJURUTEUA, BRAGANÇA-PA

Derik Costa[1]; Natália Leite[2]; Renata Abreu[3]; Aretha Fernades[4]

deriksc@yahoo.com.br (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará)

ABSTRACT

The present study aimed to determine the composition and distribution of zooplankton diel at Ajuruteua Beach, through the samples collected for analysis on December, 11th and 12th, 2012. The hydrologic variables had measured ‘in situ' on the subwater. At the same time, 400 liters of water were filtered through plankton nets sizing 64 µm mesh aperture for the zooplankton collection. The pH and water salinity had median values, almost no variantions, as well as temperature, which had no significance variations. A total of 40 rate were identified, also eggs registration and naupliares and copepodites stages. Euterpina acutifrons, Paracalanus quasimodo, Paracalanus crassirostris were the most represented species with elevated densities in both periods. The highest densities were observed during the ebb tides, following the higher luminosity. Copepods composition and distribution at Ajuruteua beach were correlated with tidal cycles, which full moon influences the dynamics of zooplankton migration

Keywords: Plankton, Amazon , Coast.

INTRODUÇÃO

A zona costeira do nordeste paraense localiza-se no maior e mais preservado ambiente tropical úmido do planeta, a região amazônica, que em termos de recursos naturais apresenta uma riqueza expressiva (Krause *et al*., 2000). Podemos caracterizá-la por amplas áreas naturais de praias, rios, manguezais, estuários e florestas tropicais, sendo alimentada por um fluxo forte de água fluvial e sedimento continental (Souza Filho *et al.*, 2005; Garrison, 2010). Esses fatores influenciam a comunidade planctônica, principais produtores primários e fornecedores de matéria orgânica para os demais níveis da cadeia trófica aquática (Ré, 1999; Valiela, 1995). A recirculação da matéria orgânica é permitida pela dinâmica dissipativa das praias, esses nutrientes são reaproveitados pela decomposição bacteriana que, juntamente com o fitoplâncton, afeta positivamente o crescimento do zooplâncton e de outros componentes da fauna praial (Mclachlan, 1980). A comunidade zooplanctônica é constituída por representantes de praticamente todos os filos do reino animal, com os copépodes dominando em biomassa e em número nas amostras de zooplâncton, os quais possuem um papel vital na dinâmica dos ecossistemas aquáticos, especialmente na ciclagem de nutrientes e no transporte de energia de um ambiente a outro, transferindo a energia fixada pelas algas aos níveis tróficos seguintes (Esteves, 1988; Valiela, 1995).

O estudo da distribuição vertical do zooplâncton permite pôr em evidência a existência de variações de curto período ligadas à alternância dia/noite. Muitos planctontes efetuam migrações verticais com um ritmo circadiano (Raymond, 1983). Precisa-se também levar em consideração as variações nictemerais, já que em uma determinada região e em um determinado nível batimétrico, caso não sejam consideradas essas variações, o zooplâncton não apresenta uma constituição homogênea ao longo do tempo (Ré, 1999).

É importante salientar que o zooplâncton constitui uma das principais fontes alimentares para outras espécies de animais, incluindo várias espécies de peixes (planctófagos) de interesse comercial. Além disso, podemos qualificar a comunidade zooplanctônica como excelente indicadora ambiental, pois qualquer alteração nos ecossistemas pode implicar em mudanças na distribuição e na densidade populacional destes indivíduos, pelo fato de serem muito sensíveis às mudanças ambientais com respostas rápidas às alterações físicas e químicas dos ambientes aquáticos (Linton; Warner, 2003).

Apesar da importância dos organismos planctônicos, estudos na região costeira amazônica são escassos (Martins et al., 2006; Magalhães et al., 2006), demonstrando a necessidade de estudos que

venham a ampliar os conhecimentos acerca das comunidades planctônicas dessa região. Este trabalho teve por objetivo conhecer a diversidade e densidade zooplanctônica da praia de Ajuruteua (Bragança, Pará), verificando as influências das variáveis ambientais sobre sua ocorrência e distribuição nictemeral.

MATERIAIS E MÉTODOS

Descrição da área

As praias arenosas dissipativas de macromaré da região em estudo são planas, lineares e alongadas, sendo limitadas por canais de maré e estuários (Souza Filho; 2000). Localizada nesta região encontra-se um dos maiores polos turísticos do Pará, a Praia de Ajuruteua, situada entre o Canal da Barca e o Canal de Chavascal, possuindo cerca de 2,5 km de extensão e alcançando, em alguns setores até 400 m de largura de estirâncio (medida em baixa-mar de sizígia) com uma inclinação suave em direção ao mar (Souza Filho; El Robrini,1997).

A hidrodinâmica desta praia é caracterizada por um regime de macromarés semi-diurnas, sendo submetida a uma variação de altura de maré que variam de 4,0 a 7,5 m (Souza Filho *et al*., 2002). A energia das marés altas e as fortes correntes (especialmente durante as marés de sizígia) transportam grande quantidade de sedimentos para a região costeira (Wolff *et al*., 2000) e matéria orgânica, provinda da desembocadura dos estuários. Sua vegetação é predominantemente formada por florestas de mangue com o domínio das espécies *R. mangl*e, *A. germinans* e *L. racemos*a (Krause *et al*.,2001), sendo a região de pós praia parcialmente inundada durante as marés altas de sizígia.

Metodologia de Campo

As amostras, deste estudo, foram coletadas em uma estação fixa na praia de Ajuruteua, próximo ao canal de Chavascal, no mês de dezembro (período de transição seco-chuvoso) de 2011 nos dias dez e onze, onde 400 litros de água sub-superficial foram filtrados, com o auxílio de uma rede de plâncton com 64 µm de abertura de malha e um balde de volume conhecido (6L). As coletas foram realizadas na zona de arrebentação e acondicionadas em recipientes plásticos de 600 ml, devidamente etiquetados. Ao final de cada amostragem, o material coletado foi fixado em formalina a 4%, neutralizado com tetraborato de sódio (Bórax), totalizando 08 amostras. Medidas de salinidade, temperatura e pH foram medidas *in situ*, paralelamente às coletas de plâncton, utilizando-se um refratômetro óptico e um medidor pH/mV e temperatura, respectivamente.

Metodologia de Laboratório

No laboratório, cada amostra coletada foi aliquotada com o auxílio de um subamostrador tipo Folson, cuja metodologia é descrita por Boltovskoy (1981), e posteriormente, triadas, identificadas ao menor nível taxonômico possível e contadas, utilizando-se uma lupa estereoscópica (Leica, Zoom 2000). A contagem do número de organismos levou em consideração o valor encontrado na alíquota multiplicado pelo fator de subamostragem para obtenção do valor total de organismos encontrados. Os organismos zooplanctônicos foram identificados segundo literatura básica para o atlântico sul (Boltovskoy, 1981, 1999). Os dados quantitativos de cada amostra foram utilizados para calcular a densidade absoluta (ind.m^{-3}) e relativa. Em função dos valores de densidade relativa foram consideradas espécies abundantes as que apresentaram valores iguais ou acima de 3% em qualquer uma das amostras analisadas. Foram considerados como “outros” os demais organismos encontrados nas amostras, excluindo-se os copepodes.

A partir dos dados obtidos, foram determinadas a normalidade e homogeneidade dos dados segundo os testes de Lilliefors (Conover, 1971) e Bartlett (Sokal & Rohlf, 1995), respectivamente. Quando necessário, os dados foram transformados (log x+1) para se obter distribuições próximas da normalidade. Sendo observados estes pressupostos, o teste t foi utilizado para testar as possíveis diferenças nos parâmetros hidrológicos e biológicos entre os diferentes horários de coleta e entre as diferentes marés. Entretanto, quando dados foram heterogêneos, o teste não paramétrico de Mann-

Whitney foi aplicado. Todas as análises foram realizadas adotando-se o pacote estatístico Statistica 5.0.

RESULTADOS

Variáveis fisico-quimicas

Os valores de temperatura não variaram significativamente no período de coleta, assim como a salinidade e o pH ($p>0,05$). Os valores de temperatura oscilaram entre 26,9 e 30,5, a salinidade variou entre 34 e 36 e o pH teve oscilações entre 8,24 e 8,26 mantendo-se básico, as variações dos parâmetros fisico-químicos podem ser observadas conforme o gráfico na figura 1.

Composição e densidade do zooplâncton

Um total de 40 *taxas* foram registrados, incluindo estágios larvais de diversas espécies, sendo que a maior representatividade foi do grupo dos copépodes. Dentre as espécies registradas a que apresentou maior densidade foi *Euterpina acutifrons* com um total de 334307,23 ind/m³, apesar de esta espécie ter sido ausente no horário de 06:34, ainda assim foi a mais representativa. Em relação à densidade total dos indivíduos, podemos perceber que no horário de 09:34, na maré vazante, é o momento em que ocorre o maior número de indivíduos por metro cúbico (118163 org/m³), sendo na maré de 21:34, também vazante, o horário de menor densidade zooplanctônica (05060,2 org/m³), estes dados podem ser observados na figura 2. Os indivíduos mais representativos foram: *Paracalanus quasimodo* (3,9%), *Paracalanus crassirostris* (2,92%), *Euterpina acutifrons* (18,7%), Copepodito (11,5%), Nauplius de copépoda (40,8%) e Larva de bivalve (5,4%) estes grupos apresentaram abundância relativa acima de 3% (Figura 3).

DISCUSSÃO

A salinidade é um dos fatores que mais influenciam a sobrevivência e a distribuição dos organismos costeiros (Nybakken & Bertness, 2005), sendo observado neste período valores médios de salinidade, posto que o mês de dezembro é um período de transição seco-chuvoso apresentando índices pluviométricos medianos, isso justifica o padrão de salinidade, já que este parâmetro está fortemente relacionado às oscilações da chuva em ecossistemas costeiros tropicais do Brasil e do mundo (Magalhães et al., 2006). O pH apresentou pequena variação durante o período de estudo, mantendo caráter alcalino. Esta característica é frequentemente observada nos ambientes costeiros e estuarinos, fato este relacionado ao efeito tampão das águas marinhas, locais caracterizados por apresentarem alta produtividade biológica primária, o que proporciona o maior consumo de CO2 e, consequentemente, o aumento do pH da água (Branco et al., 2002), sendo esta característica comumente observada na costa norte brasileira (Martinelli et al., 2002). Os parâmetros ambientais não interferiram significativamente na distribuição e composição do zooplâncton, já que as variações das variáveis abióticas não foram expressivas. Os valores mais elevados de densidade foram registrados durante as marés vazantes. Segundo Kennish (1986), as marés podem desempenhar um importante papel no funcionamento de muitos sistemas costeiros, proporcionando variações em curto prazo, as quais podem ser evidenciadas durante os períodos de preamar e baixa-mar. Estas oscilações de maré promovem o intercâmbio de biomassa zooplanctônica entre a região costeira e os estuários adjacentes, fazendo com que esta região funcione como exportador e importador no recrutamento de larvas e organismos oriundos dos estuários (Rawlinson et al., 2005). Concomitante à influência das marés, também temos a luminosidade que, principalmente no período de lua cheia, estimula, especialmente no período noturno, a migração dos organismos zooplanctônicos para a coluna d'água (Ré,1999).

REFERÊNCIAS

BOLTOVSKOY, D., 1981. **Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino**: 1-935. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata.

BOLTOVSKOY, D., 1999. **South Atlantic Zooplancton**: 2: 1-1705. Backhuys Publishers, The Netherlands, Leiden.

BRANCO, E. S., F. A. N. FEITOSA & M. J. FLORES MONTE, 2002. Variação sazonal e espacial da biomassa fitoplanctônica relacionada com parâmetros hidrológicos no estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco – Brasil). **Tropical Oceanography** 30(2): 79-96.

CONOVER, W. O. J., 1971. **Practical nonparametric statistics**: 1-302. John Wiley, New York.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência. 1988. 602p.

GARRISON, T. **Fundamentos de oceanografia**. Cencage Learning, 2010. 426p.

KENNISH, M, J. **Ecology of Estuaries**: Physical and Chemical Aspects. Boca Raton: CRC Press, Florida.1986, 254 p.

KRAUSE, G. et al. Coastal Dynamics and Socio-Economic Implications. In: **Proceedings of the German - Brazilian Workshop on Neotropical Ecosystems**. Belém – Pará, p. 997-1000, 2000.

LINTON, D. M.; WARNER, G. F. Biological indicators in the Caribbean coastal zone and their role in integrated coastal management. **Ocean & Coastal Management**, Japan, v. 46, p. 261- 276, 2003.

MAGALHÃES, A. L. P. et al. Spatial and temporal distribution in density and biomass of two *Pseudodiaptomus* species (Copepoda: Calanoida) in the Caeté river estuary (Amazon region - North of Brazil). **Brazilian Journal of Biology**, São Paulo, v. 66, p. 421-430, 2006.

MARTINELLI, J. M., T. GIARRIZZO, J. ESTÁCIO, T. C. B. ALMEIDA, T. DITTMAR & V. J. ISAAC, 2002. Distribuição espacial do macrozooplâncton marinho na região costeira maranhense e paraense. **Anais do IV Workshop ECOLAB – Ecossistemas Costeiros Amazônicos do Conhecimento à Gestão**. CD ROM.

MARTINS, A. A. V.; COSTA, R. A. M. da.; PEREIRA, L. C. C. Distribuição espaço-temporal da comunidade zooplanctônica de uma lagoa costeira artificial na região amazônica, Bragança, Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi** (Série Ciências Naturais), Belém-Pará, v. 1, n. 3, p. 103-111, 2006.

MCLACHLAN, A. 1980. **Exposed sandy beaches as semi-closed ecosystems**. Marine Environmental Research 4:59-63.

NYBAKKEN, W. J. & M. BERTNESS, 2005. Estuaries and Salt Marshes. In: C. BRIDGES (Org.): **Marine Biology**: an ecological approach: 361-407. Benjamin Cummings, San Francisco.

RAWLINSON, K. A.; DAVENPORT, J.; BARNES, D. K. A. Tidal exchange of zooplankton between Lough Hyne an the adjacent coast. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, The Netherlands, Amsterdan, v. 62, p. 205-215, 2005.

RAYMOND, J.E.G. (1983). **Plankton and productivity in the oceans. Volume 2- Zooplankton.** Pergamon Press, Oxford: 824pp.

RÉ, P. **Biologia Marinha.** Lisboa: Associação dos estudantes da faculdade de ciências de Lisboa, 1999. 98 p

SOKAL, R. R. & F. J. ROHLF, 1995. **Biometry: principles and practice of statistics in biological research**: (3): 1-887. WH Freeman, New York.

SOUZA FILHO, P. W. M. et al. **Bibliografia da Zona Costeira Amazônica**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi: Universidade Federal do Pará: Petrobrás, 2005. 401p.

VALIELA, I. **Marine ecological processes**. New York: Springer-Verlag, 1995. 686p.

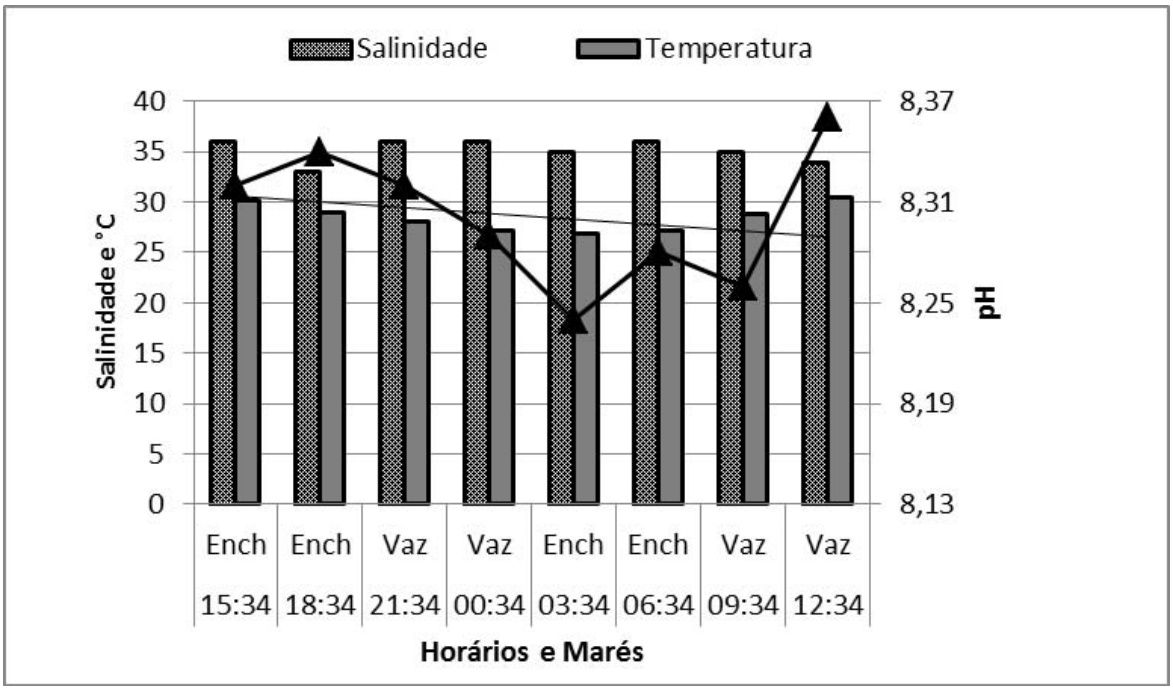


Figura 1- variação de salinidade, temperatura e pH.

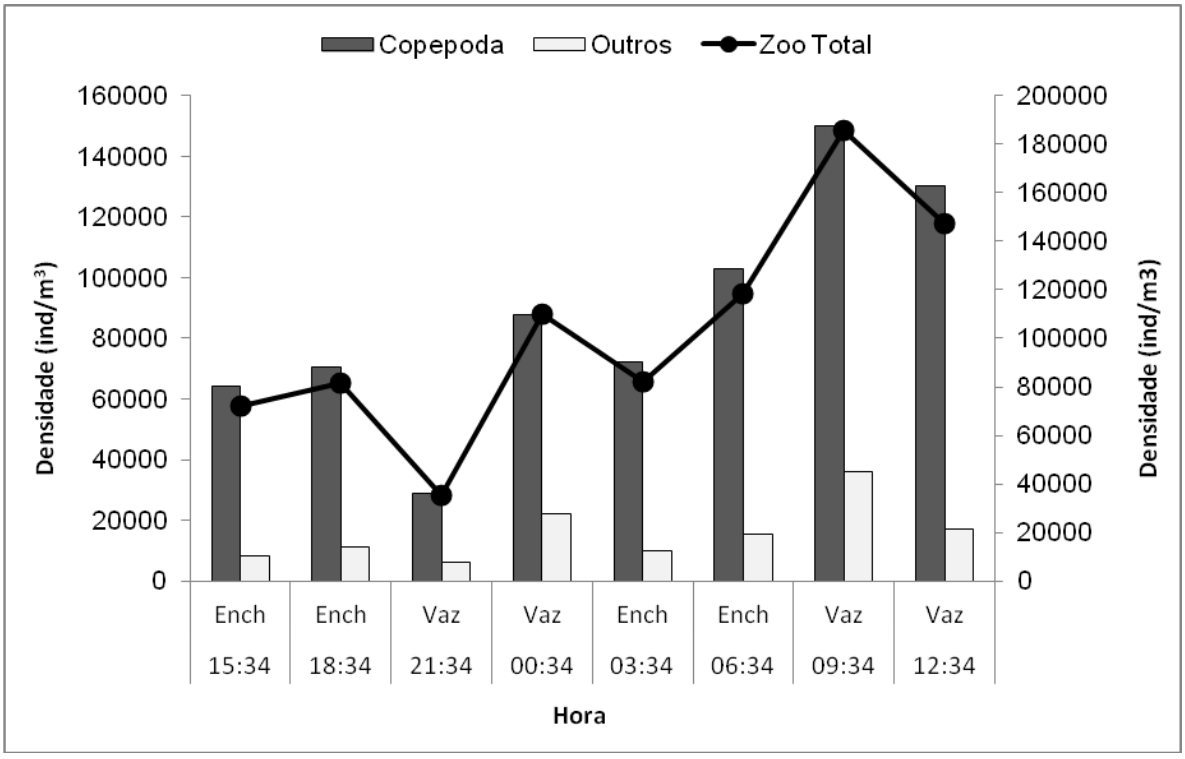


Figura 2- Densidade zooplanctônica (ind/m^3) dos indivíduos encontrados, durante o período de coleta.

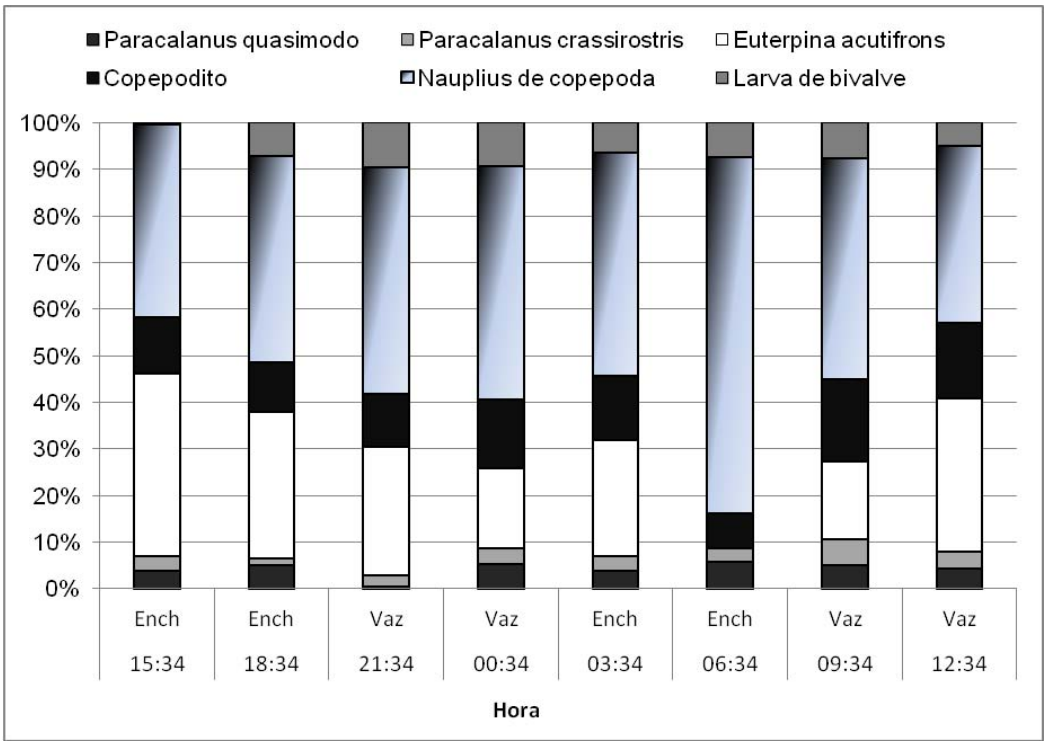


Figura 3: Abundância relativa dos *taxa* mais representativos da praia de Ajuruteua, obtidos a partir da coleta nictimeral realizada em dezembro/2011.

IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E CRIAÇÃO DE UM BANCO DE DADO POR GEOREFERENCIAMENTO DOS LOCAIS DE LANÇAMENTO DE EFLUENTES NA ÁREA URBANA E PORTUÁRIA EM RIO GRANDE (RS)

Amanda F. Garcia[1]; Fabiane M. Furlan[2]; Maria da Graça Z. Baumgarten[3]; Mônica Wallner-Kersanach[4]

[1] amandafariasgarcia@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[2] fabianefurlan@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[3] dqmmgzb@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[4] monicawallner@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

Rio Grande fica nas margens do estuário da Lagoa dos Patos e apresenta um porto considerado um dos maiores do país. A cidade está em pleno crescimento portuário, naval e industrial, o que acarreta uma expansão demográfica. Isso exige um maior controle ambiental, pois mais efluentes são gerados e a cidade apresenta apenas cerca de 30% de rede de coleta de esgotos, embora essa rede esteja em processo de expansão. A cidade se encontra delimitada por água por quase todos os lados, favorecendo o lançamento clandestinos de efluentes nas margens do estuário, com prejuízos para a qualidade da água. Os efluentes são lançados diretamente ou através de ligações na rede pluvial. Portanto, o objetivo do presente estudo é identificar os locais onde existem lançamentos de efluentes líquidos nas margens da área urbana e portuária da cidade e caracterizar os mesmos quanto ao tipo de efluente. A área investigada foi percorrida de barco, quadra por quadra, e os efluentes identificados foram georreferenciados e mapeados, fotografados e caracterizados quanto a sua origem e ao nível de contaminação por matéria orgânica analisada *in situ*, através de uma análise química qualitativa do íon fosfato. Os dados coletados *in situ* foram integrados a um Sistema de Informações Geo-referenciadas (SIG). Como produto deste trabalho foi obtido um mapa onde os pontos localizados estão expostos de acordo com os índices de fosfato encontrado. As áreas estudadas foram organizadas em 5 setores e nos mesmos foram identificados os tipos e as quantidades de efluentes: Setor 1 (área norte da cidade) – pluvial/doméstico (11), pluvial/industrial (1), industrial (1) e doméstico (1); Setor 2 (área norte da cidade e do Porto Velho) – pluvial/doméstico (6), doméstico (2) e pluvial (8); Setor 3 (Porto Novo) – pluvial/doméstico (1), doméstico (1) e pluvial (1); Setor 4 (Porto Novo) – pluvial/doméstico (2); e Setor 5 (Superporto) – pluvial/doméstico (2), pluvial (1) e estação de tratamento de efluentes (1). Incertezas quanto ao tipo de efluentes ocorreram principalmente no Setor 5 (6) seguido do Setor 2 (3). O maior grau de contaminação por fosfato ocorreu no Setor 1 seguido do Setor 2. O armazenamento da base de dados no SIG possibilita sua constante atualização e armazenamento de novos dados das áreas estudadas. O mapa completo com todas essas informações será digitalizado e disponibilizado para os gestores ambientais municipais e para a comunidade científica, como suporte aos programas de gestão ambiental e aos estudos da qualidade das águas da região.

Palavras-chave: Georeferenciamento, Efluentes, Qualidade da água.

A GÊNESE DO SISTEMA LAGUNAR DO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL A PARTIR DE DADOS DE GEOFÍSICA E ANÁLISE DE IMAGENS DE SATÉLITE

Natália B. dos Santos[1]; Ernesto Lavina[2]

[1] tatabraunsantos@hotmail.com (Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, Rio Grande do sul).
[2] lavina@unisinos.br (Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, Rio Grande do sul).

As zonas costeiras são áreas altamente dinâmicas, compostas por diversos ambientes, dentre eles as lagoas. As lagoas costeiras formam-se a partir de variações do nível do mar e são ambientes geologicamente recentes. A área estudada compreende o sistema lagunar presente na região entre Tramandaí e Capão da Canoa - RS. As lagoas costeiras do Rio Grande do Sul fazem parte dos sistemas deposicionais da Planície Costeira do Rio Grande do Sul (PCRS). A PCRS possui quatro sistemas laguna-barreira que se formaram a partir de variações do nível do mar, sendo que cada um desses sistemas é representado por um evento transgressivo seguido de um regressivo (Tomazelli & Villwock 1991). O sistema lagunar da PCRS vem sendo estudado por diversos autores, como por exemplo, Delaney (1960), Dillenburg (1994) e Villwock & Tomazelli (1991). O presente estudo descreve e interpreta corpos lagunares e seus respectivos depósitos nesta região. Relacionam-se também os terraços lagunares encontrados com as curvas de variação do mar para a região. Este trabalho esta baseado em mapeamentos de campo, análises de fotografias aéreas e imagens do programa Google Earth® para a identificação dos ambientes deposicionais, além de dados geofísicos adquiridos através de um georadar (GPR). Por meio de observações e interpretações das imagens de satélite da região identificaram-se feições que foram interpretadas como esporões lagunares. Esses esporões teriam colmatado um sistema lagunar de dimensões bem maiores que as atuais. Essa interpretação pôde ser realizada por meio da observação do dinâmico comportamento de esporões atuais. Teria sido um ambiente muito semelhante ao que proporciona, atualmente, o crescimento dos esporões na Laguna dos Patos no sul do estado. Outras importantes feições identificadas são os terraços lagunares. Nas Lagoas do Gentil, das Malvas e Palmital encontraram-se quatro terraços lagunares que possuem truncamentos entre eles, o quê sugere erosão do sistema deposicional. A erosão dos terraços lagunares pode estar indicando três variações de alta freqüência do nível do mar nos últimos seis mil anos. Essas variações já foram propostas por Côrrea (1990) na curva da variação do nível do mar para a PCRS. Nas regiões onde se observaram essas feições foram adquiridos dados de investigação de subsolo (GPR). O processamento e a interpretação dos dados do georadar mostram que a progradação lagunar não foi continua, pois há a presença de feições com truncamentos erosionais, corroborando com o comportamento dos terraços lagunares encontrados nas imagens de satélite.

Palavras-chave: sistema lagunar, GPR, variação do nível do mar.

Referências

Delaney P. J. V.. **Lagoas Cordiformes do Rio Grande de Sul, Brasil.** Boletim da Escola de Geologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, n.3, p.1-24, 1960a.

Tomazelli, L. J. & Villwock, J. A. **Geologia do Sistema Lagunar Holocênico do Litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil.** Pesquisas, 18(1):13-24, 1991.

Dillenburg S. R.. **A Laguna de Tramandaí: Evolução Geológica e Aplicação do Método Geocronológico da Termoluminescência na Datação de Depósitos Sedimentares Lagunares.** Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado. 113 p., 1994.

MONITORAMENTO PESQUEIRO PARTICIPATIVO A BORDO DE EMBARCAÇÕES DA PESCA ARTESANAL NO TERRITÓRIO DA CIDADANIA DO BAIXO SUL DA BAHIA: ÊXITOS E DESAFIOS

George Olavo[1], Priscilla Malafaia[1,2], Aline França[1,2], Fabiano Seara[1], Bonfim Oliveira[2], João Almeida[2], Roberto Soledade[2], Sheyla Alencar[2], Lilane Rêgo[2]; Marina Castro[2]

[1] georgeolavo@uol.com.br (Universidade Estadual de Feira de Santana– UEFS– Feira de Santana, Bahia).
[2] lilane.sampaio@ebda.ba.gov.br (Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola– EBDA– Salvador, Bahia).

Experiência piloto de monitoramento participativo e de amostragem biológica realizada a bordo, pelos próprios pescadores de embarcações da pesca artesanal, foi conduzida entre março de 2011 e abril de 2012 no Território de Cidadania do Baixo Sul da Bahia. A abordagem adotada teve como objetivo incluir os pescadores no processo de pesquisa, resgatando o conhecimento tradicional como elemento fundamental, garantindo também a aquisição de dados biológicos de difícil acesso, sobre a atividade de desova de peixes recifais capturados em sítios de agregação reprodutiva distantes da costa. A ação foi desenvolvida a partir da implementação de bolsas de Pesquisador Local (PL) da FAPESB a dois mestres da pesca de linha reconhecidos como especialistas locais, nas comunidades de Valença e Camamu. Os bolsistas PL e tripulantes das embarcações monitoradas foram envolvidos no processo de monitoramento, na coleta de dados de captura, esforço de pesca e pesqueiros explorados, além de amostragem biológica das capturas (biometria, coleta de gônadas, determinação de estádios de maturação), visando verificar épocas e locais de ocorrência de agregações reprodutivas de espécies comerciais. Capacitação e supervisão mensal dos PL foram realizadas por pesquisadores do Laboratório de Biologia Pesqueira da UEFS e técnicos pesquisadores da EBDA - uma colaboração entre os projetos Agregações Reprodutivas de Peixes Recifais no Brasil (Pro-Arribada, Carteira Fauna Brasil/FUNBIO) e Programa Pacto Federativo (Núcleo de Etnodesenvolvimento/Pesca Artesanal). Como resultado foram monitoradas 48 pescarias realizadas sobre 26 pesqueiros, situados na plataforma continental entre Valença e Ilhéus. Embora a biometria tenha contemplado 2.735 exemplares, pertencentes a 26 grupos taxonômicos populares, a coleta de gônadas se mostrou muito baixa (n=136). Esta última atividade foi considera de maior complexidade pelos PL quando comparada à biometria. A avaliação da abordagem foi baseada em parâmetros qualitativos, a saber: i) compreensão do objetivo da pesquisa, engajamento e colaboração na atividade; ii) eficácia e coerência na coleta dos dados, preenchimento das fichas e classificação das gônadas; e iii) percepção da abordagem como relevante para construção de conhecimentos sobre a atividade pesqueira e qualificação do debate sobre questões relacionadas à gestão compartilhada dos recursos naturais. Dos PL envolvidos, um atingiu as expectativas com base nos parâmetros avaliados, situação inversa encontrada no segundo sujeito. A resposta positiva ao item (iii) pelos pescadores envolvidos constitui o principal desafio da abordagem proposta e dependerá de uma ação continuada, fundamental para o desenvolvimento crítico individual dos envolvidos e fortalecimento dos laços de confiança estabelecidos entre pescadores, técnicos rurais e pesquisadores.

Palavras-chave: pesquisa-ação; observadores de bordo; amostragem biológica

VARIAÇÃO GEOGRÁFICA DAS POPULAÇÕES DE MEXILHÕES PERNA PERNA (MOLLUSCA: MYTILIDAE)

Carolina Clezar[1]; Laura I. Weber[2]

[1] carolclezar@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro - Campus Macaé, Macaé, Rio de Janeiro)
[2] liweberc@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro - Campus Macaé, Macaé, Rio de Janeiro)

O mexilhão *Perna perna* é um mitilídeo marinho com fase larval planctônica e de hábito bentônico quando juvenil e adulto, vive aderido a rochas ou qualquer tipo de substrato duro, formando os bancos de mexilhões, ficam na zona entre marés ou permanentemente submersos no submareal raso. Apresenta grande importância econômica no país. Em 2009 segundo o Ministério da Pesca e Aquicultura foram produzidas 11.000 toneladas. Tem ampla distribuição, sendo encontrado no continente africano, na costa oriental da Venezuela e Uruguai, também ocorre no Golfo do México, e no Brasil onde tem sua distribuição estendida desde o litoral do Espírito Santo até o Rio Grande do Sul. Acredita-se que foi introduzido na América por navios negreiros provenientes da África. Este projeto tem como objetivo contribuir ao conhecimento da evolução das populações do mexilhão *Perna perna* ao longo da costa brasileira. Foram realizadas coletas de 60 indivíduos nos estados brasileiros do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul seguidas de extração de DNA, amplificação da região mitocondrial do citocromo-*c* oxidase subunidade 1 e procedido com clivagens com a enzima de restrição AluI para a verificação da estruturação populacional, 24 amostras amplificadas de cada localidade foram sequenciadas para inferir sobre a origem e dispersão do mexilhão *Perna perna* no Brasil, os diferentes haplótipos encontrados mostraram-se em variação clinal ao longo da costa brasileira. A estruturação populacional se mostrou significativa apenas entre as populações que apresentam uma maior distância geográfica, já a identidade genética é maior em estados mais próximos. Foram construídas árvores filogenéticas que mostram as relações entre os haplótipos e com os grupos externos *Perna viridis* e *Perna canaliculus*. A rede de haplótipos construída revela que um haplótipo acumulou muito mais mutações em comparação aos outros, isso pode indicar que ele tenha tido mais tempo para evoluir ou que os eventos de invasão do *Perna perna* no Brasil tenham ocorrido mais de uma vez em tempos distantes e ou de locais de origem diferentes.

Palavras-chave: *Perna perna*; marcador mitocondrial; haplótipo.

RECUPERAÇÃO DE MANGUEZAIS: REVISÃO, APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE MÉTODOS

Rafael Junger de Castro Medeiros

r.junger@hotmail.com (PEC/COPPE/UFRJ)

ABSTRACT

Mangrove forests are disappearing by anthropic impacts. However this ecosystem made some important environmental functions. The mangrove threes have protected for erosion and stabilized pollutants. Nowadays mangrove restoration projects are going to be more recognized. This review makes some techniques like transplant, plant propagules and plants, and compares to experimental results.

Keywords: Mangrove, recovery, transplant, propagules

INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas que desempenham funções ambientais importantes para a manutenção da zona costeira. Sendo um ecótono flúvio-estuarino, está sujeito a alagamentos; salinidade; abundancia de matéria orgânica; sedimento movediço e anóxico, e variabilidade de condições físico-químicas (Alves, 2001). Por isso, possui uma a diversidade vegetal baixa, constituída de poucas espécies que possuem órgãos excretores de sais, pneumatóforos e lenticelas, raízes escora e adventícias, viviparidade e propágulos que flutuam (Schaeffer-Novelli & Cintrón,1986). Suas raízes pronunciadas e com penetração profunda opõe-se à ação erosiva do mar e promove a consolidação de novos sedimentos. A redução da velocidade de transporte de sedimentos e o aumento da concentração eletrolítica em meio salino provoca a floculação de argilo-minerais. Estes depósitos minerais garantem a produtividade primária, que sustenta uma cadeia alimentar complexa, diversidade de nichos e habitats (Odum, 1988; Souza & Sampaio, 2001). Além disso, os mecanismos de interação entre solo-contaminantes (sorção, troca iônica, dentre outros), reações redox, biodegradação e fitorremediação fazem destas regiões barreiras naturais à passagem de poluentes (Machado *et al.*, 2002; Machado *et al.*, 2002; Machado *et al.*, 2005; Ramos e Silva *et al.*, 2005; Bernini *et al.*, 2006; Andrade & Patchineelam, 2000). Além disso, promover o sequestro de carbono atmosférico equivalente a 60 certificados de emissões reduzidas por cada hectare recuperado ou plantado por ano (Fonseca, 2010).

Apesar de sua relevância grandes extensões de mangue foram suprimidas para extração de matéria prima, obtenção de terras agricultáveis, deposito de lixo, expansão urbana e industrial. (Mochel, 2002; Alves, 2001). Durante a politica higienista estas práticas intensificaram-se resultando em aterro de grandes áreas de mangue. Alterações na morfologia de rios, assoreamento pelo mau uso do solo e vazamentos de petróleo também são fatores limitantes à existência dos manguezais (Ximenes, 2004). Anos de devastação resultaram na interrupção de serviços ambientais prestados por este ecossistema; evidenciados pelo assoreamento de portos e rotas navegáveis, dragagens reincidentes, dispersão de poluentes, contaminação e redução do pescado, eutrofização, perda de biodiversidade, dentre outros.

No Brasil, a primeira ação conservacionista em defesa dos manguezais ocorreu no ano de 1760 pela coroa portuguesa, proibindo o corte de "mangue branco" e "mangue vermelho", mas logo foi revogada (Alves, 2001). Nos anos de 1975 e 76 volta-se a discutir esta temática a partir da publicação com os estudos que subsidiaram a criação da Área de Proteção Ambiental de Guapimirim. A partir dos anos 90 são relatados os primeiros trabalhos com recuperação de mangue (Menezes, 2005). Atualmente o tema vem ganhando notoriedade com projetos fomentados por Termos de Ajustamentos de Conduta, iniciativas espontâneas do terceiro setor, negociação de créditos de carbono, incentivos governamentais e de agencias internacionais (Field, 1997).

Este trabalho tem por objetivo discutir sobre os principais métodos de recuperação de manguezal comparados a aplicações em campo. Além disso, pretende-se relacionar as etapas do projeto e identificar alternativas para as dificuldades encontradas.

MATERIAL E MÉTODOS

A revisão de metodologias foi feita por Field (1997) e artigos recentes. As aplicações em campo foram realizadas na enseada de São Lourenço durante o período de janeiro de 2007 a dezembro de 2010, e na APA Guapimirim a partir de janeiro de 2011. Os testes com produção de mudas foram feitos em casa de vegetação e no viveiro da APA Guapimirim / ESEC Guanabara.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais técnicas de recuperação de mangue foram listadas na Tabela 1, com uma breve descrição da técnica e os autores que utilizaram. Cabe ressaltar que existem variações entre os projetos nas espécies (pela diferença de países) e condições das áreas recuperadas. Independentes da técnica utilizada existem algumas etapas comuns a todos os projetos; no conhecimento da área, preparação do terreno e definição de espaçamento e modelo de plantio. Nas investigações de campo deve-se considerar a proximidade de matrizes à área, espécies presentes, relações ecológicas, resiliência, propriedades do solo (composição, pH, teor de matéria orgânica e salinidade), modelagem hidráulica (drenagem e topografia) e meteorológicos (radiação solar, vento, taxa de evaporação e pluviosidade). A escolha da metodologia é feita a partir da obtenção destes dados e dos recursos disponíveis.

Dependendo do grau de degradação do terreno, são necessárias algumas intervenções como remoção (manual ou mecânica) de espécies indesejadas, adubação, cercamento para proteção, dentre outras. Estas dificuldades foram encontradas na enseada de São Lourenço, pela abundancia de resíduos que matavam as mudas; e na APA pelo adensamento de *Claudium jamaicense* em toda a área a ser recuperada, limitando qualquer intervenção. No primeiro caso foi utilizada tela protetora circundando as áreas de teste, e no segundo exemplo foi feito o roçado mecanizado. O resíduo vegetal gerado pode ser reutilizado como insumo em compostagem. Chan (1997) e Soemodihardjo *et al*. (1997) relatam problema semelhante com *Acrostichum aureum* L., todavia, durante monitoramento de áreas em regeneração natural, foi observado que em menor densidade esta espécie proveu proteção e fixação de propágulos trazidos pela maré. O espaçamento utilizado pelos autores variou de 1m a 2m entre mudas. Se por um lado espaçamentos menores induzem o crescimento apical na competição por luz, também representam aumento de custo na aquisição de mudas. Na enseada de São Lourenço, por se tratar de uma região muito degradada, os plantios foram mais adensados em nucleação. Os modelos de são ao acaso, em núcleos conectados ou em módulos (Fernandes, 2012). Todavia, pela que foi observado em campo, deve-se admitir critérios que considerem fatores ambientais (salinidade e drenagem). As taxas de sobrevivência nos locais de maior drenagem atingiram 80% quando se utilizou apenas *Rhizophora mangle* L., mesmo com o uso de tutores.

Quando comparadas as técnicas os piores resultados foram obtidos no plantio direto, pois os propágulos eram removidos pela maré (exceto para *R.mangle*). Snedaker & Biber (1997) e Saenger (1997) utilizavam esta técnica em períodos que o terreno não tinha ação de maré por pelo menos uma semana. Contudo, como o sedimento ficava ressecado pela radiação e evaporação os propágulos morriam. Os primeiros resultados expressivos para esta técnica, utilizando propágulos de *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn., *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechm. *ex* Moldenke, foram obtidos quando foi protegidos com garrafa PET. Uma variação da técnica foi à substituição por propágulos enraizados (Medeiros, 2009). Apesar de exigirem maior cuidado no plantio para não danificar as raízes, fixação e ganho de biomassa foi maior quando comparado ao propágulo normal. Outro beneficio foi o aproveitamento dos propágulos descartados na triagem, que tiveram emissões radiculares.

Os resultados mais expressivos, com sobrevivência de 95%, foram obtidos nos testes com transplante de plântulas. O resgate de plântulas de uma região que vai sofrer alguma intervenção ou é

constatada a perda eminente serve para produção de mudas em viveiro ou transplante. Como esta técnica utiliza mudas sujeitas rustificadas, reduz-se a possibilidade de perdas. Os testes de campo foram feitos retirando plântulas das bordas sombreadas do próprio terreno em recuperação. Para não comprometer a dinâmica de floresta de mangue era deixada uma muda a cada 1m². Além disso, foram monitorados 18 pontos onde se retiraram mudas, com um quadrado de 1x1m. Passados seis meses de retirada das plântulas, os 18 pontos apresentaram densidade média de 120mudas/m², com valore máximo de 329 mudas/m² e mínimos de 30 mudas/m². Nesta técnica a altura da muda é inversamente proporcional à sobrevivência, e a quantidade de substrato a ser retirada com a muda é diretamente proporcional à sobrevivência. Rosario & Bohorquez (1997) utilizou mudas de 25 a 30 cm de altura, Chan (1997) 0.5 a 1m e Saenger (1997) obteve os melhores resultados com mudas de até 30 cm, mas recomenda o uso de 0.5 a 1.5m para locais de maior drenagem. Nos testes de campo os melhores resultados foram obtidos com plântulas de 15 a 50cm transplantadas em maré de sizígia. As mudas com mais de 1m fizeram abscisão foliar (comportamento descrito também por Snedaker & Biber, 1997), e 46% rebrotaram. Esta técnica além de ser barata, por não consumir insumos, não tem risco de sofrer herbivoria pela altura e induz uma regeneração precoce, pela produção de propágulos mais cedo. Todavia é fica limitada pela disponibilidade, diversidade e variabilidade genica das regiões onde se faz o resgate de plântulas.

A produção de mudas em viveiro, apesar de ser mais dispendiosa, foi mantida durante os testes de campo para enriquecimento e adensamento do plantio. Em casa de vegetação foram testados diferentes recipientes para produção de mudas. Os piores resultados foram obtidos com o uso de tubetes, pela rápida perda de agua, que condicionando maior irrigação e consequentemente perda de substrato e nutrientes. A embalagens tetra pack interferiram até na atura das plântulas. São mais interessantes que a sacola e garrafa PET por manter humidade e temperatura constantes, além de representar uma alternativa de reutilização de resíduos. Apesar de Chan (1997) defender o tempo de um tempo de permanência das mudas em viveiro por cinco a seis meses, durante os testes, foi observado que o plantio de mudas com três meses aumentam a sobrevivência. Assim como a rustificação inclusive dos possíveis fatores químicos como salinidade (aumentando nas regas com 25%, 50% e 100%), abundancia de matéria orgânica, presença de hidrocarboneto dissolvido, dentre outras, interferem no sucesso do plantio. Uma alternativa para baratear esta técnica é a montagem de "viveiros" em local com condições ambientais moderadas permitindo a produção de mudas em substrato local para posterior transplante como feito por Hong (1997).

A condução da regeneração, apesar de ter um custo inicial alto na obtenção de dados de campo para rodar o modelo hidrológico, não tem custos de implantação, pois uma vez reestabelecida a resiliência, a dispersão natural de propágulos faz a recuperação da área. Esta deveria ser uma premissa básica em todos os projetos de recuperação de mangue. Um plantio de mudas sem o restabelecimento da circulação natural, salinidade (que regula o crescimento de mudas, a altura e composição do bosque), e condições básicas ao surgimento do mangue, pode representar o fracasso de um projeto. Nos testes de campo da APA Guapimirim, após a remoção de *Claudium jamaicense* foi restabelecida a circulação normal do terreno. Os propagulos que ficavam retidos nas bordas do terreno passaram a circular adensando as zonas de plantio e transplante.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos pode-se concluir que a condução da regeneração natural deve ser considerada em todos os projetos de recuperação de manguezais, por restabelecer a resiliência. No caso da necessidade de plantio, o transplante apresenta as menores taxas de mortalidades, mas também tem limitações. Além disso, a produção de mudas em viveiro deve ser mantida enriquecimento e adensamento.

AGRADECIMENTOS

A gestão e funcionários da APA Guapimirim pela confiança e apoio durante a realização da pesquisa. A ONG Mundo da Lama na pessoa de Rogério Alves e Osnir pela doação de mudas e apoio.

Ao Biólogo Jorge Eduardo Paes, pela orientação e ajuda durante a pesquisa. A Erian do projeto Manguezal por doação de mudas. A NitLog por apoiar a realização de testes na enseada de São Loureço. Aos cooperativados da manguezal fluminense por ajudar na execução dos testes na APA. Ao INNATUS por confiar à coordenação técnica em consultoria prestada durante TAC da FCA.

REFERÊNCIAS

Alves, J. R. P. 2001.Manguezais: educar para proteger. Rio de Janeiro: FEMAR: SEMADS, 96 p.: il.

Andrade, R. C. B. & Patchineelam, S. R. 2000. Especiação de Metais-Traço em Sedimentos de Florestas de Manguezais com Avicennia e Rhizophora. Química Nova. v. 23, n. 6., p.:733-736.

Aksornkoae, S. 1997. Reforestación de bosques de manglares en Tailandia: Estudio de caso de la Provincia de Pattani. In: FIELD, C. D. La Restauración de Ecosistemas de Manglar. Editora da Arte. Sociedad Internacional para Ecosistemas de Manglar, Okinawa, Japón. 55-67 pp.

Bernini, E.; Silva, M. A. B.; Carmo, T. M. S. & Cuzzuol, G. R. F. 2006. Composição química do sedimento e de folhas das espécies do manguezal do estuário do Rio São Mateus, Espírito Santo, Brasil. Revista Brasil. Bot. v.29, n. 4, p.:689-699.

Bosire, J.O.; Dahdouh-Guebas, F.; Kairo, J.G. & Koedama, N. 2003. Colonization of non-planted mangrove species into restored mangrove stands in Gazi Bay, Kenya. Aquatic Botany. 76: 267–279 pp.

Bosire, J.O.; Dahdouh-Guebas, F.; Walton, M.; Crona, B. I.; Lewis III, R. R., Field, C.; Kairo, J.G. & Koedama, N. 2008. Functionality of restored mangroves: A review. Aquatic Botany. 89: 251–259 pp.

Chan, H.T. 1997. Reforestación de manglares en Malaysia Peninsular: Estudio de caso de Matang. In: Field, C. D. La Restauración de Ecosistemas de Manglar. Editora da Arte. Sociedad Internacional para Ecosistemas de Manglar, Okinawa, Japón. 68-80 pp.

Duke, N. Reforestación de manglares en Panamá: Una evaluación de la plantación de manglares en áreas desforestadas por un gran derrame de petróleo. In: FIELD, C. D. La Restauración de Ecosistemas de Manglar. Editora da Arte. Sociedad Internacional para Ecosistemas de Manglar, Okinawa, Japón. 213-258 pp.

Fernandes, R.T.V. 2012. Recuperação de manguezais. Interciência. 92 p.

Field, C. D. 1997. La Restauración de Ecosistemas de Manglar. Editora da Arte. Sociedad Internacional para Ecosistemas de Manglar, Okinawa, Japón. 280 p.

Fonseca, S. M. 2010. Avaliações diárias e sazonais das concentrações de CO2 em um ecossistema de manguezal: dimensões micrometeorológicas e econômicas. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa.

Hong, P.N. 1997. Restauración de ecosistemas de manglares en Vietnam: Estudio de caso del Distrito de Gan Gio, Ciudad Ho Chi Minh. In: FIELD, C. D. La Restauración de Ecosistemas de Manglar. Editora da Arte. Sociedad Internacional para Ecosistemas de Manglar, Okinawa, Japón. 81-104 pp.

Kamali, B. & Hashim, R. 2011. Mangrove restoration without planting. Ecological Engineering. 37: 387–391pp.

Kogo, M. & Tsuruda, K. 1997 Selecion de Especies para la Plantacion de Manglares. In: FIELD, C. D. La Restauración de Ecosistemas de Manglar. Editora da Arte. Sociedad Internacional para Ecosistemas de Manglar, Okinawa, Japón. 81-104 pp.

Lewis III, R.R. 2005. Ecological engineering for successful management and restoration of mangrove forests. Ecological Engineering. 24: 403–418 p.

Machado, W; Gueiros, B. B.; Lisboa-Filho, S. D. & Lacerda, L.D. 2002. Mercury, zinc, and copper accumulation in mangrove sediments surrounding a large landfill in southeast Brazil. Environmental Pollution. n 120. p. 455–461.

Machado, W.; Moscatelli, M.; Rezende, L.G. & Lacerda, L.D. 2002. Mercury, zinc, and copper accumulation in mangrove sediments surrounding a large landfill in southeast Brazil. Environmental Pollution. n 120. p. 455–461.

Machado, W.; Silva-Filho, E. V.;Oliveira, R. R. & Lacerda, L.D. 2002. Trace metal retention in mangrove ecosystems in Guanabara Bay, SE Brazil. Marine Pollution Bulletin. n 44. p. 1277–1280.

Medeiros, R. J. C. Recuperação de áreas costeiras degradadas: Estudo piloto de viabilidade no porto localizado na enseada de São Lourenço (Niterói, RJ). Dissertação de mestrado. Pós Graduação em Ciência Ambiental da Universidade Federal Fluminense. 203p.

Menezes, G. V. 1999. Recuperação de manguezais: um estudo de caso na Baixada Santista, Estado de São Paulo, Brasil. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo 174p.

Menezes, G.V.1; Schaeffer-Novelli, Y.2; Poffo, I.R.F.3 & Eysink, G.G.J. 2005. Recuperação de manguezais: um estudo de caso na Baixada Santista, Estado de São Paulo, Brasil. Braz. J. Aquat. Sci. Technol. v.9 n.1. p:67-74.

Mochel, F. R. 2002. Programa Integrado "Estudos Ecológicos dos Manguezais do Estado do Maranhão". Gerenciamento Costeiro Integrado. a. 1, n. 2, p. 31-32.

Odum, E. P. 1988. Ecologia. Rio de Janeiro: Guanabara e Koogan, 434 p.

Padrón, C.M. 1997. Restauración de ecosistemas de manglares en Cuba: Estudio de caso da Provincia Habana. In: FIELD, C. D. La Restauración de Ecosistemas de Manglar. Editora da Arte. Sociedad Internacional para Ecosistemas de Manglar, Okinawa, Japón. 176-186 p.

Qureshi, M.T. 1997. Restauración de manglares en Paquistán. In: FIELD, C. D. La Restauración de Ecosistemas de Manglar. Editora da Arte. Sociedad Internacional para Ecosistemas de Manglar, Okinawa, Japón. 138-156 pp.

Ramos E Silva, C. A.; Silva, A. P. & Oliveira, S. R. 2005. Concentration, stock and transport rate of heavy metals in a tropical red mangrove, Natal, Brazil. Marine Chemistry.

Rosario, C. D. Bohorquez, C. 1997. Restauración de manglares en Colombia: Estudio de caso del Parque Nacional Natural Corales del Rosario. In: FIELD, C. D. La Restauración de Ecosistemas de Manglar. Editora da Arte. Sociedad Internacional para Ecosistemas de Manglar, Okinawa, Japón. 209-217 pp.

Saenger, P. 1997. Restauración de manglares en Australia: Estudio de caso del Aeropuerto Internacional de Brisbane. In: FIELD, C. D. La Restauración de Ecosistemas de Manglar. Editora da Arte. Sociedad Internacional para Ecosistemas de Manglar, Okinawa, Japón. 37-54 pp.

Schaeffer-Novelli, Y. & Cintrón, G. 1986. Guia para estudo de áreas de manguezal: estrutura, função e flora. São Paulo, Caribbean Ecological Research.

Snedaker, S.C. & Biber, P.D. 1997. Restauración de manglares en ls Estados Unidos de América: Estudio de caso de la Florida. In: FIELD, C. D. La Restauración de Ecosistemas de Manglar. Editora da Arte. Sociedad Internacional para Ecosistemas de Manglar, Okinawa, Japón. 187-208 pp.

Soemodihardjo, S.; Wiroatmodjo, P.; Mulia, F. & Harahap, M.K. 1997. Restauración de manglares en Indonesia: Estudio de caso de Tembilahan, Sumatra. In: FIELD, C. D. La Restauración de Ecosistemas de Manglar. Editora da Arte. Sociedad Internacional para Ecosistemas de Manglar, Okinawa, Japón. 105-120 pp.

Souza, M. M. A. & Sampaio, E. V. S. B. 2001. Variação Temporal da Estrutura dos Bosques de Mangue de Suape-PE após a Construção ao Porto. Acta bot. bras. v. 15, n. 1, p.: 1-12.

Twilley, R.R.; Rivera-Monroy, V.H.; Chen, R. & Botero, L. 1998. Adapting an Ecological Mangrove Model to Simulate Trajectories in Restoration Ecology. Marine Pollution Bulletin. 37(8-12): 404-419 pp.

Untawale, A.G. 1997. Restauración de manglares a lo largo de la costa oeste central de la India. In: Field, C. D. La Restauración de Ecosistemas de Manglar. Editora da Arte. Sociedad Internacional para Ecosistemas de Manglar, Okinawa, Japón. 121-137 pp.

Ximenes, A. C. 2004. Modelagem de Restauração de Manguezal, Apoiado em Sig e Sensoriamento Remoto. Monografia de Graduação. Universidade Santa Úrsula/ Instituto De Ciências Biológicas E Ambientais. 32p.

Tabela 1- Métodos de recuperação de manguezal.

Técnica	Descrição da técnica	Referencia
Semeadura direta	Os propágulos são coletados, selecionados e fixados diretamente no terreno a ser recuperado.	Saenger (1997); Chan (1997); Hong (1997); Aksornkoae (1997); Soemodihardjo *et al*. (1997); Untawale (1997); Qureshi (1997); Padrón (1997); Snedaker & Biber (1997); Rosario & Bohorquez (1997); Menezes (1999); Medeiros (2009); Fernandes (2012);
Produção de mudas	Os propágulos são semeados em recipientes contendo substrato e mantidos em viveiro até o período adequado para plantio	Fernandes (2012); Saenger (1997); Chan (1997); Hong(1997); Aksornkoae (1997); Soemodihardjo *et al.* (1997); Untawale (1997); Qureshi (1997); Siddiqi & Khan (1997); Duke (1997); Medeiros (2009);
Transplante de plântulas e mudas	Nesta técnica as plântulas ou mudas resgatadas são transferidas para covas feitas na área em recuperação	Saenger (1997); Chan (1997); Hong (1997); Snedaker & Biber (1997); Rosario & Bohorquez (1997); Fernandes (2012);
Condução da regeneração natural	Esta técnica tenta compreender os fatores que interferiram na resiliência do terreno e buscam restabelecer a condição anterior	Saenger (1997); Field (1997); Twilley *et al.* (1998); Lewis III (2005); Bosire *et al.* (2003); Kamali & Hashim (2011);

INGESTÃO DE LIXO PLÁSTICO POR *Peponocephala electra* (GRAY, 1846) ENCALHADA VIVA NO LITORAL DO ESPÍRITO SANTO – BRASIL

Priscilla Carla dos Santos Costa*[1,2], Anna Paula Martins de Carvalho[1]; Lupércio de Araújo Barbosa[3]; Leonardo Serafim da Silveira[1,2]

[1*] pri.csc@hotmail.com (Laboratório de Morfologia e Patologia Animal da Universidade Estadual do Norte Fluminense – LMPA/UENF, Campos dos Goytacazes-RJ)
[2 (]Núcleo de Estudos e Pesquisa em Animais Selvagens – NEPAS/UENF, Campos dos Goytacazes-RJ)
[3] (Organização Consciência Ambiental – Instituto ORCA, Vila Velha-ES)

ABSTRACT

Considerable quantities of plastic debris are found throughout the world's oceans and may impact many species. Although marine debris has been recorded in the stomach of cetaceans, the ingestion of debris has been rarely reported in Brazilian waters and the majority of cases in coastal species. In this note, a specimen from a pelagic animal, *Peponocephala electra*, was found stranded in São Mateus beach, Espírito Santo state, Brazil (18°42'S, 39°52'W). The animal was alive, visibly emaciated and died after five days in Institute ORCA rehabilitation. During the necropsy was found plastic debris in the stomach contents analysis, including one disposable plastic cup and a plastic bag. These items were blocking the gastrointestinal tract of the animal, probably, causing your death. The ingestion of plastic debris by dolphins is not well understood yet. They can eat it accidentally by mistake, since it resembles some of their prey species, or ingest it along with a prey. Given the widespread use and indiscriminate disposal of plastic in the coastal zone are recommended urgent measures to minimize this threat to marine animals, such as legal mechanisms, enforcement and awareness campaigns.

Keywords: Melon-Headed Whale, Marine Pollution, Plastic Debris

INTRODUÇÃO

Atividades humanas são potencialmente responsáveis por um declínio da diversidade biológica podendo acelerar o número de espécies extintas em até 10.000 vezes comparado à taxa natural (Lovejoy, 1997). Entre os diferentes impactos de origem antropogênica, a poluição por resíduos plásticos constitui uma das principais ameaças ao ecossistema marinho (Derraik, 2002; Ivar Do Sul & Costa, 2007).

As ameaças à vida marinha são principalmente mecânicas, tais como a ingestão de resíduos plásticos e o emaranhamento em artefatos de pesca. Uma vez ingeridos, esses detritos podem ocasionar a obstrução do trato digestório, diminuição do volume funcional do estômago e sufocamento por grandes peças de plástico, o que, em pouco tempo, pode causar a morte do animal (Laist, 1987).

Consideráveis quantidades de lixo plástico são encontradas pelos oceanos do mundo, causando um impacto negativo em diferentes seres marinhos, incluindo pelo menos 86% das espécies de tartarugas, 44% entre as aves e cerca de 43% entre os mamíferos (Laist, 1997). Muitas espécies de baleias e golfinhos vivem em regiões profundas do oceano e longe da costa, diminuindo o risco de ingestão do lixo marinho, entretanto, essa interação vem sendo relatada com uma maior frequência nos últimos anos (Bassoi, 1997; Laist, 1997; Baird & Hooker, 2000; Meirelles, 2007).

Entre os cetáceos, 26 espécies foram documentadas com lixo plástico presente em seu trato gastrintestinal (Coleman and Wehle, 1984; Laist, 1987; Tarpley and Marwitz, 1993; Baird and Hooker, 2000; Derraik, 2002; Denuncio *et al* 2011). No Brasil, foram descritas cinco espécies acometidas: a toninha (*Pontoporia blainvillei)*, o boto-cinza (*Sotalia guianensis)*, o golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno brendanensis)*, a baleia-piloto *(Globicephala macrorhynchus)* e a baleia bicuda-de-blainvillei *(Mesoplodon densirostris)* (Pinedo, 1982; Geise & Gomes, 1992; Bassoi, 1997; Secchi, 1999; Meirelles, 2007).

O Golfinho cabeça de melão, *Peponocephala electra*, é um pequeno odontoceto de coloração escura que vive em grupos de 100 a 500 animais, sendo observados até 2.000 indivíduos (Jefferson *et*

al, 1993). Habita regiões pelágicas de águas tropicais e subtropicais, sendo avistado perto da costa somente em regiões onde normalmente a plataforma continental é estreita e o relevo oceânico favorece a aproximação de espécies pelágicas devido a formação de ambientes de maior profundidade (Perryman, 2002). Por se tratar de uma espécie de hábitos predominantemente oceânicos, o que dificulta a realização de estudos mais detalhados, o conhecimento acerca de sua distribuição no Oceano Atlântico ainda é considerado escasso (Mullin & Jefferson, 1994). Aparentemente, indivíduos dessa espécie possuem preferência em predar lulas, entretanto, pequenos peixes e camarões já foram encontrados em conteúdos estomacais de espécimes encalhados em diferentes locais (Jefferson & Barros, 1997; Gurjão, 2004).

O primeiro registro de P. electra no Brasil ocorreu em 1985, através de um crânio encontrado na barra de Caravelas, Sul da Bahia (Hetzel & Lodi, 1993) e em abril de 1987, foi registrado o primeiro encalhe em massa desta espécie na América do Sul (Lodi, 1990). Apenas um encalhe foi registrado no Espírito Santo até então (Gasparini & Sazima, 1996).

MATERIAL E MÉTODOS

No dia 23 de abril de 2011, uma *P. electra* fêmea adulta foi encontrada combalida na orla de São Mateus, no norte do estado do Espírito Santo (Fig.1). O animal foi resgatado pela equipe do Instituto ORCA e identificado, segundo critérios adotados por Nowak (2003) e Hetzel & Lodi (1993), vindo a óbito cinco dias após o encalhe (Fig. 2). O exame necroscópico foi realizado pela equipe da Organização Consciência Ambiental (Instituto ORCA) em parceria com o Laboratório de Morfologia e Patologia Animal da Universidade Estadual do Norte Fluminense – LMPA-UENF. Amostras de alguns órgãos foram colhidas para histopatologia e devidamente acondicionadas em formalina a 10%, o conteúdo estomacal foi coletado desde o início do esôfago até o estômago pilórico e conservado em uma solução de etanol a 70%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a necropsia, foram encontrados parasitas em diversos órgãos incluindo pulmões, mesentério, intestino e fígado (Fig. 4). Na histopatologia constatou-se: Pulmões com enfisema, atelectasia, congestão sanguínea, leve hemorragia e espessamento do septo alveolar, linfonodo mediastínico com congestão sanguínea acentuada, esteatose hepática, congestão renal, cistos parasitários com concreção calcária na mucosa intestinal, entre outros achados menos relevantes.

No estômago do animal havia uma sacola plástica e um copo plástico descartável o qual se encontrava retalhado em vários cortes longitudinais. Esta disposição, assim como o formato habitual e a coloração da sacola plástica, podem ter confundido o animal por se assemelharem à silhueta de alguns cefalópodes de preferência predatória desta espécie, incitando-o a ingerir erroneamente estes resíduos sólidos. Acredita-se que a presença desse material tenha causado uma obstrução da passagem de alimentos para as sessões posteriores do trato gastrointestinal, uma vez que os seguimentos intestinais estavam sem conteúdo. Segundo Beck & Barros (1991), essa conjuntura pode causar ao animal uma falsa sensação de saciedade levando este a não mais se alimentar ou impedindo a correta degradação e absorção dos alimentos deglutidos, dessa maneira, dando início a um quadro de emaciação e desnutrição. Nestas circunstâncias, o consumo de energia pode estar comprometido, desencadeando a queda do sistema imunológico, o que consequentemente afeta a saúde do animal, podendo levá-lo à morte.

CONCLUSÃO

Além do conteúdo estomacal e da aparente caquexia, outros achados como a esteatose hepática e a intensa carga parasitária indicam que o animal encontrava-se com um distúrbio energético e sua imunidade comprometida. Provavelmente esse quadro não se manteve por muito tempo visto que não foi encontrada necrose tecidual associada ao bloqueio. Esses resultados possibilitam concluir que

os resíduos plásticos encontrados tenham obstruído o trato gastrointestinal do animal levando-o a um quadro debilitante e culminando em seu óbito.

Tendo em vista a importância ecológica dos cetáceos para o ecossistema marinho, a conservação das espécies deve ser ressaltada, uma vez que a redução de suas populações pode gerar um desequilíbrio ecológico no ambiente, afetando outras espécies, inclusive aquelas que são exploradas pelo homem. Devido a notável variação de hábitos alimentares e dos ambientes ocupados entre as diversas espécies de cetáceos, esses podem ocupar diferentes níveis tróficos dentro da cadeia alimentar marinha, além de serem considerados potenciais bioindicadores de qualidade ambiental. Portanto, a garantia de sobrevivência das populações de animais marinhos depende, entre outras coisas, de políticas públicas voltadas a orientar e educar os cidadãos, além de legislação a nível nacional e local, exigindo coleta adequada e descarte seguro de resíduos sólidos, assim como o incentivo à reciclagem. Campanhas de educação ambiental também promovem e estimulam o valor da conservação dos animais silvestres no meio ambiente e o reconhecimento do homem como parte integrante da natureza, garantindo o bem estar das populações animais e o equilíbrio ambiental.

REFERÊNCIAS

Baird, R.W., Hooker, S.K. 2000. Ingestion of plastic and unusual prey by a juvenile Harbour Porpoise. Marine Pollution Bulletin. 40: 719–720.

Bassoi, M. 1997. Avaliação da dieta alimentar de toninha, *Pontoporia blainvillei* (Gervais and D' Orbigny, 1844), capturadas acidentalmente na pesca costeira de emalhe no sul do Rio Grande do Sul. Dissertacao de Bacharelado. Fundação Universidade do Rio Grande - FURG. 68p.

Beck, C.A.; Barros, N.B. 1991. The impact of debris on the Florida Manatee. Marine Pollution Bulletin. 22(10): 508-510.

Coleman, F.C., Wehle, D.H.S. 1984. Plastic pollution: a worldwide problem. Parks. 9: 9–12.

Denuncio, P.; Bastida, R.; Dassis, M.; Giardino, G.; Gerpe, M.; Rodriguez, D. 2011. Plastic ingestion in Franciscana dolphins, *Pontoporia blainvillei* (Gervais and d'Orbigny, 1844), from Argentina. Marine Pollution Bulletin. 10.1016: 1-6.

Derraik, J.G.B.; 2002. The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. Marine Pollution Bulletin. 44: 842–852.

Gasparini, J.L. & Sazima, I.A. 1996. A stranded melonheaded whale, *Peponochephala electra*, in southeastern Brazil, with comments on wounds from the cookiecutter shark, *Isistius brasiliensis*. Marine Mammal Science 12: 308-312.

Gurjão, L.M.; Furtado-Neto, M.A.A.; Santos, R.A.; Cascon, Paulo. 2004. Análise de conteúdos estomacais de quatro golfinhos (Cetacea: Delphinidae) encalhados em praias no litoral do Estado do Ceará, Brasil. Revista Biociências. 10(1-2): 39-45.

Hetzel, B.; Lodi, L. 1993. Baleias, botos e golfinhos: guia de identificação para o Brasil. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 279p.

Jefferson, T.A., Leatherwood, S.; Webber, M.A. 1993. Marine mammals of the world. Rome, FAO. 131.

Jefferson, T.A. & Barros, N.B. 1997. *Peponocephala electra*. Mammalian Species. American Society of Mammalogists, 553: 1-6.

Laist, D.W. 1987. Overview of the biological effects of lost and discarded plastic debris in the marine environment. Marine Pollution Bulletin. 18: 319–326.

Laist, D.W. 1997. Impacts of marine debris: entanglement of marine life in marine debris including a comprehensive list of species with entanglement and ingestion records. In: Coe, J.M.; Rogers, D.B. (ed) Marine Debris-Sources, Impacts and Solutions. New York: Springer- Verlag, 8: 99–139 pp.

Lodi, L., Siciliano, S. And Capistrano, L. 1990. Mass stranding of *Peponocephala electra* (Cetacea, Globicephalinae) on Piracanga beach, Bahia, Northeastern Brazil. Scientific Reports of Cetacean Research, 1: 79-84.

Lovejoy, T.E. 1997. Biodiversity: what is it? In: Reaka-Kudla, M.K.; Wilson, D.E.; Wilson, E.O. (ed). Biodiversity II: Understanding and Protecting our Biological Resources. Washington DC: Joseph Henry Press. 7-14 pp.

Meirelles, A.C.O., Barros, H.M. 2007. Plastic debris ingested by a rough-toothed dolphin, *Steno bredanensis*, stranded alive in northeastern Brazil. Biotemas, 20: 127–131.

Mullin, K.D. & Jefferson, T.A. 1994. First sightings of melonheaded whales (*Peponocephala electra*) in the Gulf of Mexico. Marine Mammal Science, 10 (3): 342-348.

Nowak, R. M. 2003. Walker's Marine Mammals of the World. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 264 pp.

Perryman, W.L. 2002. Melon-Headed Whale (*Peponocephala electra*). In: W.F. Perrin, B. Würsig, & H. Thewissen (ed). Encyclopedia of Marine Mammals. Academic Press, San Diego, CA. 733-735 pp.

Pinedo, M.C. 1982. Análises dos conteúdos estomacais de *Pontoporia blainvillei* (Gervais and D'Orbigny, 1844) e *Tursiops gephyreus* (Lahille, 1908) (Cetacea, Platanistidae e Delphinidae) na zona estuarial e costeira de Rio Grande, RS, Brasil. Tese de mestrado. Fundação Universidade do Rio Grande – FURG. 95p.

Secchi, E.R., Zarzur, S., 1999. Plastic debris ingested by a Blainville's beaked whale, *Mesoplodon densirostris*, washed ashore in Brazil. Aquatic Mammals 25: 21–24.

Tarpley, R.J., Marwitz, S. 1993. Plastic debris ingestion by cetaceans along the Texas coast: two case reports. Aquatic Mammals 19: 93–98.

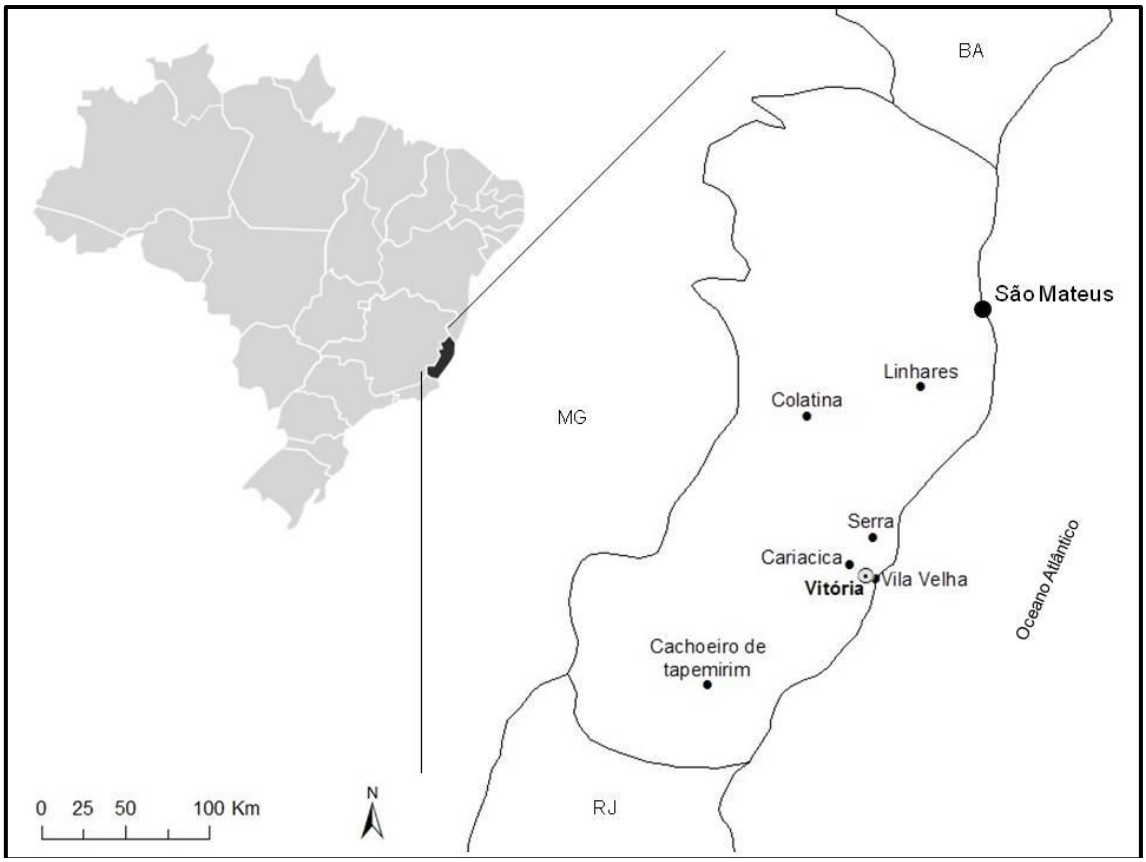


Figura 1: Mapa indicando o local do encalhe. São Mateus, Espírito Santo, Brasil. Adaptado de: http://www.mapasparacolorir.com.br

Figura 2: *Peponocephala electra* encontrada no litoral de São Mateus-ES. Fonte: NEPAS-UENF, Data: 28 de abril de 2011.

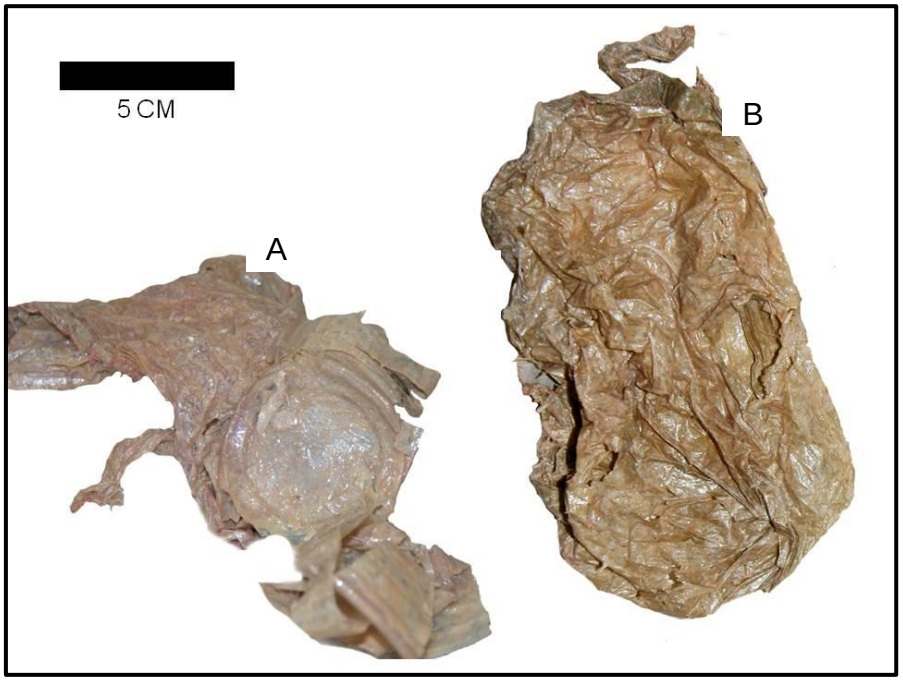


Figura 3: Resíduos plásticos encontrados no conteúdo estomacal do golfinho. A) Copo plástico. B) Sacola plástica. Fonte: NEPAS-UENF

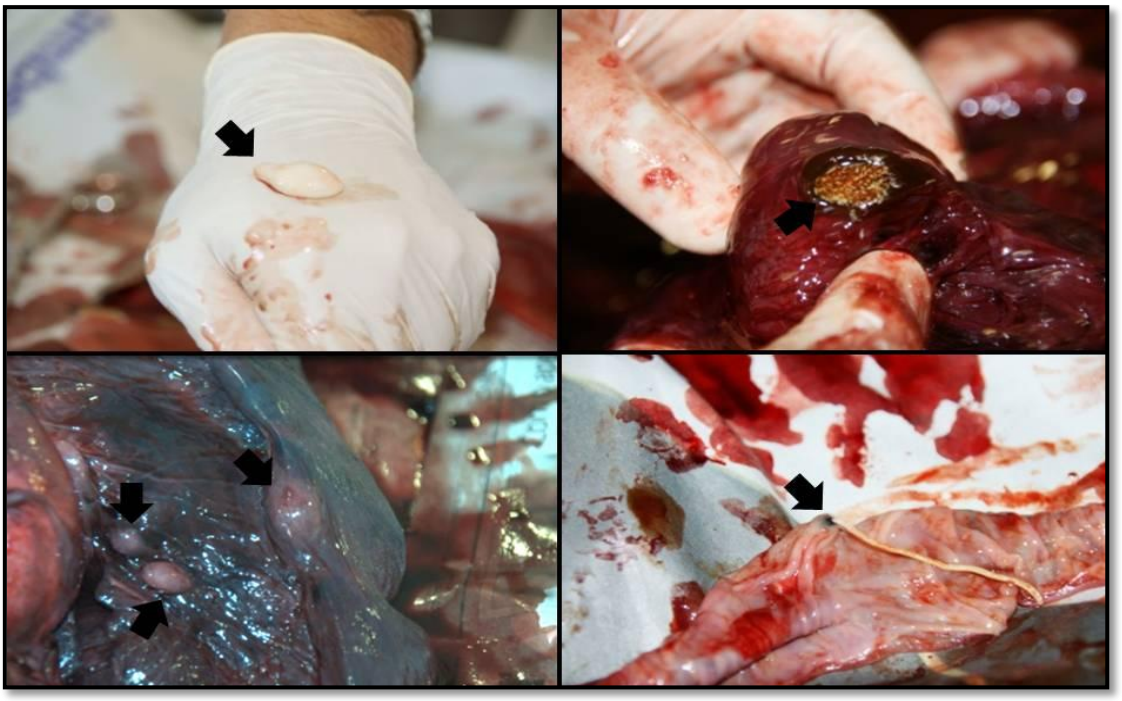


Figura 4: Parasitas encontrados durante a necropsia do espécime. Fonte: NEPAS-UENF

UMA NOVA TÉCNICA PARA VISUALIZAR PARÂMETROS METEOCEANOGRÁFICOS

Carlos E. Parente[1]; Izabel C. Nogueira[2]

parente@peno.coppe.ufrj.br [1] (Programa de Engenharia Oceânica – COPPE/UFRJ)
izabelchristina@peno.coppe.ufrj.br [2] (Programa de Engenharia Oceânica - COPPE/UFRJ)

INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta uma técnica para plotar a evolução de parâmetros meteoceanográficos em função do tempo, da distância ou de outra variável independente, técnica denominada PLEDS (Plotting Evolution of the Directional Spectrum). Essa técnica permite um entendimento mais claro do processo em análise, sendo aplicável à estudos de ondas, ventos, correntes, marés e acústica submarina. A seguir serão apresentadas as principais aplicações da PLEDS:

Ondas - A DAAT (Data Analysis with Adaptive Technique) é uma técnica wavelet de processamento de dados direcionais de ondas, desenvolvida por Parente (1999).

Normalmente, em todas as técnicas espectrais, como periodograma e outras de maior resolução, os parâmetros são calculados a partir de médias obtidas de segmentos fixos do registro. No caso de ondas, em um registro de 1024 amostras (pontos), é prática comum obter-se médias de 16 segmentos de 64 pontos, o que corresponde a uma análise com 32 graus de liberdade. Essa técnica de alisamento admite o processo como estacionário e tem como objetivo ressaltar suas componentes invariantes e cancelar ou diminuir as características variantes (ruído), melhorando a confiança estatística do estimador.

No caso de ondas de gravidade, além das características variantes, pode haver também outros tipos de ruído produzidos por resposta incorreta do sistema de medição, influências do sistema de fundeio ou interferência da estrutura. Além disso, a mistura de mares de direções diferentes produz interações não-lineares e, consequentemente, não estacionaridades no processo.

As médias tendem a mascarar a ocorrência de um evento isolado (evento aqui significa a dominância de um grupo de ondas de uma determinada faixa de frequências/períodos se propagando em um setor de direção). Contudo, todos os esquemas, incluindo os de maior resolução, paramétricos ou adaptativos, usam essa técnica de média de segmentos fixos, com ou sem superposição de segmentos. A DAAT usa também um esquema de alisamento por médias, porém, selecionando os segmentos que vão compor essa média. Frequentemente a análise é feita em 4, 5 ou 6 bandas, as quais são representativas do clima de ondas local. Vale ressaltar que o número de bandas de frequência (períodos) é adaptativo.

Uma explicação detalhada da aplicação dessa técnica wavelet para ondas pode ser encontrada em Parente (1999). Um breve resumo dessa técnica será apresentado a seguir:

1) Normalmente são utilizadas três séries independentes – heave, pitch e row; heave e 2 deslocamentos ou pressão e 2 velocidades. Para cada banda uma wavelet (com uma janela aplicada) é gerada e convoluida com cada série.
2) Valores sequenciais da convolução permitem o calculo da direção principal pela técnica de máxima entropia de Lygre & Krogstad (1986) e da energia para cada segmento.
3) A estabilidade da direção principal para segmentos sequenciais permite selecionar os eventos estáveis em direção e representativos do processo. Assim, obtêm-se os valores de energia em frequência e direção a partir dos eventos selecionados.
4) Os resultados finais são os valores de energia (espectro) e direção de cada banda, os quais são plotados com uma técnica chamada PLEDS (Plotting the Evolution of the Directional Spectrum).

Na PLEDS são consideradas 4 dimensões: direção, tempo, energia e frequência (cores). Uma quinta dimensão também é possível se considerarmos a largura das figuras proporcional ao espalhamento direcional (*spread*).

A situação meteorológica na costa sudeste do Brasil pode ser representada esquematicamente na Figura 1. Observa-se a presença do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) estacionado sobre a região, o qual caracteriza a situação de bom tempo na Bacia de Campos, com grande estabilidade atmosférica. Essa estabilidade é cessada à medida que se aproximam da região de estudo as frentes frias provenientes do sul produzindo uma situação meteorológica caracterizada como mal tempo. No mal tempo a geração de ondas pode está associada tanto aos ciclones (baixa pressão) quanto aos anticiclones (alta pressão).

Na Figura 2 é apresentado um exemplo da técnica PLEDS aplicada à análise de ondas na Bacia de Campos. Para essa região, utilizou-se 4 bandas (direção e energia) plotadas em função do tempo. Experiências têm mostrados que essas bandas são suficientes para representar o clima de ondas local. Os períodos mais energéticos são obtidos a partir do espectro 1D e guardados para uma análise geral. A Figura 2 apresenta um exemplo da situação de bom tempo na região de Campos que ocorreu em março de 1992. Observa-se a presença de ondas de alta frequência (faixa em azul) correlacionada com os ventos locais, ondas da banda 2 e 3 (verde e amarelo, respectivamente), que são produzidas pela circulação do ASAS e ondas de baixa frequência (faixa vermelha), denominada *swell*.

Ventos – A técnica PLEDS também pode ser usada para plotar a evolução do vento, como mostrado na Figura 3. O vento é plotado com pequenas barras verticais, sendo a altura proporcional à velocidade do vento. Se a velocidade do vento excede um determinado valor, as barras recebem uma outra coloração.

Um comportamento que fica claro quando se utiliza plotagens como a PLEDS é a rondada do vento em consequência da passagem de uma frente fria. No hemisfério sul o vento ronda no sentido anti-horário. Na Figura 3 nota-se a entrada de 3 frentes durante o período analisado, a primeira no dia 2 de maio e as outras nos dias 7 e 15 do mesmo mês.

Cabe ressaltar que técnicas especiais de filtragem passa-baixa foram implementadas com o objetivo de suavizar as variações do vento (o mesmo é feito para as ondas).

Correntes - Os ADCPs tornaram-se um dos instrumentos mais amplamente usados para determinação de perfis de correntes. A técnica PLEDS pode ser muito útil para mostrar a evolução dos perfis de correntes ao longo do tempo. Nessa técnica a corrente é plotada para diferentes profundidades, sendo cada profundidade representada por uma cor. Os resultados do ADCP são mostrados na Figura 4 para diferentes camadas. A direção das correntes para cada camada está plotada em função do tempo, sendo cada camada representada por uma cor e a altura das figuras coloridas proporcional à velocidade das correntes. Ressalta-se que a direção da corrente está de acordo com a convenção usual, para onde vai.

Existem 4 dimensões: direção, tempo, profundidade da camada e velocidade. Para a melhor visualização, optou-se por plotar o rumo do vento, ao invés da direção de proveniência. Dessa forma, o vento pode ser plotado simultaneamente e, portanto, pode ser relacionado com a camada superficial da corrente.

Dependendo do quão variável são os valores de velocidade ao longo das diferentes camadas, a velocidade da corrente pode ser normalizada em função do valor máximo de cada camada, como indicado na Figura 4. Nessa Figura é apresentado um perfil de ADCP para a Bacia de Campos, o qual foi medido em uma plataforma offshore.

A comunidade oceanográfica tem realizado um grande esforço com o objetivo de entender a dinâmica das correntes nessa importante região oceânica brasileira. A utilização da PLEDS na análise de dados de correntes pode representar um considerável ganho ao entendimento dessa dinâmica.

A partir da análise da Figura 4, por exemplo, pode-se observar claramente o domínio da Corrente do Brasil, fluindo em direção sul-sudoeste, nas camadas superficiais. Em maiores profundidades, por outro lado, nota-se que há uma inversão de fluxo para norte-nordeste, associado a uma outra corrente, denominada Corrente de Contorno Oeste Intermediária (CCI).

Diversas outras feições podem ser observadas a partir da Figura 4, por exemplo:

- Direção de Inversão das correntes – observa-se que nos gráficos de 128 e 160 m de profundidade a corrente muda de direção;
- Oscilações inerciais – Essas oscilações podem ser mais facilmente observadas nas camadas profundas. Sabe-se que o período inercial na Bacia de Campos é aproximadamente 32 horas. Dessa forma, é possível utilizar um filtro passa-baixa nos vetores das correntes, atenuando, dessa forma, essas oscilações;
- Intensificação das correntes em algumas ocasiões e camadas;

Acústica Submarina – As Figuras 5 e 6 apresentam os resultados de parâmetros geoacústicos usando a técnica de inversão. Essa técnica pode ser descrita da seguinte forma:

O experimento é realizado em águas costeiras, objetivando determinar os parâmetros geoacústicos de fundo. Pulsos (*pings*) acústicos sequenciais de banda larga são transmitidos e recebidos a um dada distância por um conjunto (*array*) de 4 hidrofones. A propagação é realizada por modos discretos, causados pela reflecção total na superfície e no fundo. Sendo assim, os sinais acústicos carregam informações sobre as características do fundo. Comparando o sinal recebido com o sinal produzido por um modelo de propagação, variando os valores dos parâmetros do fundo, é possível determinar esses parâmetros com uma técnica chamada MFT (Matched Field).

Cada pulso guarda uma distribuição de um dado parâmetro. Essas distribuições são alisadas e conectadas, usando ou a média ou os modos. Os parâmetros geométricos são conhecidos, porém também são invertidos, tais como a profundidade do receptor (RD), profundidade da fonte (SD) e a profundidade local (depth). A distância é conhecida e é usada nos modelos, sendo a inclinação do conjunto de hidrofones também invertida.

Os parâmetros geoacústicos invertidos são a velocidade no sedimento (C-sed), densidade do sedimento (Rho-bottom), atenuação nos sedimentos (Att-sed), atenuação no fundo (att-bottom), velocidade no fundo (C-bottom) e a espessura do fundo (thickness). Nas seguintes Figuras 5 e 6 observa-se ótimos resultados obtidos a partir de 50 pulsos, sendo possível detectar pequenas diferenças entre os pulsos (Maia, 2009).

CONCLUSÕES

Alguns exemplos de análise de dados meteoceanográfico usando a técnica PLEDS foram apresentados nesse trabalho. O Laboratório de Instrumentação Oceanográfica (LIOc) do Programa de Engenharia Oceânica da COPPE/UFRJ, que trabalha com instrumentação oceanográfica e acústica submarina, tem aplicado essa técnica em teses e trabalhos científicos com grande sucesso. Nós acreditamos que a vantagem básica da PLEDS é permitir a associação de diferentes variáveis. No caso de ondas, por exemplo, a PLEDS permite visualizar todas as peculiaridades de diferentes estados de mar, os padrões de evolução de ciclones e anticiclones, a intensificação do vento, a ocorrência de *swell* distante e muitas outras possibilidades.

REFERÊNCIAS

Parente, C.E.. 1999. A new technique for the determination of ocean wave directional spectrum – Ph.D. thesis – PENO/COPPE/UFRJ.

Maia, L.P. 2010. Geoacoustic Inversion and passive source localization in Shallow Waters - M.Sc. dissertation – PENO/COPPE UFRJ.

Lygre A., Krogstad, H.E. 1986. Maximum Entropy Estimation of the Directional Distribution in Ocean Wave Spectra, Journal of Physical Oceanography, 16, pp.2052-2060.

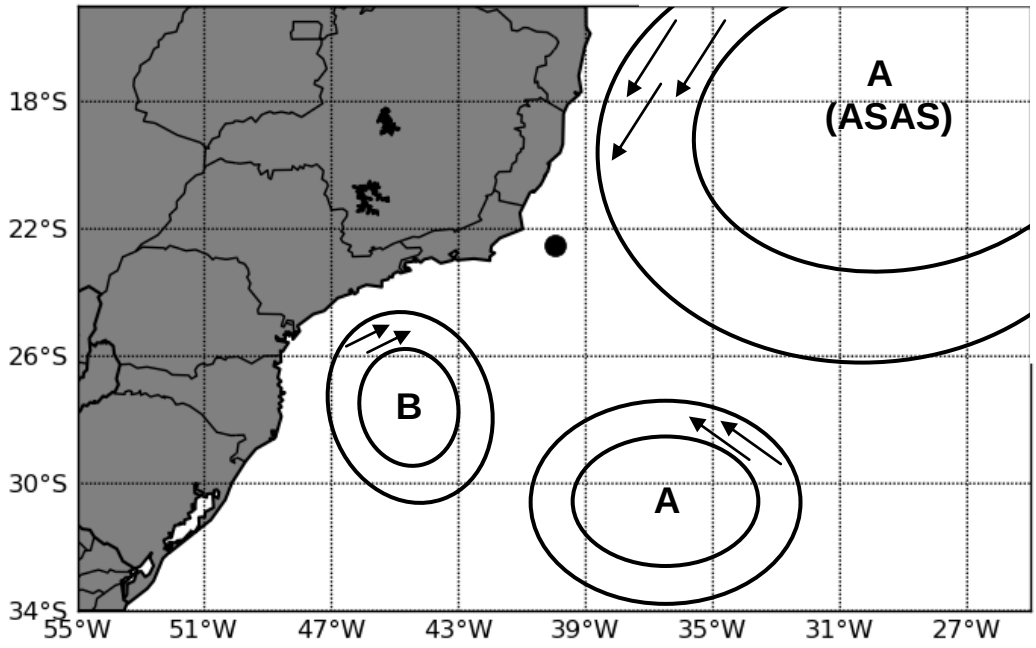


Figura 1 – Situação Meteorológica da costa Sudeste do Brasil.

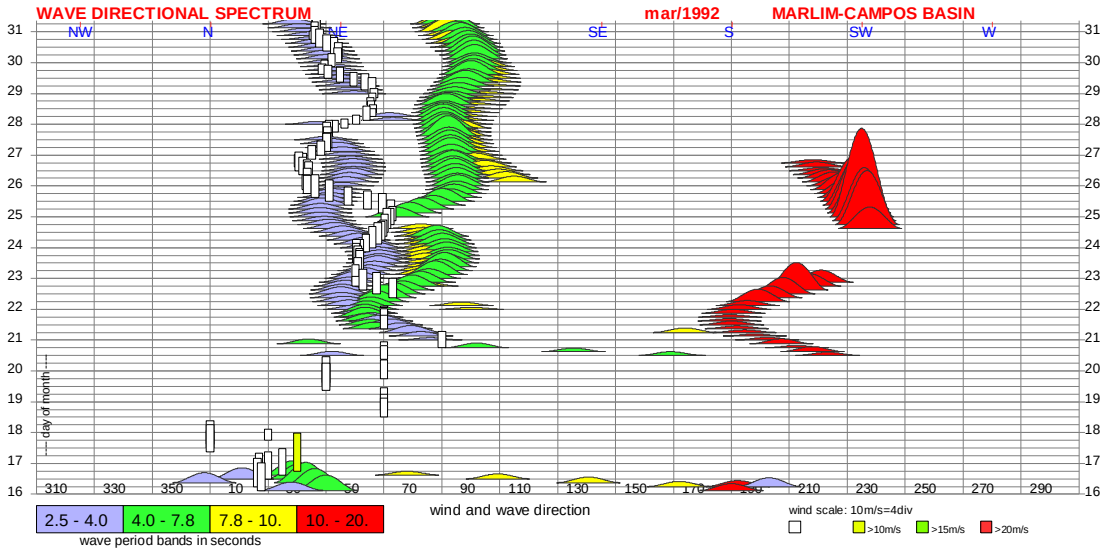


Figura 2 – Situação de Bom Tempo na Bacia de Campos – Março de 1992.

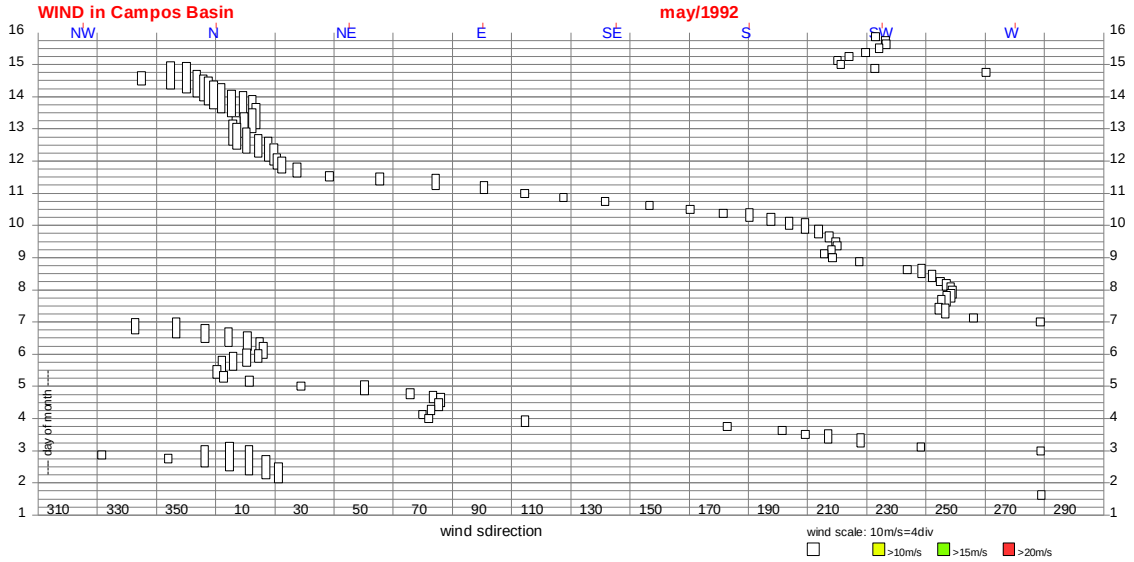
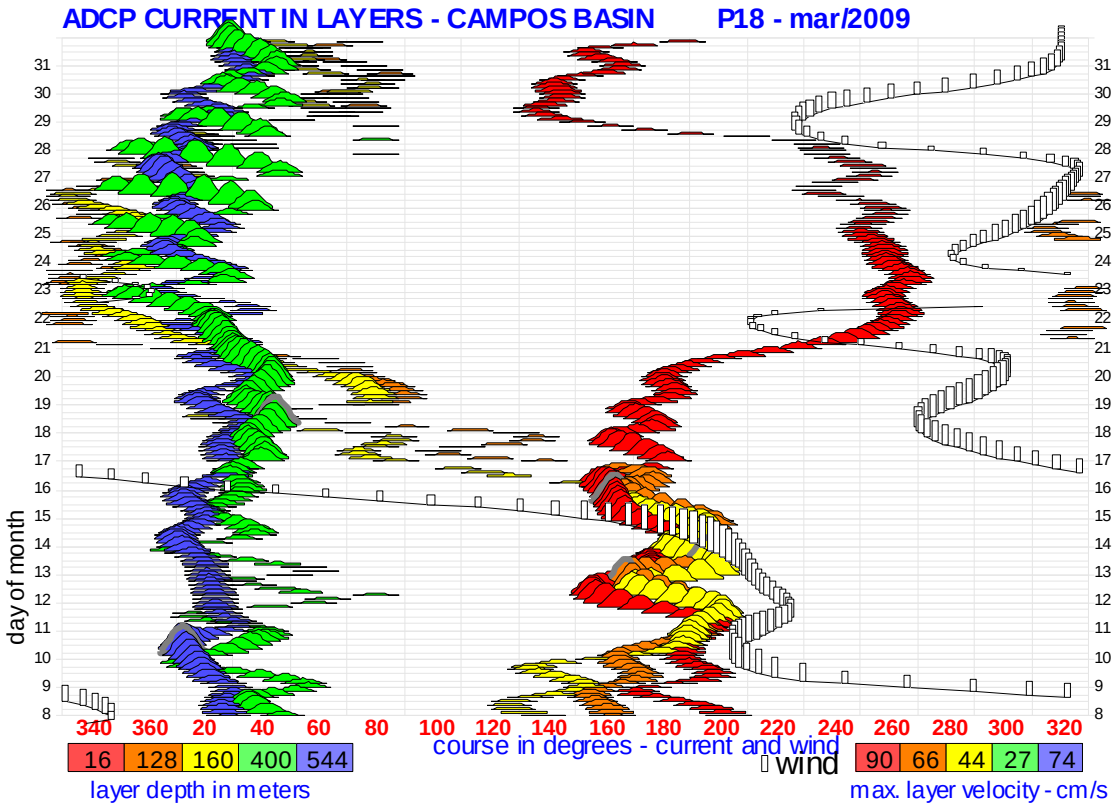


Figura 3 – Vento na Bacia de Campos – Maio de 1992.



Figuras 4 – Correntes em diferentes camadas da Bacia de Campos – Março de 2009.

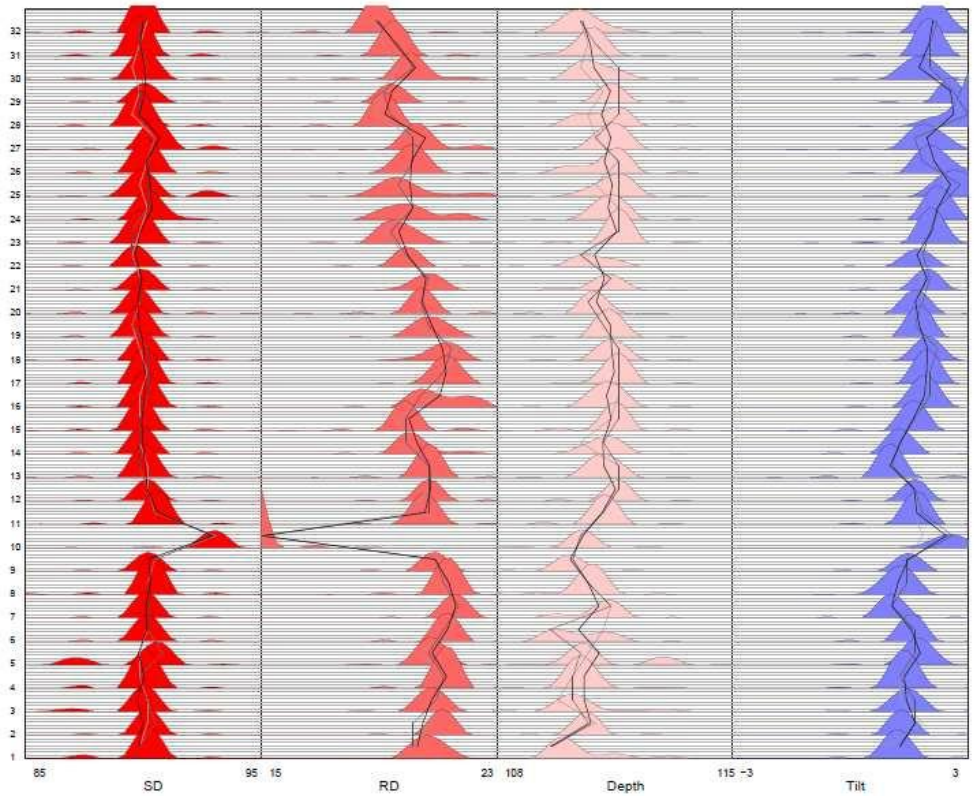


Figura 5 – Inversão dos parâmetros geométricos.

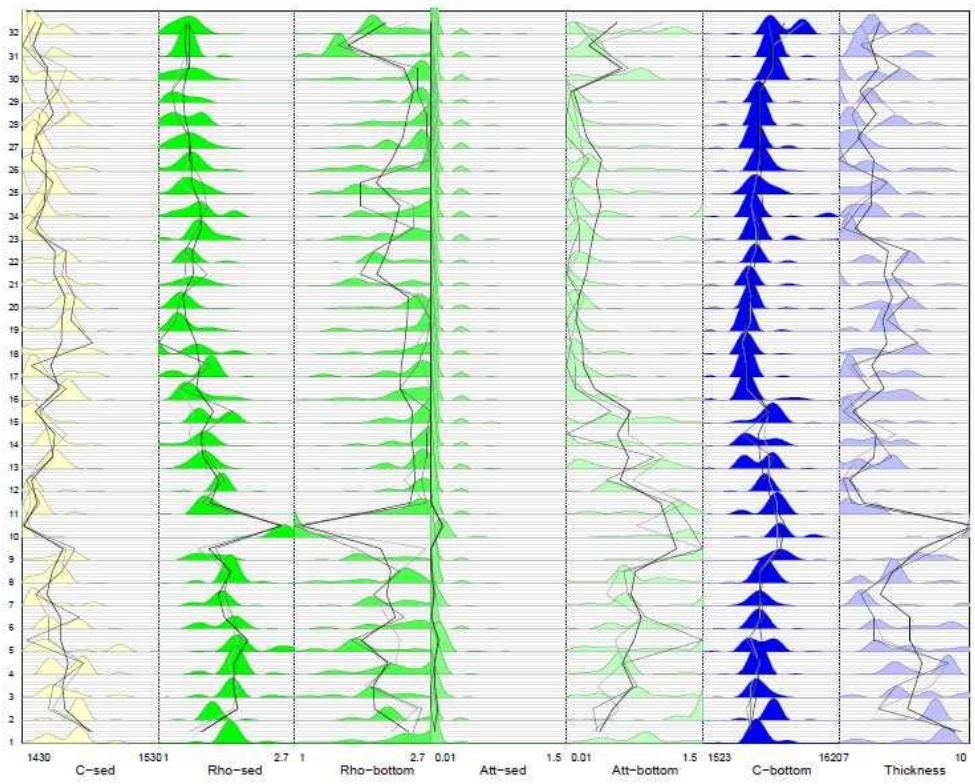


Figura 6 – Inversão dos parâmetros geoacústicos.

A INFLUÊNCIA DA URBANIZAÇÃO EM PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA NA ORLA DE BELÉM (PA)

Letícia S. Santos[1]; Evellyn N. K. Figueiredo[1]; Aline M. S. Barbosa[1]; Marcelo A. M. S. Alves[1]; Gilmara M. T. S. Oliveira[1]

[1] leticiasantos@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] evellynkran@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] alinembarbosa@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] marcelo.moreno@ufra.edu.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] gilmara.teles@ufra.edu.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)

A urbanização desordenada ocasiona inúmeros impactos ambientais aos recursos hídricos. Na cidade de Belém, principalmente a partir da década de 50, ocorreu significativo aumento na densidade populacional e industrial ao longo da Baía do Guajará (SILVA, 2006). Esse estudo objetiva avaliar as consequências das interferências antrópicas na qualidade da água do leste da Baía do Guajará. Essa baía, localizada no nordeste do Pará, pertence ao estuário amazônico e é formada a partir das confluências dos rios Guamá, Acará e Moju (GREGÓRIO & MENDES, 2009). A coleta de dados foi realizada em dez pontos no leste da Baía do Guajará durante o período de chuvas do ano de 2012. Os parâmetros analisados foram temperatura, pH, condutividade elétrica, salinidade e sólidos totais dissolvidos. Este trabalho está em andamento – analisará também os parâmetros oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, demanda química de oxigênio, turbidez, alcalinidade, cloretos, fosfato e dureza nos períodos chuvoso de 2012 e de estiagem em 2013. Os pontos adotados localizam-se nas coordenadas: ponto 1 (S: 01°27’08,4”; W0: 48°30’15,1”), ponto 2 (S: 01°28’36,8”; W0: 48°27’14,0”), ponto 3 (S: 01°28’41,8”; W0: 48°27’26,9”), ponto 4 (S: 01°27’08,5”; W0: 48°30’15,1”), ponto 5 (S: 01°24’47,8”; W0: 48°29’39,1”), ponto 6 (S: 01°21’18,5”; W0: 48°28’38,9”), ponto 7 (S: 01°19’09,3”; W0: 48°29’08,8”), ponto 8 (S: 01°17’25,8”; W0: 48°27’48,4”), ponto 9 (S: 01°15’12,4”; W0: 48°27’48,8”), ponto 10 (S: 01°17’13,6”; W0: 48°28’44,2”). Os valores de temperatura (28,27 °C a 29,83 °C) encontram-se dentro dos padrões da região amazônica - clima tropical e sem estações do ano definidas (SODRÉ, 2007). Os resultados de pH, na maré alta, estão adequados à característica ácida regional, sendo o valor mínimo 4,9 no ponto 1 (P_1) (SODRÉ, 2007). Na maré baixa, os valores são maiores - máximo de 7,48 no ponto 7 (P_7). Os dados de condutividade variaram entre 22 $\mu S.cm^{-1}$ no P_1 a 370 $\mu S.cm^{-1}$ no ponto 6 (P_6). Os valores de salinidade encontrados foram baixos, variando de 0,01 a 0,17. Os valores de sólidos totais dissolvidos estiveram entre 11 $mg.L^{-1}$ no P_1 e 185 $mg.L^{-1}$ no P_6. O P_1 possui a menor ocupação urbana. No P_6 há acentuada concentração industrial, portos e esgotos domésticos próximos, podendo comprometer a qualidade hídrica desse regime. É notório que a urbanização, sem estruturação adequada, reflete na qualidade da água, podendo comprometer o corpo hídrico, bem como a saúde e qualidade de vida. Monitoramento, fiscalização e fornecimento de infra-estrutura são essenciais para manutenção da integridade do ecossistema aquático.

Palavras-chave: Qualidade da água. Intervenções antrópicas. Baía do Guajará.

AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA DE RECONSTITUIÇÃO DA AGITAÇÃO MARINHA NA BACIA DO ESPÍRITO SANTO UTILIZANDO O MODELO NUMÉRICO WAVEWATCH III

Izabel C. Nogueira[1]; Carlos E. Parente[2]

[1] izabelchristina@peno.coppe.ufrj.br (Programa de Engenharia Oceânica - COPPE/UFRJ)
[2] parente@peno.coppe.ufrj.br (Programa de Engenharia Oceânica – COPPE/UFRJ)

ABSTRACT

An ideal way to describe wave conditions at any site of interest would be to have a long-term database of measurements, but this is rarely possible. Thus, this paper evaluates the *hindcasting* system of the wave conditions in the Espírito Santo Basin in order to support future studies *concerning* wave climate in the region. The results of WW3 (WAVEWATCHIII) wave model using wind inputs generated by the reanalysis CFSR (Climate Forecast System Reanalysis) were compared with short-term wave measurements. The hindcasting system was able to provide accurate results, becoming an important tool to produce a long-term wave conditions database at Espírito Santo Basin.

INTRODUÇÃO

Na costa brasileira poucos são os dados de ondas disponíveis para a comunidade científica, cita-se, por exemplo, o programa de coleta de dados meteoceanográficos denominados Programas de Capacitação em Águas Profundas (PROCAP's) financiado pela Petrobras e realizado na Bacia de Campos – RJ. Os dados de ondas obtidos no referido programa permitiram diversos estudos sobre o clima de ondas da região (Candela, 1997; Violante-Carvalho, 1998; Parente, 1999; Pinho, 2003; Cardoso Junior, 2004; Campos, 2009).

Impulsionada pela descoberta de novos poços de prospecção de petróleo e gás na Bacia do Espírito Santo - ES, a Petrobras financiou uma campanha de medição de ondas nesta bacia, a fim de subsidiar estudos que contribuíssem para o entendimento do comportamento das ondas na região. Entretanto, a boia fundeada manteve-se em funcionamento somente no período de 12 de outubro à 25 de dezembro de 2006, totalizando um pouco mais que dois meses de dados, não abrangendo, dessa forma, um período de tempo suficiente para avaliações sobre o clima de ondas da Bacia do Espírito Santo.

Confrontando com a falta de dados medidos na região, a modelagem numérica de ondas torna-se uma importante ferramenta para estimar situações pretéritas de estado de mar e, assim, determinar as principais características do clima de ondas. Dentro desse quadro, o presente trabalho apresenta uma avaliação da reconstituição da agitação marinha da região da Bacia do Espírito Santo pelo modelo numérico WAVEWATCH III (Tolman, 2009) utilizando como forçante os campos de vento e gelo da nova reanálise de alta resolução do NCEP, nomeada CFSR (Saha et al., 2010).

MATERIAL E MÉTODOS

Modelo Numérico

No presente trabalho foi utilizado o modelo numérico WAVEWATCH III - WW3 versão 3.14 (Tolman, 2009) para reconstituir o estado de agitação marinha de 12 à 31 de outubro de 2006 na Bacia do Espírito Santo. Foram confeccionadas duas grades computacionais, a citar: GRADE1, a qual abrange o Oceano Atlântico e parte dos Oceanos Índico e Pacífico, e GRADE2, que abrange o Oceano Atlântico Sul (Figura 1). Informações acerca das grades utilizadas são apresentadas na Tabela 1. O espectro de densidade de energia foi discretizado considerando 29 frequências (ou números de onda), espaçadas logaritmicamente desde 0,035 Hz até 0,5 Hz, e 24 direções.

Os dados de vento e gelo utilizados como forçantes dentro do domínio GRADE1 foram

obtidos através da base de dados do NCEP e são produtos da reanálise de alta resolução CFSR (Climate Forecast System Reanalysis). Essa reanálise cobre no total 31 anos (de 1979 a 2009) com 0.5° de resolução espacial e 1 hora de resolução temporal.

Dados Medidos

Os dados de ondas foram medidos por uma boia durante o período de 12/10/2006 ás 00 horas até 25/12/2006 ás 23 horas (posição aproximada da boia é 19°57' de latitude e 39°32' de longitude). Os dados da boia foram processados utilizando uma nova técnica espectral para análise direcional de ondas desenvolvida por Parente (1999), conhecida como DAAT (Directional Analysis with Adaptive Techniques). Cabe ressaltar que para esta análise só foram considerados os dados do primeiro mês de coleta (de 12 a 31 de outubro de 2006).

Análise dos Resultados

Em uma abordagem inicial, foram analisadas as principais características das ondas na região de estudo em termos dos parâmetros estatísticos altura significativa (Hs), período de pico (Tp) e direção de pico (Dp). Para avaliar o desempenho do modelo numérico WW3 em reproduzir tais parâmetros os índices estatísticos escolhidos foram: viés (Bias), erro quadrático médio (roots mean square error, RMSE) e índice de espalhamento (scatter index, SI), tal como segue abaixo:

$$Bias = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - y_i)}{n} \quad RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - y_i)^2}{n}} \quad SI = \frac{RMSE}{\bar{y}}$$

onde x e y são os valores modelados e observados respectivamente $\bar{x}$, $\bar{y}$ e são as médias e n é o número de observações.

A segunda abordagem baseou-se no espectro de energia das ondas. Para tal, foi utilizada a técnica de plotagem espectral desenvolvida por Parente (1999), denominada PLEDS, com o intuito de avaliar a reconstituição dos espectros medidos pelo modelo numérico. A PLEDS (Plotting Evolution of the Directional Spectrum) apresenta a evolução temporal das energias e direções associadas a cada intervalo de frequência determinado. Essa técnica de plotagem foi utilizada para comparar os espectros dos dados da boia com os resultados do modelo WW3, as faixas de frequência escolhidas em cada caso são apresentadas na Tabela 2.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Altura Significativa, Período de Pico e Direção de Pico

A Figura 2 apresenta uma comparação entre os resultados do modelo WW3 e os dados observados na Bacia do Espírito Santo para o período em análise. Nota-se que, qualitativamente, o modelo consegue reproduzir de forma bastante satisfatória o estado de mar observado, tanto em termos de altura significativa (Hs) quanto de período e direção de pico (Tp e Dp, respectivamente).

Para facilitar a avaliação e análise do resultado foram quantificados os índices RMSE, BIAS e SI, apresentados na Tabela 3. Evidencia-se que, no âmbito geral, o modelo conseguiu reproduzir com boa acurácia a agitação marinha da região para o período analisado, visto que a reconstituição de todos os parâmetros alcançou baixos valores de erro percentual (SI). Os valores de RMSE se encontram dentro da margem de erro relatada na literatura, como nos trabalhos de Padilha-Hernández *et al.* (2007), Rusu *et al.* (2008a), Rusu *et al.* (2008b) e Rusu & Guedes Soares (2009).

Ainda em relação à Tabela 3, os valores do viés evidenciam a tendência do modelo em subestimar a altura significativa em 0,14 m, comportamento também encontrado por Jin & Ji (2001), Pires-Silva *et al.* (2002), Rogers *et al.* (2007), Padilha-Hernández *et al.* (2007) e Rusu *et al.* (2008b).

Espectro

Na Figura 3 é mostrada a PLEDS dos espectros medidos e modelados, onde se observa a evolução das 4 faixas de frequência. O eixo horizontal indica a direção do vento e das ondas em graus e o eixo vertical o tempo em dias. A energia das faixas de frequência é definida pela altura das figuras coloridas (uma cor para cada faixa de frequência, conforme a legenda). Os ventos são plotados em forma de barras brancas, para velocidades abaixo dos 10 m/s, e barras amarelas, para velocidades acima dos 10 m/s.

De forma geral, o modelo WW3 conseguiu reproduzir muito bem a evolução espectral dos dados da boia para o período analisado, conseguindo reconstituir boa parte dos eventos de alta energia observados, tanto em termos de energia quanto em termos do período e direção de pico. Nota-se, no entanto, que para a faixa 3 (em amarelo), representativa do mar local, o modelo tente a apresentar resultados subestimados e com direção um pouco diferente do que é observados nos dados da boia. Um exemplo claro de subestimação da energia da faixa 3 ocorreu logo após a entrada de uma frente fria no final do dia 20 de outubro. Neste período, observa-se nos dados da boia um mar local (faixa amarela) de alta energia, alcançando quase 3 metros de altura significativa, relacionado aos fortes ventos locais, o qual não foi reproduzido pelo modelo WW3. A não reconstituição desse evento também pode ser observada na série temporal de Hs mostrada na Figura 2. Contudo, vale ressaltar que, para todos os outros eventos de alta energia, o modelo teve resultados bastante acurados.

CONCLUSÕES

Os resultados evidenciaram que o modelo WW3 conseguiu reproduzir de forma satisfatória a agitação marinha da região durante o período em análise, mostrando-se como uma importante ferramenta para estudos futuros de climatologia de ondas na Bacia do Espírito Santo. Cabe salientar que a comparação em termos do espectro de energia da onda, realizada com a ajuda da técnica PLEDS, foi substancial na avaliação dos resultados do modelo, mostrando a importância de realizar comparações não só em relação as séries temporais mais também em relação ao espectro da onda.

AGRADECIMENTOS

Ao MSc. Ricardo Martins Campos e ao CENPES/Petrobras pela disponibilização dos dados de ondas substanciais a realização desse trabalho.

REFERENCIAS

Candella, R. N. 1997. Estudo de casos de ondas no Atlântico Sul através de modelagem numérica. p. 80. Dissertação de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.

Campos, R. M. 2009. Análise dos extremos de onda no Rio de Janeiro associados a ciclones extratropicais no Atlântico Sul. Dissertação de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Cardoso Júnior, H. G. 2004. Análise Bivariada de Extremos de Onda e Vento na Bacia de Campos. Dissertação de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.

Jin, K.; Ji, Z. 2001. Technical Note Calibration and verification of a spectral wind– wave model for Lake Okeechobee. Ocean Engineering, v.28.

Padilla-Hernândez, R.; Perrie, W.; Toulany, B.; Smith, P. C. 2007. Modeling of Two Northwest Atlantic Storms with Third-Generation Wave Models. Weather and Forecasting.Vol. 22, Iss. 6, pp. 1229.

Parente, C. E. 1999. Uma Nova Técnica Espectral para análise Direcional de Ondas. Tese de D. Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro – RJ, Brasil.

Pinho, U. F. 2003. Caracterização dos Estados de Mar na Bacia de Campos. Tese M.Sc.,

COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro - RJ, Brasil.

Pires-Silva, A.; Makarynskyy, O.; Monbaliu, J.; Ventura-Soares, C.; Coelho, E. 2002. WAM/SWAN simulations in an open coast: comparisons with ADCP measurements, *in*: 6th International Symposium Proceedings: a multi-disciplinary Symposium on Coastal Zone Research, Management and Planning, Porto, 22-26 September 2002. v. 2. p. 169-173.

Rusu, E.; Pilar, P.; Guedes Soares, C. 2008a. Hindcast of the wave conditions along the west Iberian coast. Coastal Engineering. v. 55, p. 906–919.

Rusu, E.; Pilar, P.; Guedes Soares, C. 2008. Evaluation of the wave conditions in Madeira Archipelago with spectral models. Ocean Engineering. v. 35, p. 1357-1371.

Rusu, E., Guedes Soares, C. 2009. Numerical modelling to estimate the spatial distribution of the wave energy in the Portuguese nearshore. Renewable Energy, p. 1-16.

Tolman, H. L. 2009. User Manual and System Documentation of WAVEWATCHIII version 3.14. U. S. Department of Commerce. National Oceanic and Atmospheric Administration. National Weather Service. National Centers for Environmental Prediction. Technical Note.

Violante-Carvalho, N. 1998. Investigação sobre a evolução do clima de ondas na Bacia de Campos e a correlação com as situações meteorológicas associadas. Dissertação de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Tabela 1: Grades computacionais utilizadas nas simulações: $\Delta_{x,y}$ é a resolução espacial em x e y, Nx é o número de pontos em x, Ny é o número de pontos em y, Lat_{in} é a latitude inicial, Lon_{in} é a longitude inicial, Lat_{fi} é a latitude final e Lon_{fi} é a longitude final.

Domínio	Modelo	$\Delta z_{x,y}$	Nx	Ny	Lat_{in}	Lon_{in}	Lat_{fi}	Lon_{fi}
Grade1	WW3	1°	221	141	-80°	-110°	60°	110°
Grade2	WW3	18'	225	130	-50°	-70°	-10°	0°

Tabela 2: Faixas de frequência utilizadas para a aplicação da técnica DAAT aos dados da boia e as faixas de frequência utilizadas nos resultados do modelo WW3.

Índice da Faixa	Valores de Períodos para Faixa – Boia	Valores de Períodos para Faixa - WW3
1	21,3 a 12,8 s	21,4 a 12,1 s
2	12,8 a 7,11 s	12,1 7,51 s
3	7,11 a 4,00 s	7,51 a 4,25 s
4	4,00 a 2,00 s	4,25 a 2,17 s

Tabela 3: Índices estatísticos de validação.

Parâmetro	RMSE	BIAS	SI (%)
Hs (m)	0,29	-0,14	15
Tp (s)	1,66	0,10	18
Dp (°)	31,73	-0,54	25

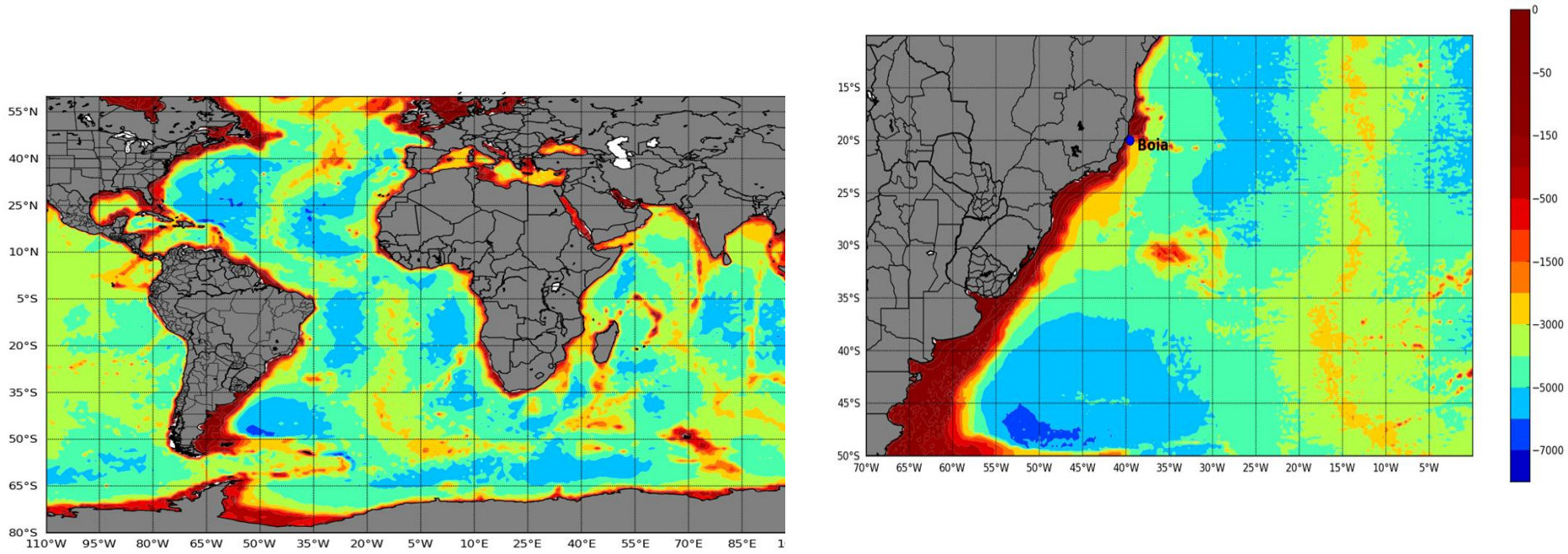


Figura 1: Domínio geográfico das grades computacionais utilizadas, a esquerda a grade 1 e a direita a grade 2. O ponto em azul é representativo do ponto de medição na bacia do Espírito Santo.

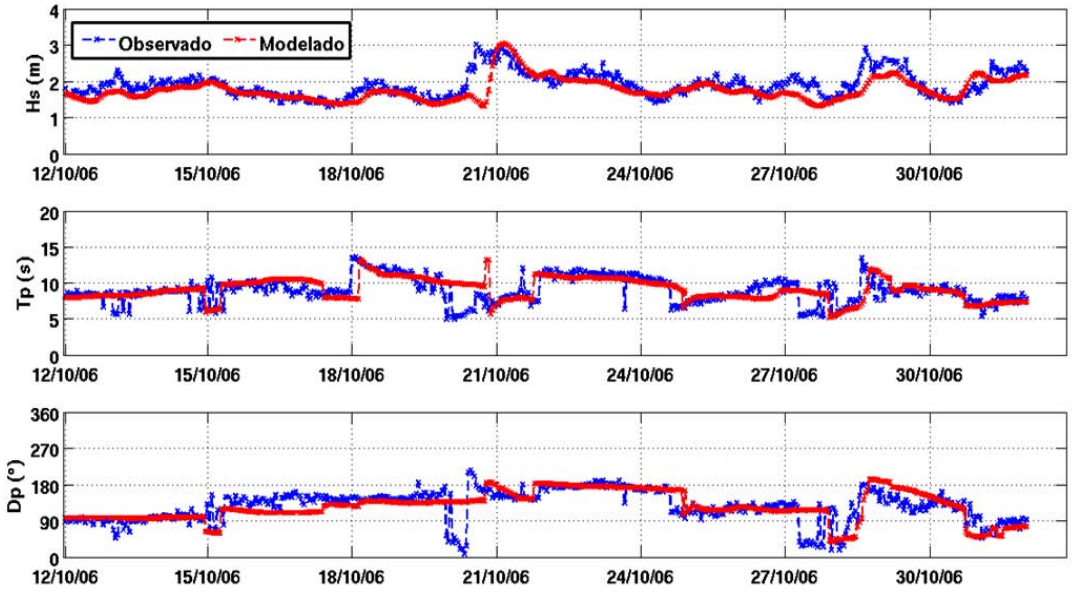


Figura 2: Comparação entre as séries de Hs, Tp e Dp observadas e modeladas para o mês de outubro de 2006.

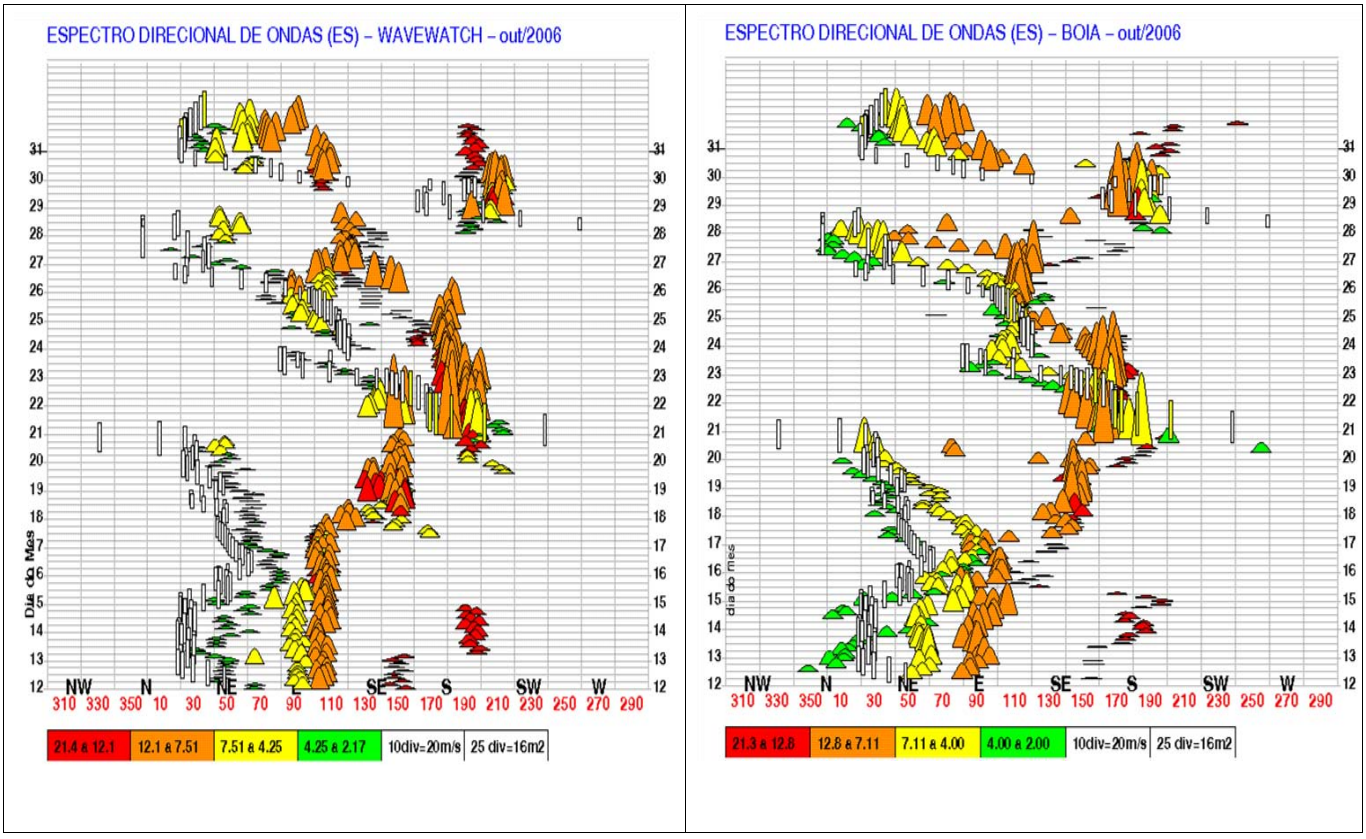


Figura 3: a) Pleds dos resultados do modelo WW3; b) Pleds dos dados da boia.

ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS DAS ÁGUAS DO IGARAPÉ TUCUNDUBA (BELÉM - PA)

Aline M. S. Barbosa[1]; Evellyn N. K. Figueiredo[1]; Letícia S. Santos[1]; Marcelo A. M. S. Alves[1]; Gilmara M. T. S. Oliveira[1]

[1] alinembarbosa@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] evellynkran@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] leticiasantos@hotmail.com (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] marcelo.moreno@ufra.edu.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)
[1] gilmara.teles@ufra.edu.br (Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará)

Os ecossistemas aquáticos são um dos mais sensíveis às ações antrópicas. O crescimento populacional desordenado e pouca eficácia ou ausência dos sistemas de saneamento influenciam negativamente a qualidade hídrica do igarapé Tucunduba, principalmente no que diz respeito ao lançamento de esgoto "in natura" ao longo do igarapé e desmatamento da sua mata ciliar (Macedo, 2008). O presente estudo objetiva analisar a concentração de alguns parâmetros físico-químicos de qualidade da água ao longo do igarapé Tucunduba. Esse corpo hídrico localiza-se na cidade de Belém, nordeste paraense, possui 3600 m de extensão e pertence à bacia hidrográfica do Tucunduba (SILVA, 2003). Foi realizada uma coleta de dados em seis pontos do igarapé Tucunduba – vazante e enchente – em maio de 2012. Nesta primeira etapa, os parâmetros analisados foram temperatura, pH, condutividade elétrica, salinidade e sólidos totais dissolvidos. Serão analisados também os parâmetros oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, demanda química de oxigênio, turbidez, alcalinidade, cloretos, fosfato e dureza nos períodos chuvoso de 2012 e seco de 2013. As coordenadas dos pontos escolhidos são: ponto 1 (S: 1°28'34,1"; W0: 48°27'13,2"), ponto 2 (S: 1º28'24,9"; W0: 48º27'28,2"), ponto 3 (S: 1º28'25,7"; W0: 48º27'78,3"), ponto 4 (S: 1º28'13,3"; W0: 48º27'9,9"), ponto 5 (S: 1º28'5,0"; W0: 48º27'12,2") e ponto 6 (S: 1º27'46,4"; W0:48º27'18,7"). Os resultados de temperatura (29,10 ºC a 32,82 ºC) estão coerentes com a região amazônica, com características de clima tropical e sem estações do ano definidas (SODRÉ, 2007). As águas amazônicas são naturalmente ácidas (SODRÉ, 2007), explicando o valor mínimo de pH (5,30), por outro obteve-se máximo de 8,99. Os dados de condutividade elétrica variaram de 26 $\mu S.cm^{-1}$ no ponto 1 (P_1), vazante, a 338 $\mu S.cm^{-1}$ no ponto 3 (P_3), maré baixa. Nas águas naturais, os valores de condutividade encontram-se entre 10 $\mu S.cm^{-1}$ a 100 $\mu S.cm^{-1}$ (BRIGANTE *et al.*, 2003). Por o igarapé Tucunduba ser de água doce, os valores encontrados de salinidade foram baixos, variando de 0,01 a 0,16. Os valores de sólidos totais dissolvidos variaram entre 13 $mg.L^{-1}$ no P_1 a 169 $mg.L^{-1}$ no P_3. Vale ressaltar que o P_1 localiza-se próximo ao rio Guamá e o P_3 encontra-se em locais de lançamento de esgotos, explicando a maior concentração desses sólidos e de condutividade neste ponto. Através dos resultados levantados, observou-se que o igarapé Tucunduba encontra-se em um elevado nível de degradação, ocasionado pelo despejo indiscriminado de esgotos sem nenhum tratamento prévio, revelando a necessidade de investimento em infraestrutura e saneamento básico.

Palavras-chave: Parâmetros físico-químicos. Esgotos. Igarapé Tucunduba.

ANÁLISE SISMOESTRATIGRÁFICA NA BAÍA DO ESPÍRITO SANTO – VITÓRIA-ES

Diego Venturini Loureiro[1], Rafael Carvalho Neves[1], Nélio Augusto Secchin[2]; Alex Cardoso Bastos[3]

[1] diego.venturini@umi.com.br (UMI SAN/UFES)
[2] (C&C/UFES)
[3] (UFES)

ABSTRACT

A seismic stratigraphic interpretation was performed on seismic profiles acquired from different sources in the Espírito Santo Bay – ES. The data were processed and interpreted, identified the geometry of the reflectors and their terminations in order to highlight the changes in sea level and some features formed during these events.
Onplap reflectors were identified, representing high sea conditions in the study area. The appearance of paleochannels prove that there was a drop in sea level, because the river tends to seek the base level, digging the continental shelf and generating such channels. In addition, the filling confirms a further rise in the sea, generating onlap terminations between the paleochannel and the filling. In some lines, the presence of parallel oblique clinoforms near the surface with downlap terminations represent a possible drop in sea level.

Keywords: Sismoestratigrafia, sísmica, paleocanais, refletores, Baía do Espírito Santo.

INTRODUÇÃO

A geofísica é uma importante ferramenta para a investigação do fundo e subfundo marinho, permitindo identificar e mapear camadas sedimentares abaixo do fundo marinho. Entre os diversos métodos existentes, a sísmica de alta resolução é um dos mais utilizados (Ayres Neto, 2000). Esse método geofísico fornece dados sobre a disposição estrutural de camadas sedimentares abaixo do fundo marinho, sendo possível avaliar parâmetros como espessura de camadas, mergulho, presença de falhamentos, entre outros padrões de sedimentação.

Com a possibilidade de investigar a disposição estrutural das camadas sedimentares utilizando fontes sísmicas, desenvolveu-se a sismoestratigrafia. As camadas sedimentares observadas nos registros sísmicos são originadas pelas reflexões que ocorrem nos contrastes de impedância acústica, os quais não coincidem com os contatos litológicos e sim com as linhas de tempo síncronas de deposição dos estratos (Andrade, 2005). Dessa forma, a origem das reflexões está associada às superfícies estratais (paleo-superfícies de deposição) ou discordâncias (superfícies de erosão e/ou não deposição) que possuem significado cronoestratigráfico (Vail *et al.*, 1977). O conjunto destas reflexões com características semelhantes é denominado sismofácie (Brown e Fisher, 1980).

Os principais tipos de terminação para a sismoestratigrafia são as definidas pelo afinamento lateral de um refletor, até seu desaparecimento, ou a terminação de um refletor no seu acunhamento deposicional, denominadas lapout. Dentre estes tipos, Mitchum *et al.* (1977) classifica em: terminação com limite inferior (baselap) e a subdivide em downlap e onlap; e a terminação com o limite superior, chamada de toplap.

As terminações do tipo onlap caracterizam recobrimentos progressivos de um refletor mais expressivo, representando uma superfície deposicional, originalmente inclinada, por terminações de refletores mergulho acima. No tipo Downlap, as terminações são observadas quando há recobrimentos progressivos de refletores mais expressivos, que representam superfícies deposicionais, originalmente horizontais ou inclinadas, por terminações mergulho abaixo (Mitchum *et al.*, 1977). O tipo toplap representa as terminações tangenciais dos refletores contra o limite superior da sismosequência, em geral evidenciando um hiato não-deposicional que ocorre quando o nível de base se encontra muito rebaixado, impedindo a continuidade da deposição.

Os truncamentos erosivos são observados quando há uma terminação latreral abrupta de um estrato contra uma discordância erosiva, ou resultante de processos estruturais, como por exemplo, falhamentos e dobramentos (Mitchum *et al.*, 1977). Outro tipo de truncamento é denominado estrutural, no qual são observados truncamentos abruptos e refletores provocados por falhas, dobras, feições de deslizamento e fluxo gravitacional (Ojeda, 1991).

MATERIAL E MÉTODOS

Os levantamentos sísmicos ocorreram ao longo da Baía do Espírito Santo, localizada no município de Vitória – ES (Figura 1). Os perfis foram realizados transversalmente e paralelamente à linha de costa.

Para a realização dos levantamentos, duas fontes sísmicas diferentes foram utilizadas: Boomer (modelo AA301, da marca Applied Acoustics) e Chirp (Modelo Stratabox, da marca Syqwest – 3,5 KHz). A aquisição dos dados foi realizada pelos softwares Stratabox (Coleta de dados das fontes do tipo Chirp) e CODA (Coleta de dados das fontes do tipo Boomer).

Com o intuito de melhorar a qualidade de visualização das linhas do tipo Boomer (coleta com frequências entre 500 Hz e 5 kHz), o software Coda GeoSurvey, da CODAOCTOPUS foi utilizado para processar um registro sísmico, alterando as frequências desejadas para visualização. Dessa forma, foi estabelecido que os perfis apresentarão com espectro de frequência 500 Hz e 2 kHz, facilitando a interpretação.

Cada linha sísmica foi analisada visando identificar a geometria dos refletores e a delimitação de sismofácies e suas terminações de acordo com o padrão proposto por Mitchum *et al.*, (1977), a fim de inferir os possíveis processos que influenciaram na arquitetura deposicional. Além disso, foram investigadas possíveis paleofeições, que permitissem confirmar variações do nível de base da região ao longo da última transgressão marinha.

Por fim, serão apresentados mapas interpretados da região, delimitando as sismofácies e paleofeições observadas na área de estudo.

RESULTADOS

Após uma análise das linhas de sondagem, alguns perfis foram escolhidos para interpretação sismoestratigráfica (Figura 2).

Analisando o perfil 3–4 (Figura 3), observou-se a presença de refletores com geometria planoparalela e terminação do tipo onlap, atingindo o embasamento. Devido à pequena espessura sedimentar, associada ao embasamento próximo à superficíe, os pacotes sedimentares originados em nível do mar baixo não eram capazes de depositar neste local. Dessa forma, os refletores presentes representam padrões de subida do nível do mar.

O perfil 7–8 (Figura 3) apresentou um padrão bastante complexo de deposição. Na camada mais superficial, refletores downlap foram observados, com geometria do tipo clinoformas, obliqua-paralelas, apresentando uma inclinação bastante significativa. Na sismofácie abaixo, verificou-se um padrão semelhante à camada superficial, entretanto separada por uma pequena camada de refletores plano-paralelos.

Abaixo das sismofácies superficias, o padrão é modificado, apresentando refletores com terminação onlap e geometria plano-paralela. Além disso, é possível observar uma superfície erosiva, associada a uma variação brusca do nível do mar. Quanto as camadas superficiais, possivelmente elas estão relacionadas a uma descida do mar, enquanto as sismofácies mais profundas representam uma subida do nível do mar.

O perfil 1–2 (Figura 4) evidencia a presença de um paleocanal bastante evidente, associado à uma condição de mar mais baixo, no qual os rios da região escavaram a plataforma até atingirem o novo nível de base, gerando estas feições.

É possível observar também o preenchimento deste, apresentando sismofácies caracterizadas por refletores plano-paralelos com terminação do tipo onlap. Isso demonstra que após uma descida do nível do mar, houve uma posterior subida, preenchendo o canal e gerando este padrão de refletores.

A análise do perfil 5–6 (Figura 4) permitiu constatar a presença de paleocanal próximo do refletor observado no perfil 1–2, entretanto os perfis apresentam um alinhamento diferente.

No perfil 5–6, um padrão de refletores superficias apresentando refletores plano-paralelos com uma reflexão bastante forte. A camada sedimentar inferior a esta apresentou o mesmo padrão, porém com menor intensidade de reflexão nos refletores, sendo interpretado como outra sismofácie.

Abaixo dessas duas camadas, temos o preenchimento do paleocanal e a apresença de refletores com terminação do tipo onlap, associados a uma subida do nível do mar. Além disso, constata-se um padrão de preenchimento bastante complexo, não obedecendo um mesmo padrão de deposição ao longo do paleocanal.

Abaixo do paleocanal, a presença de refletores plano-paralelos com terminação do tipo onlap propõe uma condição do mar alto, enquanto o paleocanal expressa uma possível descida do mar, com a posterior subida, preenchendo a região do paleocanal e tornando a morfologia do fundo novamente plana, com refletores subsuperficiais planoparalelos.

CONCLUSÕES

Os padrões de refletores com terminação do tipo onlap e downlap e as superfícies erosivas observadas comprovam a ocorrência de variações do nível de base na Baía do Espírito Santo.

A presença de paleocanais na área de estudo evidencia um nível de base mais baixo que o atual, visto que os rios tenderiam a buscar um novo nível de base, escavando a plataforma e formando estas feições. Além disso, os diferentes alinhamentos observados e a proximidade entre eles reforçam a idéia que sejam paleocanais com um possível meandramento.

O preenchimento dos paleocanais contribui para a hipótese de que houve uma subida do nível do mar e a deposição com refletores plano-paralelos e terminações do tipo onlap, conforme observado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem:

Ao Dr. Alex Cardoso Bastos pelo fornecimento dos dados sísmicos da fonte do tipo Chirp, orientação resumo.

À UMI SAN – Serviços de Apoio à Navegação e Engenharia LTDA pelo fornecimento dos dados da fonte do tipo Boomer, apoio em campo e liberação do software de processamento.

REFERÊNCIAS

Andrade, P. R. O. 2005. *Interpretação de dados de GPR com Base na Hierarquização de Superfícies Limitantes e na Adaptação de Critérios sismoestratigráficos.* Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica da UFRN, Natal, RN, 62p.

Ayres Neto, A. 2000. Uso da Sísmica de Alta Resolução e da Sonografia na Exploração Mineral Submarina. *Brazilian Journal of Geophysics.* v. 18, n. 3, p. 241-256.

Brown, L. F. e Fisher, W. L. 1980. Seismic Stratigraphy and petroleum exploration. *American Association of Petroleum Geologists Continuing Education Course Note Series*, 16, 125p.

Mitchum, J. R., Vail, P. R., Thompson, S. 1977. Seismic Stratigraphy and Global Changes of Sea Level. Part 2: The depositional Sequence as a Basic Unit for Stratigraphic Analysis. *In:* Payton, C.E. 1977. Seismic Stratigraphy.: Applications to Hydrocarbon. AAPG, Oklahoma, *U.S.A. Memoir 26*: p. 53-62.

Ojeda, H. A. 1991. *Curso de sismoestratigrafia (Notas Preliminares).* 4ª Versão. Petrobras/CEMPES. Rio de Janeiro - Brasil.

Vail, P. R., Tood, R. G., Sangree, J. B. 1977. Seismic Stratigraphy and Global Changes of Sea Level. Part 5: Cronostratigraphy Significance of Seismic Reflection. *In:* Payton, C.E. 1977. Seismic Stratigraphy.: Applications to Hydrocarbon. AAPG, Oklahoma, *U.S.A. Memoir 26*: p. 99-116.

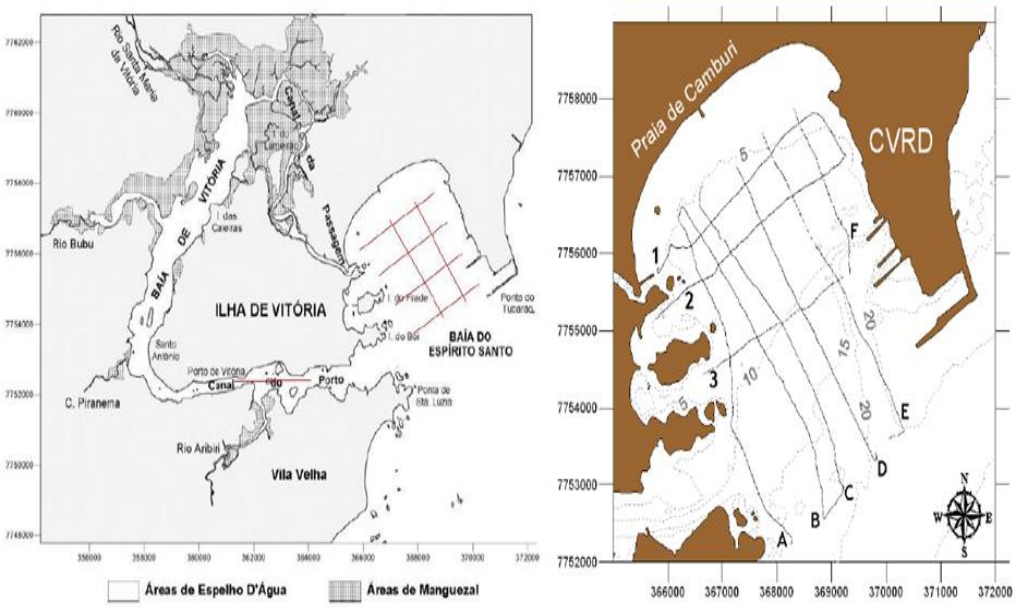


Figura 1: Imagem de satélite da Baía do Espírito santo, apresentando as linhas de sondagem. (a) Fonte do tipo Boomer e (b) fonte do tipo Chirp.

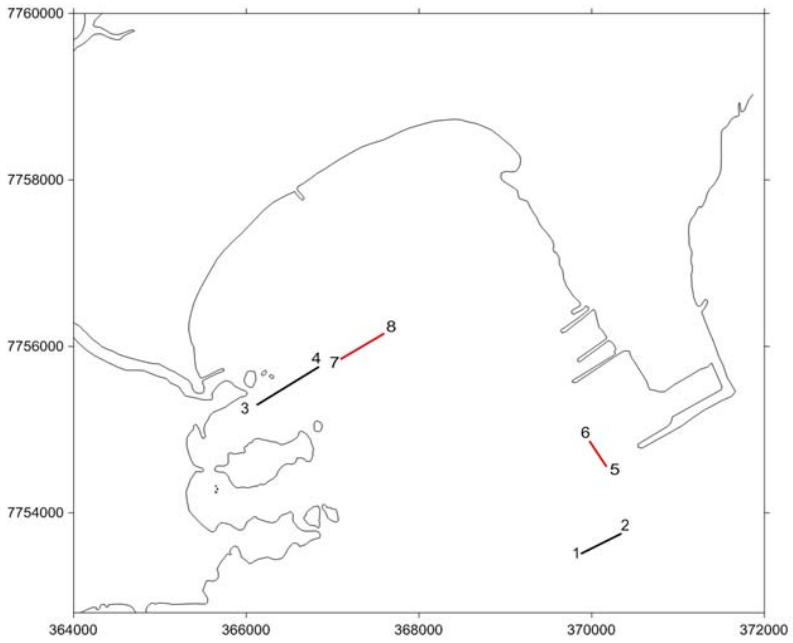


Figura 2: Imagem da Baía do Espírito santo, apresentando as linhas de sondagem interpretadas. (vermelho) Fonte do tipo Boomer e (preto) fonte do tipo Chirp.

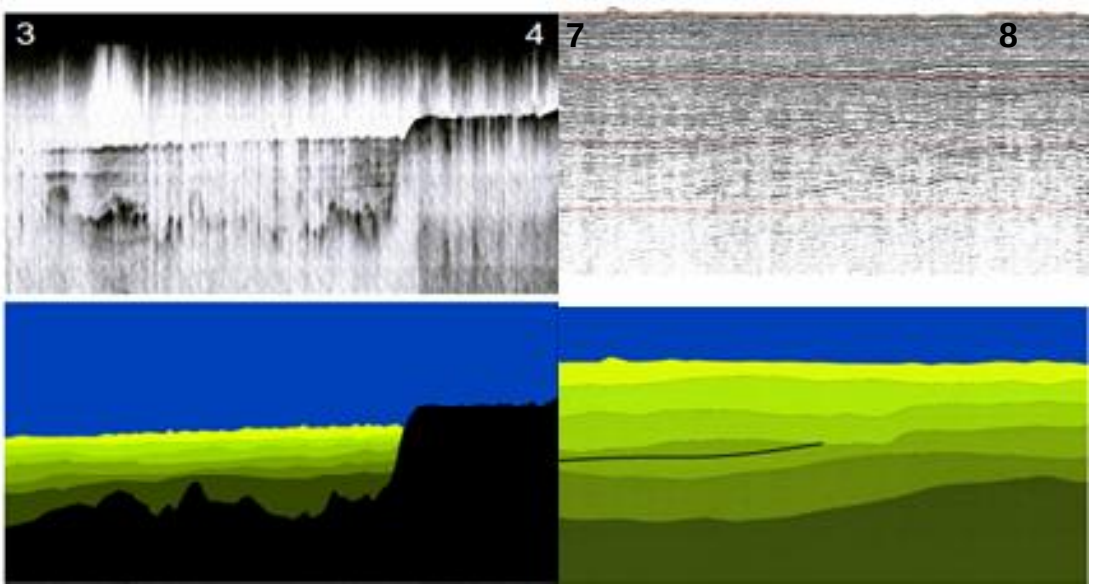


Figura 3: Imagem apresentando um perfil sísmico bruto e outro com as sismofácies interpretadas.

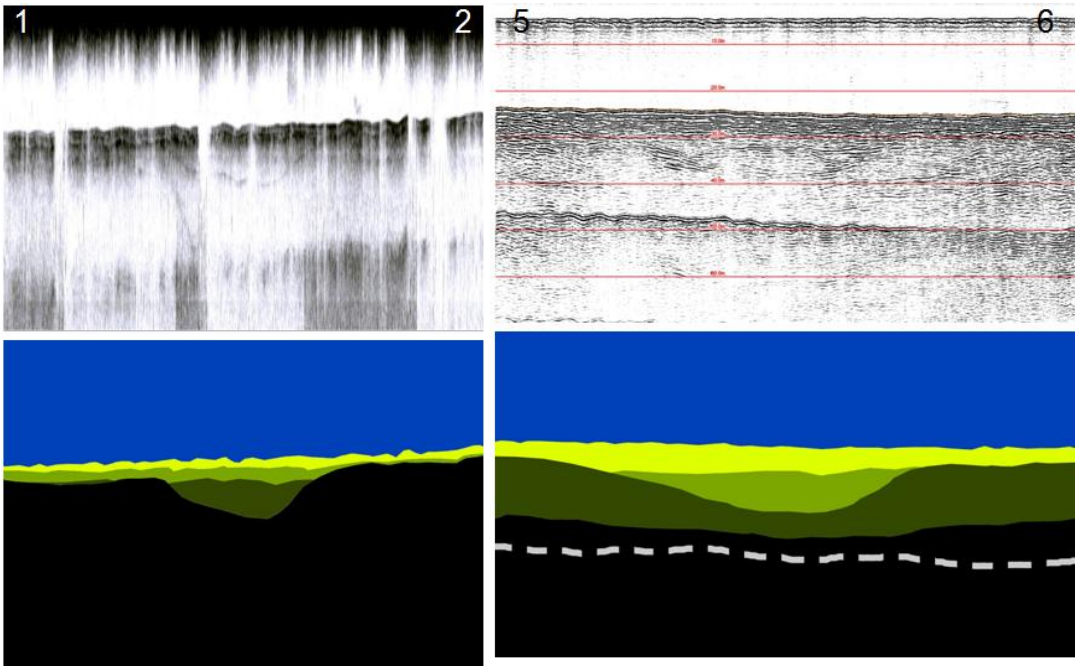


Figura 4: Imagem apresentando um perfil sísmico bruto e outro com as sismofácies interpretadas.

MESOCOSMO MARINHO DO PROJETO CORAL VIVO: NOVA FERRAMENTA PARA ESTUDOS ECOLÓGICOS E ECOTOXICOLÓGICOS

Gustavo A. S. Duarte[1,2]; Emiliano N. Calderon[1,2]; Antônio C. Santos[2]; Cristiano M. Pereira[2]; Laura F. B. Marangoni[3]; Adalto Bianchini[3]; Clovis B. Castro[1,2]

[1] gustavo.duarte@coralvivo.org.br (Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] emiliano.calderon@coralvivo.org.br (Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] clovis.castro@coralvivo.org.br (Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[2] antonio.climerio@coralvivo.org.br (Projeto Coral Vivo, Associação Amigos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ, e Porto Seguro, BA)
[2] cristiano.pereira@coralvivo.org.br (Projeto Coral Vivo, Associação Amigos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ, e Porto Seguro, BA)
[3] laurafbmarangoni@yahoo.com.br(Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS)
[3]adaltobianchini@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS)

Recifes de coral estão ameaçados por impactos antrópicos. É importante compreender a influência desses impactos e sua sinergia. Os mesocosmos são sistemas experimentais abertos e ferramentas que nos permitem compreender melhor processos ecológicos e ecofisiológicos. Localizado em Arraial d'Ajuda, BA, o mesocosmo do Projeto Coral Vivo é composto de 6 seções: **captação** de água do mar, **cisternas** de 5.000 L, **casa de controle**, 16 **tanques** "raceway" de 130 L, 48 **aquários** de 10 L para estudos ecotoxicológicos e **descarte** da água. A água do mar é captada a 500 m da costa em uma franja recifal adjacente e é bombeada para 4 cisternas subterrâneas de 5.000 L cada, minimizando trocas térmicas com a atmosfera. Nas **cisternas**, 4 tratamentos por variável (incluindo o controle) podem ser aplicados, combinadamente ou não: temperatura, com até +6˚C de incremento térmico, através de aquecedores de 15.000 W; redução do pH, através da injeção de CO_2; e mudanças na turbidez e matéria orgânica particulada, através de filtração e/ou adição de nutrientes. Na **casa de controle** está o sistema computadorizado que permite que os tratamentos possam ter valores fixos ou seguir variações temporais (em geral senoidais) da água captada. Experimentos de maior escala e duração são realizados nos **tanques**, com vazão de 13 litros.min^{-1}. Variações diárias e sazonais são mantidas neste sistema, que recebe chuva, apresenta variações circadianas de temperatura, pH, turbidez, salinidade, fase e irradiância lunar, taxa de nutrientes e plâncton, fotoperíodo, entre outras variáveis bióticas e abióticas. Durante chuvas não foi detectada alteração de salinidade nos tanques, que possuem um sistema de circulação bidirecional, com vazão de 35 litros.min^{-1}, que mimetiza a movimentação de água do recife. Tanques recebem iluminação natural atenuada por tela sombrite® 70% atingindo irradiância máxima equivalente a 2,5 m de profundidade no Recife de Fora, Porto Seguro, BA (250 µmol.fótons.m^{-2}s^{-1}). **Aquários** recebem água tratada das cisternas através de 16 bombas peristálticas de 500 mL.min^{-1}; esta água recebe diluição de 10% de soluções estoque (com contaminantes) de 8 reservatórios de 1000 L, feita *in line* por outras 16 bombas peristálticas de 150 mL.min^{-1}. O descarte é feito através de filtros de carvão ativado. Pode-se ter 4 diluições x 4 tratamentos das cisternas combinados, com 3 réplicas por conjunto. O mesocosmo está apto para estudos de curta e longa duração com acidificação, incremento de temperatura, turbidez, contaminação por metais e por compostos orgânicos, para os mais diferentes organismos do bentos, nécton e mesoplâncton.

Palavras-chave: ecologia experimental, ecotoxicologia, mesocosmo.

AGREGAÇÕES REPRODUTIVAS DO DENTÃO *Lutjanus jocu* (PERCIFORMES: LUTJANIDAE) NO BAIXO SUL DA BAHIA: SINAIS INDIRETOS OBTIDOS DA ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS DE CAPTURA E ESFORÇO DA PESCA DE LINHA

George Olavo[1]; Aline Rocha França[1]; Priscilla Malafaia[1]

[1] georgeolavo@uol.com.br (Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia)
[1] linefranca@oi.com.br (Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia)
[1] piu_malafaia@yahoo.com.br (Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia)

O Dentão *Lutjanus jocu* (Bloch & Schneider, 1801) (Perciformes: Lutjanidae), um dos principais recursos recifais explorados pela pesca artesanal no Nordeste brasileiro, apresenta crescimento lento, vida longa, maturação tardia, além do comportamento de formar agregações reprodutivas transientes, previsíveis no tempo e no espaço, tornando a espécie especialmente vulnerável à pesca. O presente estudo visou obter indicadores indiretos para identificação de períodos e locais de ocorrência de possíveis agregações reprodutivas de *L. jocu* a partir de dados de captura e esforço disponíveis para a pesca-de-linha no Baixo Sul da Bahia. Foram analisados dados do Monitoramento Pesqueiro Participativo realizado pela Petrobras (2005-2009) em 12 comunidades da região, além de dados de amostragem de comprimento individual do Programa REVIZEE (1997-1999). Foi desenvolvida uma estratégia de análise exploratória da variação mensal e distribuição individual das capturas por unidade de esforço (CPUE), por viagem, assumidas como índices de abundância relativa. Foram analisados 714 desembarques com captura da espécie, entre abril/2005 e julho/2009. Considerando a grande variação observada nas CPUE médias específicas, por viagem, e a baixa sensibilidade da média global usada como base para determinação de critério-limite (calculado em 8,7 kg/pescador.dia), optou-se pela investigação das distribuições mensais das CPUE individualizadas por viagem, identificando a proveniência (pesqueiro visitado, embarcação e mestre de pescaria) de pontos extremos e *outliers* observados nas distribuições de CPUE por viagem. Para validação dos registros de pescarias fenomenais, com picos extremamente elevados de até 40 kg/pescador.dia, essas ocorrências foram verificadas junto aos mestres das embarcações responsáveis por tais capturas. Nesta verificação apenas dois registros foram refutados, supostamente devido à identificação incorreta da espécie no desembarque. As demais ocorrências foram validadas, confirmando períodos e locais de agregações da espécie. Um total de 14 pesqueiros foram validados como sítios de agregação do Dentão. Os resultados apontam para a ocorrência de agregações tanto no período de primavera/verão, como de outono/inverno. Análises preliminares sugerem que as agregações do outono/inverno podem estar associadas a processos de recrutamento para áreas de alimentação e pesca, particularmente para os picos recorrentes observados no mês de maio. Os dados de comprimentos permitiram observar os maiores indivíduos (580 a 720mm) ocorrendo na primavera/verão. Esforços para validação do caráter reprodutivo destas agregações estão sendo empreendidos no âmbito do Projeto Pró-Arribada (Agregações Reprodutivas de Peixes Recifais no Brasil - Carteira Fauna Brasil/FUNBIO), a partir da observação de evidências diretas obtidas da inspeção de gônadas e determinação da condição de desova eminente ou desova recente.

Palavras-chave: peixes recifais, sítios de desova, áreas de pesca

DIVERSIDADE SEDIMENTAR DO CANAL DO PARAPUCA, ESTUÁRIO DO RIO SÃO FRANCISCO/SE NO PERÍODO DE VERÃO

Luana Marina de Castro Mendonça[1,2]; Carmen Regina Parisotto Guimarães[1]

[1] luna_be32@yahoo.com.br (Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Biologia do CCBS, Laboratório de Bentos Costeiro, Aracaju/SE)
[1] crpg@ufs.br (Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Biologia do CCBS, Laboratório de Bentos Costeiro, Aracaju/SE)
[2] (Bolsista PIBIC/FAPITEC)

O rio São Francisco nasce em Minas Gerais e sua foz encontra-se entre os estados de Alagoas e Sergipe. O Canal do Parapuca (tributário do rio São Francisco) localiza-se ao sul do delta, entre os municípios sergipanos de Brejo Grande e Pacatuba. Foi coletado sedimento de fundo com auxílio de um van Veen de aço inox em 22 estações de amostragem (Fig 1). O material foi obtido nas duas margens e no canal, totalizando 66 amostras. No laboratório, parte do material foi utilizado para análise de matéria orgânica (MO) e carbonato de cálcio ($CaCO_3$) e parte para a análise granulométrica. os dados obtidos foram processados no software Sysgran para a obtenção dos parâmetros estatísticos básicos e as frações dos componentes sedimentares. O trabalho teve o objetivo de caracterizar sedimento de fundo do Parapuca no período do verão. O tributário apresentou valores variáveis e distribuição similar de matéria orgânica (valores médios entre 0,2-11%) e carbonato de cálcio (valores médios entre 0,1 e 2,8%) ao longo do seu curso. Foi observado uma maior deposição de sedimentos finos na margem esquerda do Canal do Parapuca, provavelmente devido a um menor hidrodinamismo nessa margem. O Canal do Parapuca apresentou seis fáceis sedimentares: areia média (18,5%), silte muito fino (18,5%), Areia fina (16,9%), Silte grosso (15,4%), Silte fino (13,8%), Silte médio (7,9%) e areia muito fina (4,6%). Na maioria das estações o sedimento foi pobremente selecionado (44,6%). O padrão de distribuição sedimentar no Canal do Parapuca tem influência fluvial e marítima, além da morfologia do canal (meandros e áreas alagadas).

Palavras-chave: sedimentos superficiais, análise granulométrica, hidrodinamismo.

CONCENTRAÇÃO DE MERCÚRIO (HG) EM SOLOS ORNITOGÊNICOS DE *Macronectes giganteus* (PETREL-GIGANTE-DO-SUL) E *Larus dominicanus* (GAIVOTÃO) DA BAIA DO ALMIRANTADO, ILHA REI GEORGE, ANTÁRTICA

Luiz Eduardo Pires Pereira[1,2]; Erli S. Costa[1,2]; Adriana R. L. Pessoa[1]; Juliana S. Souza[1,2]; Fernando N. Pinto[1]; Maria A. S. Alves[2]; João P. M. Torres[1]; Olaf Malm[1]

[1] (Laboratório de Radioisótopos Eduardo Penna Franca, Centro de Ciências da Saúde, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), CEP: 214941-900, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ)
[2] (Laboratório de Ecologia de Aves, Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rua São Francisco Xavier, 524 - Maracanã, CEP 20550-011, Rio de Janeiro, RJ, Brasil)
E-mails: l.pires@gmail.com.br; erli_costa@yahoo.com.br; adriana.rdlp@yahoo.com; julianasouzabiologia@gmail.com; fneves@biologia.ufrj.br; masaal@globo.com; jptorres@biof.ufrj.br; olaf@biof.ufrj.br

As aves marinhas antárticas são animais do topo da cadeia alimentar que se alimentam de peixes, krill e outros crustáceos que "pré-concentram" o mercúrio (Hg) ao se alimentarem de organismos como fito e zooplancton (WALSH, 1990; FURNESS & CAMPHUYSEN, 1997; BARGAGLI, 2008). Estas aves também podem ser consideradas dispersoras deste elemento no ambiente e, espera-se que, em solos de áreas com presença de aves encontre-se níveis mais elevados de Hg. O Petrel-gigante-do-sul (*Macronectes giganteus*) é uma ave pelágica e, portanto, muito dependente dos recursos marinhos oceânicos. Essa espécie vai a terra nos períodos reprodutivos, e mesmo nesse período procura alimento em alto mar (CONROY *et al*. 1972). Reproduz-se em ilhas antárticas e subantárticas, porém fora do período reprodutivo migra por longas distâncias chegando até regiões mais impactadas pela presença do Hg. O Gaivotão (*Larus dominicanus*) é uma espécie costeira, que se alimenta principalmente dos recursos da região da arrebentação e da praia, especialmente do crustáceo *Nacella sp* (CORTÉS *et al.*,2011). Este trabalho teve como objetivo comparar as concentrações de Hg nos solos de colônias de *M. giganteus* e *L. dominicanus* da Baía do Almirantado, Ilha Rei George, Península Antártica. Para as análises foram coletadas 20g de amostras de solos de colônias de reprodução *M. giganteus* e *L. dominicanus*. As análises dos níveis de mercúrio foram realizadas no *Laboratório de Radioisótopos Eduardo Penna Franca* (UFRJ) utilizando uma metodologia para digestão e analise de níveis de Hg em sedimento (MALM *et al.*, 1989) adaptada para solos. Os resultados foram padronizados com a massa das amostras e foram utilizados níveis de mercúrio em mg kg^{-1} (ppm). Os primeiros resultados demonstraram diferenças significativas entre os níveis de mercúrio dos solos encontrados em colônias do *M. giganteus* e de *L. dominicanus* (Mann Whitney, U' = 32,000; $p < 0,05$). Os primeiros resultados obtidos indicam que a espécie *M. giganteus*, teve uma contribuição maior (152,23 ± 79,92) no aporte de Hg no ambiente do que *L. dominicanus* (72,538 ± 30,860). Análises de solo de áreas de reprodução de outras aves, como pinguins, serão realizadas para melhor compreensão da dinâmica do Hg em solos ornitogênicos do ambiente antártico.

Palavras-chave: Aves marinhas antárticas, solo, mercúrio.

Referências

Bargagli, R. 2008. Environmental contamination in Antarctic ecosystems. *Science of the Total Environment*, 400: 212-226.

Conroy, J. W. H. 1972. Ecological aspects of the biology of the giant petrel, Macronectes giganteus (Gmelin), in the maritime Antarctic. *Bibliography*., p. 65-72.

Cortés, M & Jorquera G. L. 2011. Efecto de la edad y la localidad en la concentración de cadmio y cobre en el hígado de la gaviota dominicana Larus dominicanus. *Revista de Biología Marina Oceanografía*., p 287-292.

Furness, R.W. & Camphuysen, C.J. 1997. Seabirds as Monitors of the Marine environment. ICES Journal of Marine Sciences, 54: 726-737.

Malm, O.; Pffeifer, W.C.; Bastos, W.R. & Souza, C.M.M. 1989. Utilização do acessório de Geração de Vapor Frio para análise de Hg em investigações ambientais por Espectrofotometria de Absorção Atômica. Ciência e Cultura, 41: 88-92.

Walsh, P.M. 1990. The use of seabirds as monitors of heavy metals in the marine environment. Pp. 183-204. *In*: Furness RW, Rainbow PS (eds) Heavy metals in the marine environment. CRC Press, Boca Raton, Fla.

O SEXO DAS POMBAS-DO-CABO (*Daption capense*) TEM ALGUMA INFLUÊNCIA NOS NÍVEIS DE CONCENTRAÇÃO DE MERCÚRIO?

Juliana Silva Souza[1,2]; Erli Schneider Costa[1,2]; Adriana Rodrigues de Lira Pessôa[1]; Rafaela Aires[2]; Maria Alice dos Santos Alves[2]; Gisele Lobo Hajdu[3]; João Paulo Machado Torres[1]; Olaf Malm[1]

julianasouzabiologia@gmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
erli_costa@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
adriana.rdlp@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ
rafaelaaires@yahoo.com.br (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
masaal@globo.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
lobohajdu@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
jptorres@biof.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
olaf@biof.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ

As aves marinhas têm sido amplamente utilizadas como biomonitores de contaminação ambiental. Elas ocupam o topo da cadeia trófica bioacumulando altos níveis de poluentes, como o Hg. O crescimento das penas é o principal caminho para a eliminação do Hg acumulado e a coleta desse tecido constitui um método não-destrutivo de amostragem. A Pomba-do-cabo (*Daption capense*) é uma ave marinha encontrada na Antártica, que se alimenta principalmente de peixes e krill. Muitas espécies de aves não apresentam dimorfismo sexual, sendo essencial confirmar o sexo dos indivíduos por meio de análises moleculares. O objetivo deste trabalho foi determinar os níveis de contaminação por Hg em penas de *D. capense*, e testar se existem diferenças entre resultados de Hg encontrados para machos e fêmeas (testados molecularmente). A hipótese é de que fêmeas, por eliminarem Hg também através da postura dos ovos, apresentem menores concentrações de Hg. Foram utilizadas penas de 10 carcaças de *D. capense*, coletadas durante o verão de 2010/2011, na Baia do Almirantado, Antártica. De cada carcaça foram retiradas aproximadamente 1,5g de penas de contorno para determinação de Hg. A metodologia utilizada foi adaptada de Bastos (1997). A recuperação em relação à amostra certificada foi de 93,87%. O teste de Kruskal-Wallis (ANOVA não-paramétrica) foi utilizado para comparar diferenças entre os indivíduos e entre os gêneros. A confirmação molecular do sexo foi realizada utilizando a técnica do gene CHD desenvolvida por Griffiths *et al*. (1998) e extração de DNA em tecido por Damato & Corach (1996). A concentração média de Hg para *D. capense* foi de 1,42 µg/g (±1,05) e os valores variaram significativamente entre os indivíduos (KW=28,52; $p<0,05$; n=10), sendo que os valores foram significativamente mais altos para três indivíduos. Não foram observados nas aves coletadas variações na plumagem que indicassem diferentes estágios de vida. Das 10 carcaças coletadas sete foram molecularmente identificadas como fêmeas apresentando os valores médios de 1,55 µg/g (± 1,2). Os machos apresentaram resultados mais baixos de Hg (1,1 µg/g ± 0,8). Os valores variaram de 3,58 µg/g a 0,32 µg/g, fêmea e macho respectivamente. Apesar de haver uma indicação de que os machos apresentam níveis de Hg inferiores aos apresentados pelas fêmeas, estatisticamente esses valores não foram significativos (Mann-Whitney Test U' = 12,0). Os resultados preliminares não permitem concluir se a hipótese apresentada está ou não correta. Para maiores considerações serão necessárias novas análises, aumentando o número amostral de indivíduos desta espécie.

Palavras-chave: *Daption capense*, mercúrio, determinação de sexo.

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DA CIRCULAÇÃO OCEÂNICA E ATMOSFÉRICA EM EVENTOS DE EL NIÑO E LA NIÑA

Elisa Nóbrega Passos[1,2]; Lívia Maria Barbosa Sancho[2]; Hatsue Takanaka de Decco[2]; Luiz Paulo Assad[2]; Luiz Landau[2]

[1] elisanobrega@globo.com (Universidade do Estado do Rio Janeiro)
[2] (Laboratório de Métodos Computacionais em Engenharia – COPPE/UFRJ)

ABSTRACT

The El Niño Southern Oscillation and La Niña are phenomena capable of alter significantly the world climate. Through currents and wind surface anomaly fields obtained from results of a high resolution ocean model and the NCEP/NCAR reanalysis data, it was possible to identify intensifications and weakness of several atmospheric and oceanographic features.

Keyword: wind; anomaly; current

INTRODUÇÃO

Os oceanos e a atmosfera formam um único sistema que, para ser adequadamente compreendido, deve ser estudado em conjunto. As feições atmosféricas e oceânicas exercem forte influência uma na outra (COLLING, 1998). No Atlântico Sul a circulação subtropical é influenciada por um sistema semipermanente de alta pressão, também denominado anticiclone do Atlântico Sul (TASCHETTO & WAINER, 2003). Esse sistema transfere energia para o oceano e é responsável pela formação do Giro Subtropical do Atlântico Sul (PETERSON & STRAMMA, 1991). Da mesma forma, a temperatura de superfície do mar (TSM) é capaz de provocar a intensificação dos ventos na célula de Hadley, na atmosfera. A TSM também pode influenciar no posicionamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), por exemplo (COLLING, 1998).

Na década de 90, a visão científica para os fenômenos das oscilações como o El Niño – Oscilação Sul (ENOS), no oceano Pacífico, e a Oscilação do Atlântico Norte (NAO), no oceano Atlântico, mudou. As oscilações passaram a ser estudadas como fenômenos naturais de nosso planeta, e não como condições anômalas como haviam sido tratadas até então (COLLING, 1998).

Os fenômenos que ocorrem devido às interações oceano-atmosfera, são de fundamental importância para o clima global. Dentre eles, destacam-se o El Niño e a La Niña que, apesar de ocorrerem no oceano Pacífico Equatorial, influenciam as demais regiões da Terra devido às anomalias que provocam. O El Niño pode ser descrito como o aquecimento anômalo das águas superficiais do oceano Pacífico Equatorial. Geralmente ocorrem entre períodos de 2-7 anos, porém não é sabida a origem desde fenômeno. Já La Niña corresponde ao resfriamento anômalo das águas superficiais do oceano Pacífico e, no caso, pode ser considerada ao fenômeno oposto ao do El Niño.

OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo investigar potenciais mudanças nos padrões de circulação do Giro Subtropical do Atlântico Sul em um ano de El Niño e La Niña.

METODOLOGIA

A área de estudo do compreende toda a extensão do oceano Atlântico Sul, entre as latitudes 10N e 80S e as longitutes 80W e 30E. O padrão de circulação oceânica para esta região é composto

por cinco correntes principais, sendo quatro componentes do giro subtropical do Atlântico Sul (PETTERSON & STRAMMA, 1991). A Atmosfera apresenta três principais padrões de circulação, os ventos de oeste, os ventos alísios e um sistema semipermanente de alta pressão localizado na região central do oceano.

Dados zonais e meridionais de vento superficial foram utilizados oriundos da reanálise do *National Center for Environmental Prediction* (NCEP) (BRÖNNIMANN *et al.*, 2012)/*National Center for Atmospheric Research* (NCAR) (ALLAN *et al.*, 2011) com resolução horizontal de 2,5°. A série temporal analisada decorre desde janeiro de 1992 à novembro de 2010 e é comporta por médias mensais. O El Niño de 1997/98 e a La Niña de 2007/08 foram escolhidos para a análise dos resultados por serem os episódios destes fenômenos que mais se destacaram durante o período analisado. A partir da serie temporal de vento, elaborou-se um ano clima como a média da série temporal disponível, o ano de El Niño, compreendido entre maio de 1997 a abril de 1998, e um ano de La Niña, compreendido entre agosto de 2007 e julho de 2008.

A análise oceânica utilizou os resultados do ***MIT General Circulation Model*** (MITgcm) com resolução horizontal de 1/6°, oriundos do projeto *Estimating the Circulation and Climate of the Ocean Phase II* (ECCO2) que possui o objetivo de produzir uma descrição quantitativa da evolução temporal do estado do oceano global através da utilização de modelo numérico e assimilação de dados (MENEMENLIS *et al.*, 2008). Os dados globais de velocidade zonal e meridional foram obtidos para a mesma série temporal do vento e também são compostos por médias mensais. Para a análise oceânica também foi calculado o ano clima composto pela média dos dados de toda a série temporal. O ano correspondente ao El Niño e La Niña para a análise oceânica corresponde ao mesmo período determinado para a análise atmosférica.

A partir destes cálculos, foram determinadas as anomalias da circulação do vento e oceânica a fim de determinarmos as mudanças impostas no Atlântico Sul pelos eventos de El Niño/La Niña. As anomalias foram obtidas pela subtração dos anos de El Niño/La Niña em relação ao dado controle tanto para a análise atmosférica quanto para a análise oceânica.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir do proposto anteriormente, pretende-se, nesta seção, apresentar os resultados e discussões obtidos neste trabalho. Serão apresentados os resultados das anomalias de vento e em seguida, os resultados das anomalias da circulação oceânica.

Análise atmosférica

Observa-se, na Figura **1** o padrão de ventos resultantes da média de toda a série temporal. Na anomalia do El Niño, observa-se intensificação dos ventos na região do Congo e alcançando aproximadamente 30°W na região oceânica (Figura **2**). Ainda nessa figura, observa-se intensificação dos ventos de oeste entre as longitudes aproximadas de 0° e 40°S. Na região do continente antártico, observa-se intensificação dos ventos em toda a área. Na região entre o continente africano e antártico, observa-se enfraquecimento dos ventos na porção mais ao norte e intensificação na porção mais ao sul. Não foram observadas alterações significativas do vento no continente americano assim como na porção de água ao seu redor. De forma geral, observa-se uma intensificação da feição dos ventos em giro associada à Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), indicando que o fenômeno do El Niño gera intensificação desse sistema.

Na anomalia da La Niña, observa-se enfraquecimento nas regiões central e sul da África, na região central da Argentina e em toda a região do continente antártico (Figura **3**). Por outro lado, ainda nessa figura, observa-se intensificação dos ventos na região central do continente americano, que pode estar relacionado à intensificação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). A intensificação dessa feição pode estar relacionada com o aumento de nebulosidade e chuva, principalmente na região sudeste brasileira (SILVA DIAS *et al.*, 1988). De fato, já são conhecidas as mudanças nos padrões de precipitação no Brasil em função de fenômenos

anômalos como El Niño e La Niña (GRIMM *et al*., 2000). Contrariamente ao que acontece em eventos de El Niño, em eventos de La Niña, observa-se a ocorrência do enfraquecimento dos ventos associados à ASAS.

Análise oceânica

Na Figura **4** é possível observar o padrão de correntes no Atlântico Sul resultantes da média de toda a série temporal. Analisando-se a resposta oceânica ao El Niño, observa-se na Figura **5**, de forma geral, a intensificação das feições proeminentes das correntes oceânicas nessa região. Analisando de forma mais detalhada, percebe-se que a Contra Corrente Norte Equatorial (CCNE) se apresenta mais meandrante e há uma intensificação significativa da Corrente Norte do Brasil (CNB).

Outra feição que apresenta mudança significativa é a região de Confluência Brasil-Malvinas (CBM), se apresentando de forma caótica e desordenada, ou seja, apresenta enfraquecimento e intensificação, o que pode influenciar a formação da Água Central do Atlântico Sul (GORDON, 1981). De fato, todo o fluxo da Corrente Circumpolar Antártica (CCA) apresenta comportamento semelhante à CBM. Esta corrente é posta em movimento pelos ventos de Oeste. Dessa forma, suas variações estão diretamente associadas à esse sistema de ventos (PICKARD, 1974). Observa-se também, na região entre o continente africano e antártico, a intensificação do fluxo das águas da Corrente das Agulhas (CA) oriundas do oceano Índico.

É possível observar uma leve intensificação do Giro Subtropical do Atlântico Sul. Este resultado corrobora os resultados obtidos em função do padrão de ventos em ano de El Niño e está de acordo com o mencionado a literatura (PETERSON & STRAMMA, 1991).

Já no caso da La Niña, observa-se, o oposto ao ocorrido no El Niño, pois percebe-se o enfraquecimento das feições que foram intensificadas no fenômeno El Niño (Figura **5**). Ao analisar mais detalhadamente, é possível observar o enfraquecimento das feições proeminentes das correntes oceânicas nessa região (Figura **6**). Ainda na Figura **6**, observa-se a intensificação da circulação próxima à plataforma continental da porção leste do continente antártico. Também é possível observar o enfraquecimento do Giro Subtropical do Atlântico Sul. Este resultado corrobora os resultados obtidos em função do padrão de ventos em ano de El Niño.

CONCLUSÃO

O trabalho teve como propósito analisar as mudanças nos padrões de ventos e correntes impostas pelos fenômenos do El Niño e da La Niña. Na literatura, o El Niño é descrito como responsável pelo enfraquecimento dos ventos alísios e a La Niña é responsável pela intensificação dos mesmos, porém este padrão não foi observado em nosso estudo.

Observa-se que as feições de ventos e correntes intensificadas no fenômeno do El Niño apresentam-se enfraquecidas no fenômeno da La Niña, indicando que esses fenômenos possuem componentes opostas entre si.

REFERÊNCIAS

Colling, A. **Ocean Circulation** Oxford, THE OPEN UNIVERSITY, Elsevier, 2ª ed., 1989.

Taschetto, A. S.; Wainer, I. A Influência dos gases estufa no oceano Atlântico Sul: Estudo climatológico **Revista brasileira de oceanografia** v. 51, p. 39-54, 2003.

Peterson, R. G.; Stramma, L. Upper-level circulation in the South Atlantic Ocean **Program oceanographic**, v. 26, p. 1-73. 1991.

Brönnimann, S.; Martius, O.; Von Waldow, H.; Welker, C.; Luterbacher, J.; COMPO, G.P.; SARDESHMUKH, P.D.; USBECK, T. Extreme winds at northern mid-latitudes since 1871 Meteorologische Zeitschrift, Vol. 21, n.1, p. 013-027, 2012.

Allan, R.; Brohan, P.; Compo, G.P.; Stone, R. Luterbacher, J.; Brönnimann, S. The International Atmospheric Circulation Reconstructions over the Earth (ACRE) Initiative **American Meteorological Society,** p.1421-1421. 2011.

Menemenlis, D.; Campin, J.-M.; Heimbach, P.; Hill, C.; Lee, T.; Nguyen, A.; Schodlok, M.; Zang, H. ECCO2: High Resolution Global Ocean and Sea Ice Data Synthesis **Mercator Ocean Quarterly Newsletter**, v. 31, p. 12 – 21, 2008.

Grimm, A.M.; Barros, V.R.; Doyle, M.E. Climate Variability in Southern South America Associated with El Niño and La Niña Events **American Meteorological Society,** v.13. 2000.

Gordon, A. L. South Atlantic thermocline ventilation **Deep-Sea Research** parte A, v. 28, p.1239-1264, 1981.

Pickard, G.L. **Oceanografia Física Descritiva** Uma introdução. 2ª ed. Rio de Janeiro, 1974.

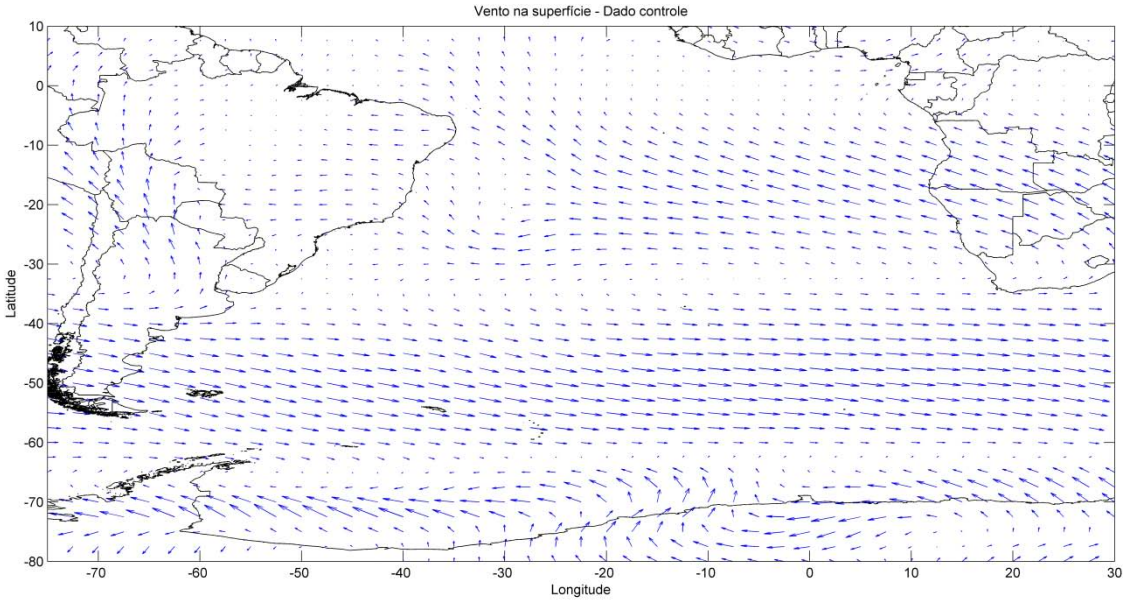


Figura 1: Climatologia de ventos no oceano Atlântico Sul obtida através da média dos ventos de toda a série temporal.

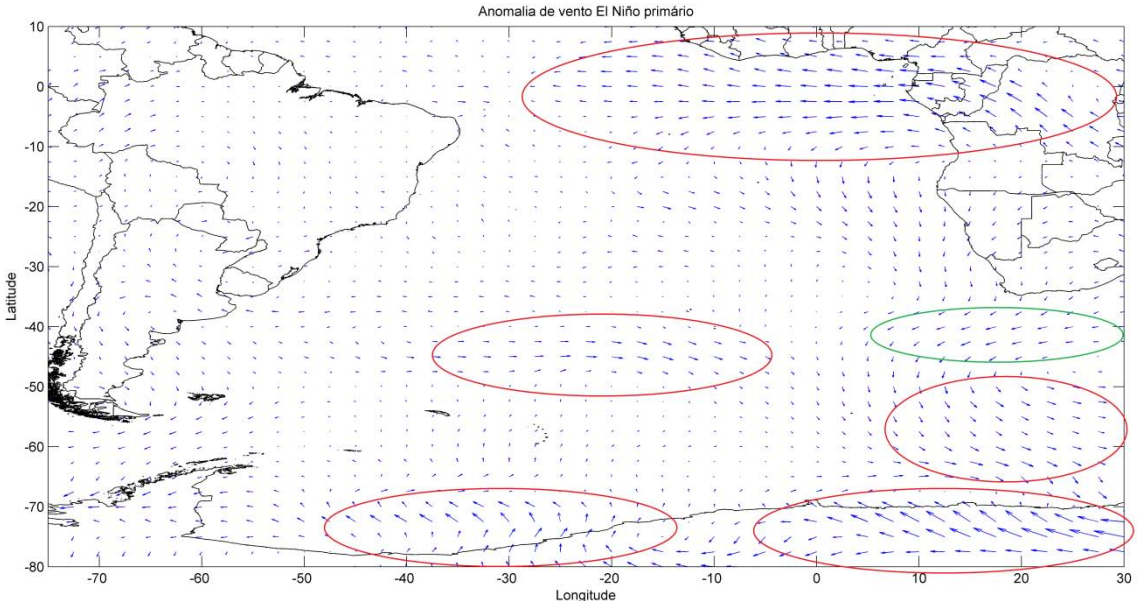


Figura 2: Anomalia de vento do El Niño em relação ao dado controle. As áreas demarcadas em vermelho destacam intensificação dos ventos e a área demarcada em verde destaca o enfraquecimento dos ventos.

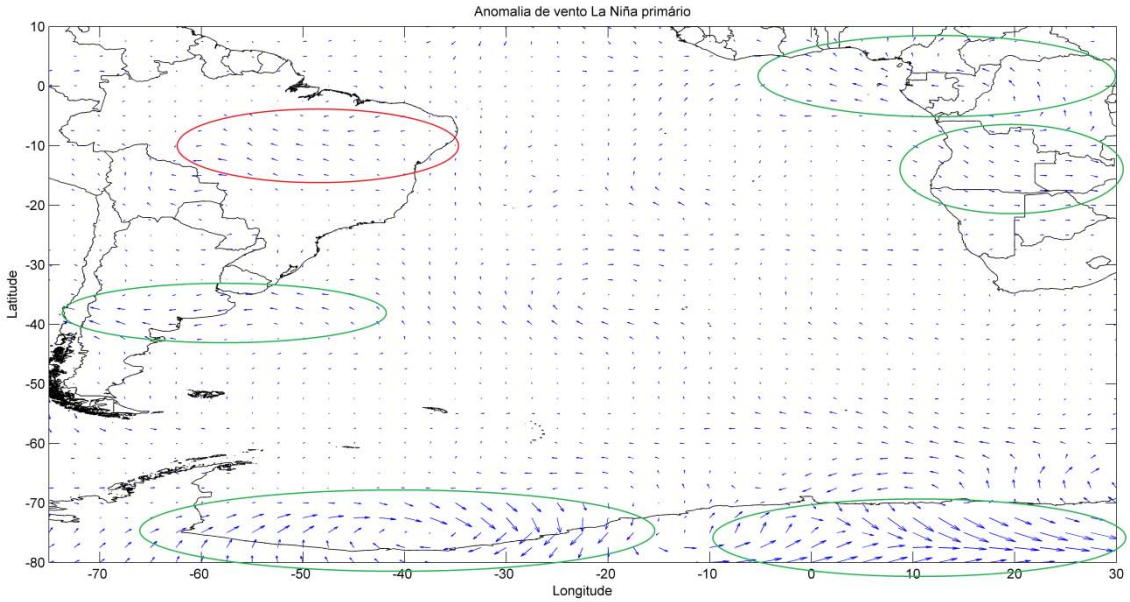


Figura 3: Anomalia de vento da La Niña em relação ao dado controle. A área demarcada em vermelho destaca intensificação dos ventos e as áreas demarcadas em verde destacam o enfraquecimento dos ventos.

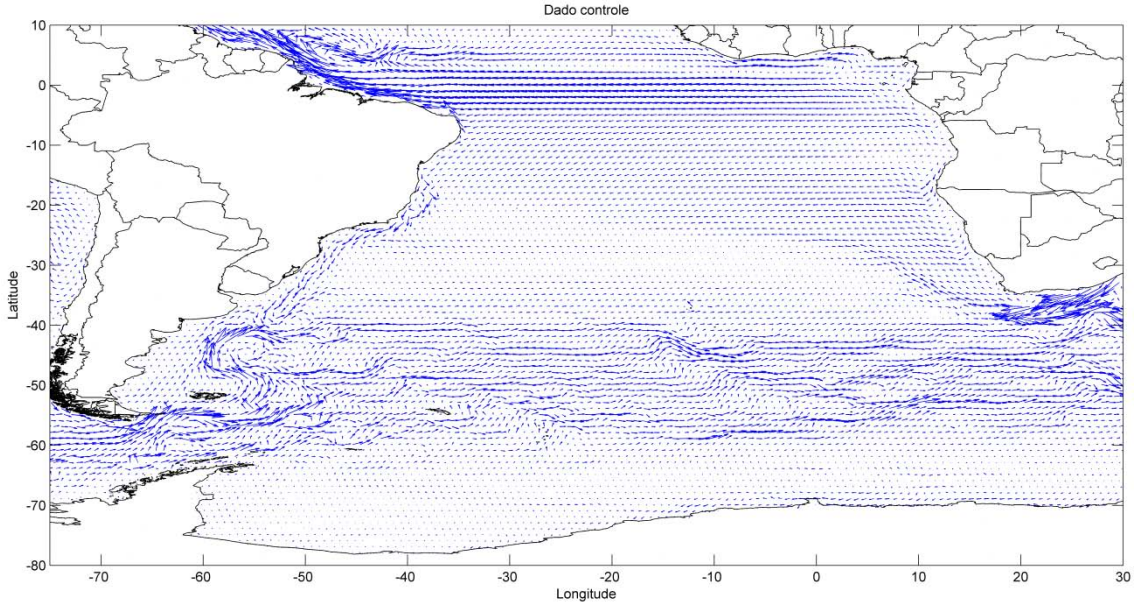


Figura 4: Climatologia de correntes oceânicas no Atlântico Sul obtida através da média dos dados de corrente de toda a série temporal.

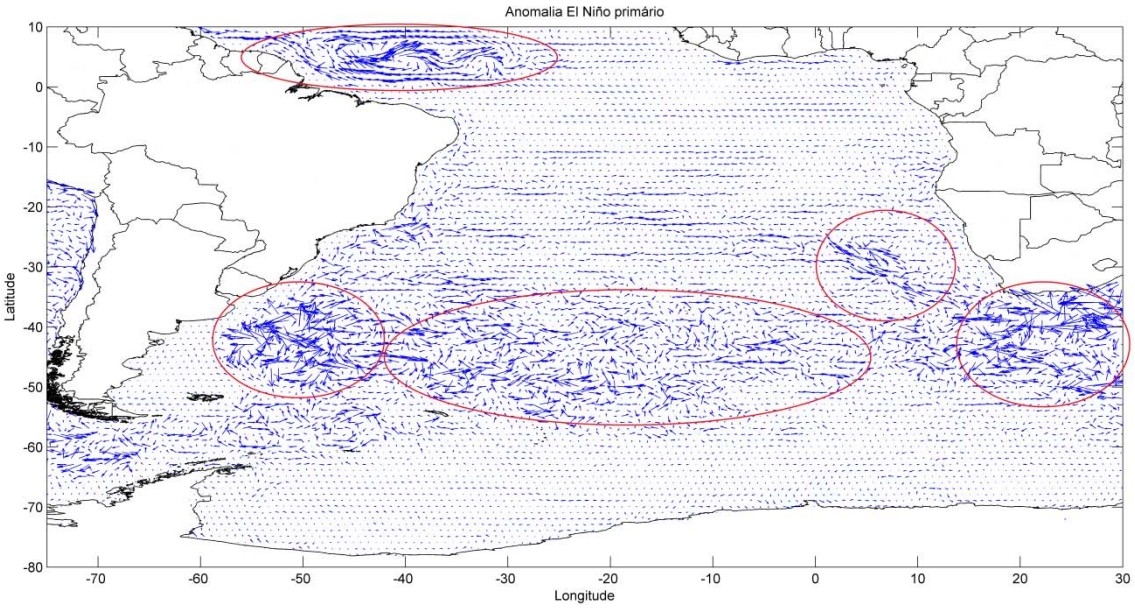


Figura 5: Anomalia de correntes do El Niño em relação ao dado controle. As áreas demarcadas em vermelho destacam intensificação da corrente.

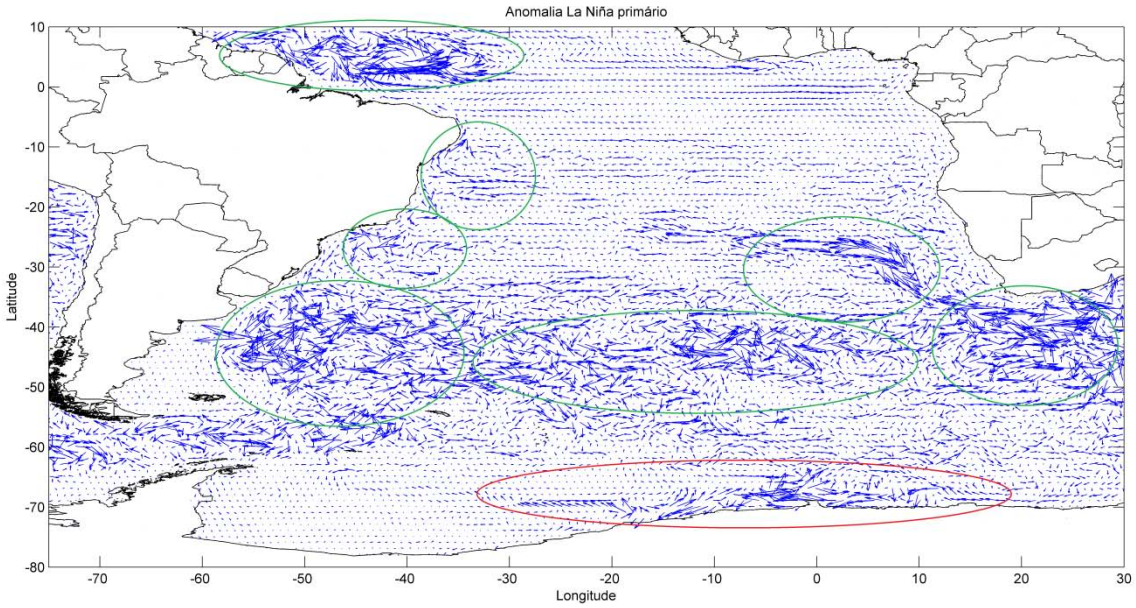


Figura 6: Anomalia de correntes da La Niña em relação ao dado controle. A área demarcada em vermelho destaca intensificação das correntes e as áreas demarcadas em verde destacam o enfraquecimento das correntes.

CONTAMINAÇÃO DO PESCADO POR METAIS PESADOS EM GAROPABA (SC)

Ivana de Freitas[3]; Rômulo da C. Rosa[2]; Walter Nisa-Castro-Neto[1]

[3] ivyrs@terra.com.br (PROJETO CHARCHARIAS, PRÓ-SQUALUS; Universidade Luterana do Brasil Torres, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil)
[2] romulo_costa_rosa@hotmail.com (PROJETO CHARCHARIAS, PRÓ-SQUALUS; Universidade Luterana do Brasil Torres, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil)
[1] nisacn@terra.com.br (PROJETO CHARCHARIAS, PRÓ-SQUALUS; Universidade Luterana do Brasil Torres, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil)

A contaminação dos oceanos e mares é crescente atualmente. Diferentes agentes poluidores, desde plásticos até a radiação entram no sistema, pelo homem e retornam a ele, prejudicando-o e a todos os organismos marinhos. Verificou-se a presença de metais pesados em uma área costeira amplamente frequentada em diversos períodos do ano, Garopaba (SC). As amostras foram coletadas em Garopaba (28°01'24"S 48°36'48"O). Foram coletadas 11 amostras de fígado, de corvina (*Micopogonias fuinieri*) (n=9), tubarão joão-dias (*Mustelus fasciatus*) (n=1) e um de anchova (*Pomatomus saltatrix*) (n=1). As amostras de fígado foram secas em estufa a 70°C, por 24h. Aproximadamente 1g da amostra seca foi pesada, e os fígados digeridos com ácido nítrico e ácido perclórico concentrados, bidestilados, em chapa de aquecimento durante 24h (110°C). As amostras foram diluídas a 25 e 50 mL com água milliQ®, tendo com padrão interno o elemento índio (In). Alíquotas de 5 µL foram depositadas em refletores para uso em fluorescência de raio-X por reflectância total (TXRF). A amostras foram analisadas junto ao Laboratório Nacional de Luz Síncroton, LNLS, Campinas (SP). A análise dos extratos oriundos da digestão ácida apontou para a presença de metais pouco comuns como Ni, Cu, Ti, Ga, As, Sc e V, em níveis muito baixos e não quantificáveis. Para as espécies foram determinadas as seguintes quantidades (g g^{-1}): corvina (Cu=6,1 - 89.10^{-6}; Fe=$8,3.10^{3}$; Zn=$9,6.10^{3}$ - 131.10^{3}); tubarão (Cu=$39,10^{-6}$; Fe=$34,10^{3}$; Zn=40.10^{3}); anchova (Cu=$6,7.10^{-6}$; Fe=$113,10^{3}$; Zn=12.10^{3}). As concentrações de metais obtidas nas amostras de fígado denotam a presença de Zn em concentrações altas, se comparado com valores encontrados em tecido de outras espécies de peixes vivendo em águas de baixa contaminação. Já os valores de Cr não demonstram serem elevados frente às concentrações tomadas como referência. Igualmente os teores de Fe, que devem-se a ocorrência natural no sistema digestivo dos organismos em estudo, não seriam preocupantes. Assim, deve-se buscar as fontes de contaminação a fim de minimizar esses índices e evitar sérios problemas ambientais.

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE RESGATE E TRANSPLANTE DE PLÂNTULAS EM ÁREAS DE MANGUEZAL DA APA GUAPIMIRIM: UMA AVALIAÇÃO DO MÉTODO

Rafael Junger de Castro Medeiros[1]

[1] r.junger@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

O manguezal é um ecossistema responsável por regular propriedades físicas, químicas e biológicas entre ambientes continentais e marinhos. Isto porque amortiza processos erosivos; retém sedimentos; adsorve e imobiliza poluentes; garante a ciclagem de nutrientes; prove refugio, alimento e locais de reprodução para a fauna; têm relevância econômica e sócia ambiental. Contudo sofre preções antrópicas com a expansão de áreas urbanas e industriais. Apesar de ter uma boa resiliência, muitas áreas não retornam as condições originais por falta de matrizes, barreiras à entrada de propágulos, herbivoria e recobrimento do substrato com resíduos sólidos. Este trabalho ter por objetivo avaliar a técnica de resgate e transplante de plântulas empregadas em consultoria para recuperação de mangue degradado na APA em Guapimirim. Por se tratar de uma área de mangue conservado com abundancia de propágulos o restabelecimento da resiliência é mais fácil que em áreas degradadas. O resgate de plântulas foi feito em bordas sombreadas do terreno em recuperação. Algumas destas mudas já apresentavam completa abscisão foliar, todavia para não comprometer a dinâmica da floresta de mangue, foram admitidos critérios na seleção das mudas, como: numero mínimo a ser deixado por área, intervalos para restabelecer o banco de plântulas e restrição à passagem por estes trechos para evitar o pisotemento de plântula. Além disso, na remoção da muda admitiu-se um diâmetro de substrato de 40 cm para mudas com mais de 1m, e 20 para os menores. Observou-se que à medida que diminuía a quantidade de substrato ou utilizava mudas mais altas, aumentava a mortalidade. As mudas mais altas, quando sobreviviam, tinham abscisão foliar completa com posterior rebrotamento. O georreferenciamento e monitoramento das bordas demonstraram que a o numero de plântulas foi restabelecido, todavia com uma diversidade menor. O mesmo pode ser observado na área em recuperação, onde q quantidade de mudas de *Laguncularia racemosa* (L. Gaertn f.) corresponde a 83% contra 2,5% de *Avicennia schaueriana* (Stapf & Leechman) e 13% de *Rhizophora mangle* (Linnaeus). Apesar do mangue ser um ambiente de baixa diversidade, esta discrepância pode ser reduzida com os plantios de enriquecimento, tanto para diminuir a diferença entre a diversidade como variabilidade genética. Pode-se concluir que apesar da técnica ter benefícios no custo de projeto, utilizar de mudas maiores reduzindo os riscos de herbivoria e com produção precoce de propágulos, deve-se considerar um manejo de enriquecimento do planrio.

Palavras-chave: Mangue, Transplante de plântulas, resgate de mudas

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS HIDROMEDUSAS NO ESTUÁRIO DO TAPERAÇÚ-BRAGANÇA-PARÁ-BRASIL

Fernandes, Aretha[1]; Leite, Natália[2]; Abreu, Renata[3]; Costa, Derik[4]

[1] aretha_karolyne@hotmail.com (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Belém, Pará) – Graduanda)
[2] nr_leite@hotmail.com (Universidade Federal do Pará, Bragança, Pará – Professora orientadora)
[3] ayresrenata18@hotmail.com (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Belém, Pará – Graduanda)
[4] deriksc@yahoo.com.br (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Belém, Pará – Graduando)

ABSTRACT

This study aims to survey the phylum Cnidaria Hydroidomedusae with emphasis on class in fixed stations along the Taperaçu estuary - Bragança, Pará and establish relationships with abiotic parameters and the influence of spring tide in the distribution and diversity of the class in question. The collection was made in January 2012 during the rainy season in two fixed stations P1 and P2 in each tidal cycle (ebb and flow) using a plankton net cone-cylindrical 300 mm in mesh size and 30 cm diameter of mouth and the help of a motor boat subsurface hauls for three minutes, the samples were fixed with a solution of formaldehyde and borax to 4%. Parallel collections of plankton were carried out in situ measurements of salinity, pH, temperature, depth and water flow. In the laboratory the material was sorted and analyzed. In the estuary Taperaçu were recorded 14 taxa identified to genus and species among which stood out Obelia sp. polyps which includes a minimum density values ind.m-3 0.0566728 to 0.1613372, and maximum and jellyfish ind.m-3 with a maximum of 3-ind.m 0.2102377 to 0.4563953, and minimum ind.m -3 and Crossota brunnea with a minimum of 0.0091408 ind.m-3 and maximum of 0.2267442 ind.m-3. The species Obelia sp. and Crossota brunnea showed higher density values found in the two sampling stations, mainly in P2 during the ebb tide. Other species have only small density values during the study period, not very significant. The variations of abiotic parameters associated with the tides and times, conditioned the composition and distribution of the phylum Cnidaria the Taperaçu estuary, which was dominated by species Obelia sp. and Crossota brunnea.

Keywords: Hydroidomedusae. Density. Zone Bragantina

INTRODUÇÃO

Os estuários são regiões costeiras semifechadas localizados nas desembocaduras dos rios, estão sujeitos às influencias dos rios e do fluxo marinho. A produtividade biológica dos estuários é extremamente alta, devido o transporte de nutrientes pelos rios e a troca rápida entre as águas de superfície e dos sedimentos, este é considerado um dos ecossistemas mais produtivos da terra, isso reflete sua importância em toda a dinâmica costeira e marinha, já que os estuários abrigam uma enorme diversidade de espécies animais, principalmente nos seus ciclos iniciais de vida, sendo assim considerado como um grande berçário natural, além disso, pode-se citar a exportação líquida de matéria orgânica, dos estuários aos ecossistemas marinhos, e detritos particulados e dissolvidos (RICKLEFS, 2003). Os rios e marés contribuem para a alta produtividade dos estuários, sendo que se soma a isso a regeneração rápida e local dos nutrientes. (MESQUITA, 2006)

O zooplâncton é uma das comunidades mais abundantes e diversificadas dos oceanos e está representado por diversas espécies pertencentes a diversos filos (RAYMONT, 1980). Dentre a grande diversidade de organismos que compõe o zooplâncton, destacamos o filo Cnidária, especificamente a classe Hydroidomedusae, que incluem hidróides semelhantes a ervas daninha e medusoides, que são bons representantes nadantes do zooplâncton (RUPPERT & BARNES,2005).

Algumas espécies de hidromedusas por serem grandes predadores se alimentando de fitoplâncton (algas, bactérias e protozoários) e de material orgânico dissolvido. Por esse motivo estes organismos são importantes, pelo fato de ser um dos principais carnívoros planctônicos marinhos, podendo exercer o papel central como controlador e estruturador das populações de suas presas (BAMSTEDT, 1990; PURCELL, 1991, 1992; PURCELL et al., 1994a, 1994b; BAIER & PURCELL, 1997; MILLS, 2001). Visto isso quaisquer alterações no habitat dessa classe podem ocasionar alguns processos indesejáveis como proliferação de suas presas como protozoários e bactérias, que podem resultar numa má qualidade da água.

Estudos sobre o Filo Cnidária em ambientes estuarinos são praticamente inexistentes na região Amazônica e Bragantina. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo contribuir para o conhecimento acerca da composição, ocorrência e distribuição das hidromedusas em relação com os parâmetros abióticos e a influencia da maré de sizígia no estuário do rio Taperaçú, localizado na região costeira bragantina, litoral nordeste do estado do Pará, norte do Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estuário do Taperaçu está situado cerca de 200 km a sudeste da desembocadura do rio Amazonas, no município de Bragança localizado no nordeste do estado do Pará e é classificado como um estuário permanentemente aberto, caracterizado por altos valores de turbidez e baixas profundidades com média de 4 m. Assim como outros estuários localizados ao norte do Brasil. (Krumme *et al.*, 2004; Giarrizzo & Saint-Paul, 2008), apresenta um regime de macromarés semidiurnas, com altura de maré em torno de 5 m, podendo alcançar valores de até 6 m durante as marés equinociais de sizígia, o que o diferencia dos estuários localizados nas demais regiões da costa brasileira.

As coletas dos dados abióticos e bióticos foram realizadas no período de janeiro de 2012 período seco, durante a maré de sizígia (lua cheia), em dois pontos fixos P1 e P2 no estuário, sendo o P1 localizado na porção mais interna do estuário e o P2 na porção mais externa do estuário, na desembocadura, foi realizada uma coleta na maré vazante e uma coleta na maré enchente em cada um dos pontos.

As amostras de zooplâncton foram coletadas através de arrastos subsuperficiais, com o auxílio de uma rede de plâncton cônico-cilíndrica de 300 µm de abertura de malha e 30 cm de diâmetro de boca, na qual foi acoplado um fluxômetro previamente calibrado, a fim de medir o volume de água filtrada pela rede. Todos os arrastos tiveram a duração de aproximadamente 3 minutos, sendo realizados com o auxílio de um barco a motor deslocando-se a uma velocidade constante. Ao final de cada amostragem, o material coletado foi armazenado em recipientes de 600 ml e fixado em uma solução de formol a 4% e neutralizado com uma solução de bórax.

Paralelamente às coletas de zooplâncton as variáveis físico-químicas da água como salinidade, temperatura, pH, profundidade, lâmina d'agua foram medidas in situ com o auxilio de refratômetro ótico, um multiparâmetro para pH e temperatura, disco de secchi, fita métrica.

No laboratório as amostras foram triadas e as hidromedusas foram contadas e identificadas com o auxílio de microscópio estereoscópio (Lupa) e chaves taxonômicas (TRÉGOUBOFF & ROSE, 1957; BOLTOVSKOY, 1981; BOLTOVSKOY, 1999; BOUILLON, 1999). Os dados quantitativos de cada amostra foram utilizados para calcular a densidade absoluta (ind.m^{-3}) e relativa. Em função dos valores de densidade relativa foram consideradas espécies abundantes as que apresentaram valores iguais ou acima de 3% em qualquer uma das amostras analisadas. Foram considerados como "outros" os demais organismos encontrados nas amostras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas estações de amostragens, a salinidade variou entre 33 (P2 vazante) a 37 (P1 vazante). O pH manteve-se básico e levemente alcalino durante o período de coleta, variando entre 7,62 (P1 vazante) e 7,85 (P2 vazante). A temperatura oscilou entre 27.3 (P1 enchente) a 28.8 (P2 vazante) (Figura 1.). Os valores obtidos mostram que em alguns parâmetros não houve diferenças significativas

entre as estações de amostragem e nem entre os ciclos de marés, não havendo assim variações acentuadas durante o ciclo de marés coletado.

Durante o período estudado foram encontradas 14 táxons pertencentes às famílias: Calycopsidae, Margelopsidae, Aequoreidae, Eirenidae, Malagazziidae, Campanulariidae, Mitrocomidae, Campanulariidae e Rhopalonematidae. Observou-se também um maior número de espécies no P2 durante a maré vazante (0,0246751 ind/m^3; 1,3818071 ind/m^3; 3,8493199 ind/m^3; 0,1480508 ind/m^3; 0,0246751 ind/m^3; 7,74799 ind/m^3; 0,0493503 ind/m^3; 2,7389391 ind/m^3; 0,96233 ind/m^3; 0,0246751 ind/m^3), onde se percebe a elevada dominância da espécie *Obelia sp.* em todas as amostragens, enquanto que nas demais estações de coletas e ciclo de maré, foi observado menores valores de abundância assim como uma densidade reduzida de indivíduos (Figura 2).

Durante o período de coleta, foram encontradas espécies pertencentes às famílias Campanulariidae e Rhopalonematidae, dentre as quais se destacaram: *Obelia sp.* (0,8316185 < 7,74799 ind/m^3), *Clytia simplex* (0,0246751 < 0,4487177 ind/m^3) e *Crossota brunnea* (0,3365383 < 3,8493199 ind/m^3), as quais ocorreram com 100% de frequência de ocorrência em toda amostragem (Figura 3).

CONCLUSÕES

As espécies *Obelia sp.* e *Crossota brunnea* apresentaram os maiores valores de densidade encontrados nas duas estações de coleta, principalmente no P2 durante a maré vazante, pois esse é provavelmente o momento que contem as condições mais propicias para essas espécies realizarem a sua alimentação e suas outras funções. As outras espécies têm apenas pequenos valores de densidade durante o período estudado, não sendo muito significativos. As variações dos parâmetros abióticos associados às marés e horários, condicionaram a composição e a distribuição do filo Cnidária no estuário do Taperaçu, a qual esteve dominada pelas espécies *Obelia sp.* e *Crossota brunnea*.

REFERÊNCIAS

BAIER, C. T.; PURCELL, J. E. 1997. Trophic interactions of chaetognaths, larval fish, and zooplankton in the South Atlantic Bight. Mar. Ecol.Progr. Ser., v. 146, p. 43-53.

BAMSTEDT, U. 1990. Trophodynamics of the scyphomedusae Aurelia aurita. Predation rate in relation to abundance, size and type of prey organism. J. Plankt. Res., v. 12, p. 215-229.

GIARRIZZO, T. & U. SAINT-PAUL, 2008. Ontogenetic and seasonal shifts in the diet of the pemecou sea catfish *Sciades herzbergii* (Siluriformes: Ariidae), from a macrotidal mangrove creek in the Curuçá estuary, Northern Brazil. Revista de Biología Tropical. 56(2): 861-873.

KRUMME, U., U. SAINT-PAUL & H. ROSENTHAL, 2004. Tidal and diel changes in the structure of a nekton assemblage in small intertidal mangrove creeks in northern Brazil. Aquatic Living Resources. 17: 215-229.

MESQUITA, S. S. A; COSTA, R. M.; PEREIRA, L. C. C.; MAGALHÃES, A. 2006. Composição, ocorrência e distribuição das hidromedusas no estuário do rio Caeté, litoral do estado do Pará. v. 1, n. 3, p. 113-119.

MILLS, C. E. 2001. Jellyfish blooms: are populations increasing globally in response to changing ocean conditions? Hydrobiologia, v. 451, p. 55-68.

PURCELL, J. E. 1991. A review of cnidarians and ctenophores feeding on competitors in the plankton. In: WILLIAMS, R. B. et al. (Ed.). Coelenterate Biology: recent research on cnidaria and ctenophora. [S.l.:s.n.]. p. 335-342. v. 216/217.

PURCELL, J. E. 1992. Effects of predation by the scyphomedusan Chrysaora quinquecirrha on zooplankton populations in Chesapeake Bay, USA. Mar. Ecol. Progr. Ser., v. 87, p. 65-76.

PURCELL, J. E. et al., 1994a. Predation mortality of bay anchovy Anchoa michilli eggs and larvae due to scyphomedusae and ctenophores in Chesapeake bay. Mar. Ecol. Progr. Ser., v. 114, p. 1-2/47-58.

PURCELL, J. E.; WHITE, J. R.; ROMAN, M. R. 1994b. Predation by gelatinous zooplankton and resource limitation as potential controls of Acartia tonsa copepod populations in Chesapeake Bay. Limnol. Oceanogr., v. 39, p. 263-278.

BOLTOVSKOY, D. 1981. Atlas del Atlantico Suddocidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. Mar del Plata: INIDEP. 936 p.

BOLTOVSKOY, D. 1999. South Atlantic Zooplankton. Leiden: Backhuys. 1706 p.

RAYMONT, J. E. G. 1980. Plankton and productivity in the oceans: zooplankton. Oxford, New York, Toronto: Pergamon Press. 824 p.

RICKLEFS, R.E. 2010. A Economia da Natureza. 6ª Edição. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 572p.

TRÉGOUBOFF, G.; ROSE, M. 1957. Manuel de planctonologie Mediterranée. Centre Nacional de la Rechérche Scientifique Paris, 207 p.

BOUILLON, J. 1999. Hydromedusae. In: BOLTOVSKOY, D. (Ed.). South Atlantic Zooplankton. [S.l.]: Backhuys Publishers. p. 385-465.

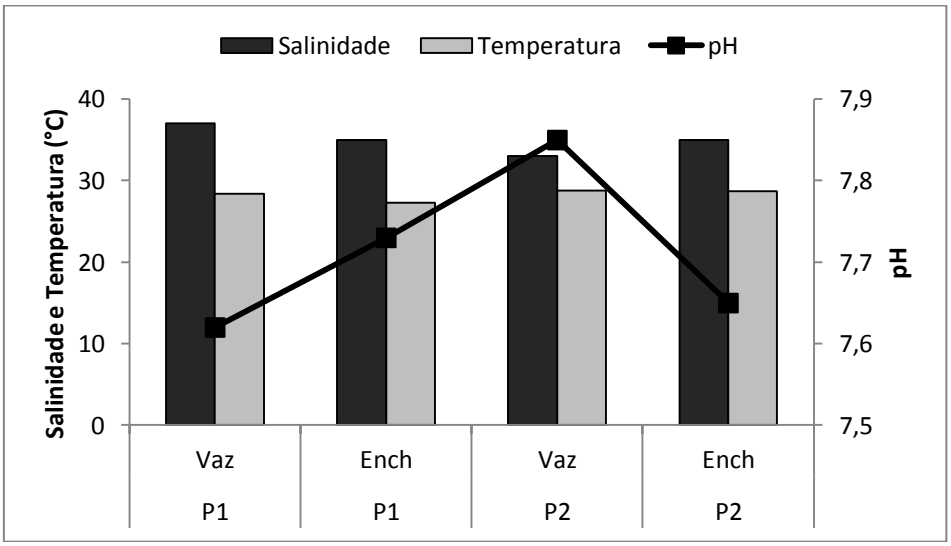


Figura 1 – Variação da salinidade, temperatura e pH durante o período de coleta.

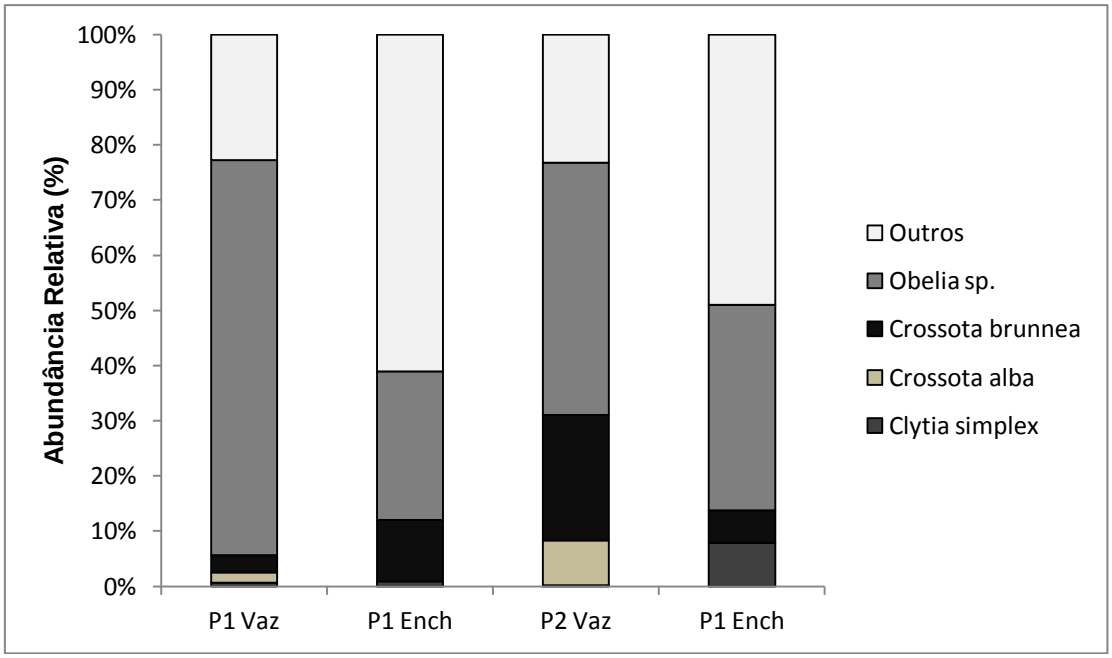


Figura 2 – Densidade relativa dos *táxons* obtidos nas amostras coletadas durante o período estudado.

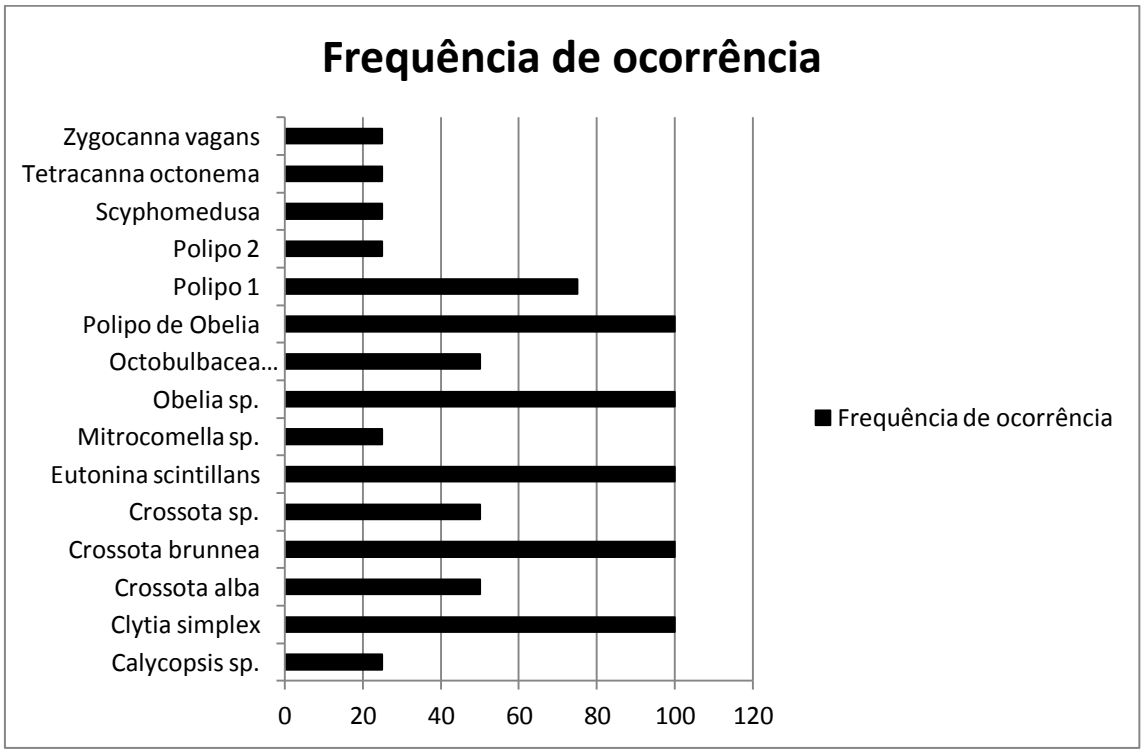


Figura 3 – Frequência de ocorrência dos organismos nas amostras.

DISTRIBUIÇÃO DAS DIATOMÁCEAS DURANTE DOIS CICLOS DE MARÉS NA APA DA BAIXADA MARANHENSE (ILHA DOS CARANGUEJOS), SÃO LUÍS – MA

Lisana F. Cavalcanti[1]; Ana Karoline Duarte-dos-Santos[2]; Francinara Santos Ferreira[2]; Andrea C. G. Azevedo-Cutrim[1]

[1] lisana.cavalcante@hotmail.com (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] karoldduarte@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[2] cinarasfbio@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão)
[1] andreacgazevedo@uol.com.br (Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão)

O Estado do Maranhão localiza-se na porção norte do país e está inserido na maior faixa contínua de manguezais, destacando-se por sua proximidade à linha do equador e pela conformação do seu relevo que favorece as hipermarés. Dentre as maiores amplitudes, evidencia-se a Ilha dos Caranguejos, APA da Baixada Maranhense através do Decreto 11.900 de 11/06/1991, apresentando direção das correntes predominantemente no sentido nordeste-sudoeste e elevada velocidade das correntes, o que permite registros de até 7,2 m. Essa dinâmica torna-se fundamental, uma vez que, determina a distribuição do fitoplâncton no estuário. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a distribuição das diatomáceas durante dois ciclos de marés na APA da Baixada Maranhense (Ilha dos Caranguejos), São Luís – MA. Foram realizadas cinco coletas trimestrais em um ponto fixo da ilha entre abril/2010 e abril/2011 considerando o ciclo lunar (quadratura) e de maré (enchente/vazante), com auxílio de rede de plâncton (64µm). As amostras foram acondicionadas e fixadas com formalina a 4% para identificação e classificação dos táxons. Ao todo, a comunidade fitoplanctônica esteve representada por 99 espécies distribuídas em três divisões: Cyanophyta (2%), Dynophyta (5%) e Bacillariophyta (93%). Sendo assim, as diatomáceas foi o grupo mais representativo do fitoplâncton contabilizando 92 espécies, das quais 18 eram exclusivas da vazante e 8 da enchente, registrando 66 espécies comuns aos dois cenários de marés, destacando *Actinoptychus annulatus* (GCWallich) Grunow, *Coscinodiscus oculus-iridis* (Ehrenberg) Ehrenberg, *Coscinodiscus radiatus* Ehrenberg, *Ditylum brightwellii* (T.West) Grunow, *Gyrosigma balticum* (Ehrenberg) Rabenhorst, *Odontella mobiliensis* (JWBailey) Grunow, *Odontella regia* (Schultze) Simonsen, *Thalassiosira leptopus* (Grunow ex Van Heurck) Hasle & G.Fryxell, *Triceratium favus* Ehrenberg que ocorreram em 100% das amostras. Quanto à ecologia das espécies identificadas, as microalgas marinhas planctônicas predominam no estuário com 46,46% de representatividade, das quais 27,27% eram neríticas e 19,19% oceânicas, seguida das ticoplanctônicas (24,24%), água doce (4,04 %) e estuarinas com 6,06%. As demais espécies (19,04%) não apresentam categoria ecológica definida para esse parâmetro. Essa caracterização torna-se mais evidente quando se leva em consideração a exclusividade das espécies, onde 50% dos táxons exclusivos da vazante são marinhos planctônicos, no entanto, o mesmo não ocorre na enchente, haja vista que, nenhuma espécie exclusiva apresenta essa caracterização ecológica, destacando-se as ticoplanctônicas com 37,50%. Assim, pôde-se observar que a dinâmica de hipermarés associada à direção e velocidade das correntes permite a entrada de espécies ocasionais do plâncton durante a enchente que permanecem no estuário na vazante.

Palavras-chave: Hipermarés. Diatomáceas. Ilha dos Caranguejos.

UM BREVE CONHECIMENTO DA ICTIOFAUNA DA REGIÃO DE SOURE – SALVATERRA, ILHA DO MARAJÓ, ESTADO DO PARÁ, BRASIL

Marcio José Oliveira Raiol; Jean Michel Corrêa; Eduardo Sergio Bouth Júnior

jeanoceano@yahoo.com.br (Universidade Federal do Ceará)

ABSTRACT

The structure of estuarine ichthyofauna responds to factors such as rainfall regime, the estuary shape, the tide dynamics, the water transparency, quality and type of organic matter, current velocity and the availability of food resources. The Amazon estuary form a peculiar and unknown environment, sheltering freshwater and marine species and represents for Para State to an annual yield in the tens of millions of dollars that are generated through export of fish. A survey was carried out in the estuary of Paracauari river, on Pesqueiro beach and Pacavam and Partazana streams. A total of 52 individuals were collected, belonging to six orders, 11 families and 13 taxa. The most abundant species in all samples was *Astyanax* sp., totaling 30 individuals, followed by *Pygocentrus nattereri*, with 04 individuals.

Key words: Amazon estuary, Paracauari river, Pesqueiro beach, streams.

INTRODUÇÃO

As espécies da ictiofauna podem se distribuir de forma espacial e temporal e de maneira organizada, seguindo um padrão que pode ser percebido pela associação ou agrupamento das espécies e pela sua relação com determinados habitats. Essas associações de espécies, ou comunidades, podem ser definidas como um conjunto de espécies que interagem entre si através de associações espaciais, funcionais ou taxonômicas (MacArthur, 1965).

A estrutura da ictiofauna estuarina responde entre inúmeros fatores, principalmente a mudanças ambientais como: regime de pluviosidade, a forma do estuário, que por sua vez determina a intensidade e distância de invasão da cunha salina, a dinâmica da maré, à transparência da água, a qualidade e tipo de matéria orgânica, a velocidade das correntes e a disponibilidade de recursos alimentares (Fernandes, 2003).

Estima-se que das 22.000 espécies de peixes atualmente descritas no mundo, 41% são de água doce, 1% são diádromas e 44% são espécies que habitam os ecossistemas costeiros e plataformas continentais, 12% habitam águas abissais e 1% águas oceânicas superficiais (Moyle & Leidy, 1992).

Segundo Barthem (1985), a composição da ictiofauna estuarina na foz amazônica é marcada sazonalmente pelas alterações da salinidade e turbidez da água, devido ao deslocamento da zona de contato entre o rio e o mar. Durante os meses de inverno, de janeiro a maio, predominam em abundancia e diversidade as espécies com distribuição em águas continentais, sendo 13 espécies de água doce, seis estuarinas e duas marinhas. No verão, de junho a dezembro, a situação se inverte, predominando as espécies marinhas na baía do Marajó, sendo sete espécies de água doce, oito estuarinas e 35 marinhas.

Devido à grande disponibilidade de alimento que é depositado no fundo do estuário, que se deriva da matéria orgânica liberada pela decomposição das folhas do mangue, os peixes que habitam no fundo são comuns e abundantes nestes ecossistemas. Por isso, fluxos de energia estão concentrados na comunidade bentônica e demersal. A comunidade de peixes destes ambientes apresenta uma grande complexidade, demonstrando alta diversidade de estratégia de vida e diversas adaptações morfológicas para sobreviver em condições de pouca luminosidade. É neste ambiente que encontramos uma maior diversidade de espécies de bagre (Ariidae), pescadas (Sciaenidae), tainha (Mugilidae) e rebecas (Aspredinidae), que se alteram na sua distribuição e abundância ao longo dos estuários, de acordo com suas tolerâncias ao gradiente de salinidade. Na região do estuário Amazônico, esta comunidade é dominada pelos bagres de água doce da família Pimelodidae, como a dourada (*Brachyplatystoma flavicans*) e piramutaba (*B. vaillantii*) (Barthem & Goulding, 1997).

O estuário Amazônico forma um ambiente peculiar e pouco conhecido, abriga espécies marinhas e de água doce e representa para o Estado do Pará um rendimento anual em torno de dezenas de milhões de dólares que é gerado através da exportação de pescado e camarão capturados na área. A atividade pesqueira existente no estuário é diversificada, atuando desde pescadores artesanais, que empregam tecnologia simples e pequenas embarcações de casco de madeira, até empresas de grande porte, que empregam tecnologia sofisticada e embarcações de casco de metal (Barthem, 1985).

O presente trabalho teve como objetivo contribuir para o conhecimento das principais espécies de peixes existentes na região de Soure-Salvaterra.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Quatro estações de amostragem foram definidas para a identificação e amostragem das espécies de peixes, sendo uma estação ao longo do estuário do rio Paracauari, uma estação na Praia do Pesqueiro e duas estações nos igarapés Pacavam e Partazana, ambos localizados dentro de uma fazenda no município de Soure (Figura 1).

Método de coleta

As coletas para o estudo da ictiofauna foram efetuadas no mês de agosto de 2007, durante o período sazonal seco. No estuário do rio Paracauari foram utilizados para captura dos exemplares uma rede de espera com malhas de 35mm entre nós opostos e espinhel contendo 146 anzóis, todos com especificação nº 7. A rede de espera ficou fixa em um ponto próximo à margem, nas raízes de rizóphoras e o outro ficou a deriva, a sabor da corrente, enquanto o espinhel ficou na parte central do canal. A duração da coleta para cada apetrecho de pesca foi de uma hora. Na Praia do Pesqueiro foi utilizado uma rede de arrasto com duas panagens, sendo uma com malha de 25mm e outra com 35mm. Foram feitos três arrastos de praia com duração aproximada de 30 minutos cada. Na margem dos igarapés Pacavam e Partazana foi utilizada uma tarrafa com o objetivo de capturar peixes pequenos e camarões para serem colocadas no espinhel como iscas para a captura de peixes maiores. Foi lançada por um pescador nos igarapés durante a manhã.

As medições de comprimento total, pré-caudal e furcal foram efetuadas com o auxílio de uma trena. Em seguida, o material biológico foi identificado com o auxílio de chaves de identificação dicotômicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número total de espécimes coletados neste trabalho foi de 52. Ao todo foram capturados 15 táxons pertencentes a 11 famílias e seis ordens (Tabela 1).

As ordens de maior representatividade foram Perciformes e Siluriformes, com percentual de 33,3% e 26,7%, respectivamente (Figura 2). Essas informações estão de acordo com Camargo & Isaac (2001) que afirmaram que as ordens Perciformes, Siluriformes destacam-se pela sua ampla distribuição na costa Norte Brasileira e Barthem (1985) que encontrou um maior percentual de espécies dessas mesmas ordens na baía do Marajó.

Com relação a todas as estações de amostragem, *Astyanax* sp. foram os mais abundantes nos igarapés, com 30, seguido por *Pygocentrus nattereri*, na Praia do Pesqueiro, com quatro indivíduos e *Bagre bagre*, com três exemplares. A Tabela 2 mostra o número de espécies capturadas em cada ambiente.

As famílias de peixes capturadas na Baía do Marajó no período seco estão de acordo com as mesmas capturadas por Barthem (1985) no mesmo período, tendo como principais espécies: pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*), pescada preta (*Plagioscion auratus)*, pescada curuca (*Plagioscion surinamensis*), bacu (*Lithodoras dorsalis*), bagre (*Arius* spp.), piranha caju (*Pygocentrus nattereri)*, bandeirado (*Bagre bagre*) e pratiqueira (*Mugil* spp.).

Os indivíduos de *Plagioscion squamosissimus* capturados no estuário do rio Paracauari apresentaram o comprimento total de 28,5cm e 37cm. Barbosa (2007) observou que o valor do tamanho de maturação encontrado para a Pescada Branca, na Baía do Guajará, foi de 18cm de comprimento total. Ruffino & Isaac (2000) encontraram valores de tamanho de maturação entre 18cm e 20cm no Baixo Amazonas. Provavelmente os indivíduos estavam usando o ambiente para reprodução. Já para a espécie *Plagioscion auratus* apenas um exemplar foi capturado no estuário Paracauari com comprimento total de 38cm.

Os dois exemplares de *Plagioscion surinamensis* encontradas no estuário do rio Paracauari apresentaram um comprimento total de 18cm e 17cm. Provavelmente estava utilizando o ambiente principalmente para alimentação e reprodução. Santos (2007) afirma que a espécie possui uma desova parcelada com dois picos de reprodução, no período de fevereiro a abril e agosto a outubro, coincidindo com a época de captura da espécie no presente trabalho. Possui o tamanho de primeira maturação de 30,5cm e 26,9cm para machos e fêmeas, respectivamente.

O número de espécies capturadas variou quanto ao tipo de artes de pesca aplicadas. A tarrafa foi a responsável pela maior parte dos exemplares capturados, com sete espécies, seguido pela rede de espera, com quatro espécies capturadas. No arrasto de Praia foram capturadas três espécies distintas. O espinhel capturou apenas um exemplar. Nenhuma espécie foi capturada por mais de um tipo de arte de pesca. Isto se deve provavelmente a aos métodos de captura usados, que seria distinta se o tamanho do anzol ou das malhas usadas fossem diferentes (Tabela 3).

CONCLUSÕES

A tarrafa foi a responsável pela maior parte dos exemplares capturados provavelmente associado a maior parte das espécies capturadas serem alvo dessa arte de pesca.

Considera-se de fundamental importância que mais estudos desse porte sejam realizados não apenas nas estações de amostragem estudadas, mas também em outros locais situados na Ilha do Marajó, a fim de verificar se o padrão encontrado no presente trabalho repete-se ou não.

REFERÊNCIAS

Barbosa, N.D. 2007. Diagnóstico sobre a reprodução da ictiofauna do estuário da Baía do Guajará (Belém-PA). Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará - UFPA. 46p.

Barthem, R.B. 1985. Ocorrência, distribuição e biologia dos peixes da Baía do Marajó, estuário Amazônico. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi 2(1): 49-69.

Barthem, R. & Goulding, M. 1997. Os bagres balizadores: Ecologia, migração e conservação de peixes Amazônicos. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Brasília, 140p.

Brito, T.P. 2005. Levantamento de dados pretéritos e análise de informações sobre biologia e pesca dos peixes estuarinos da região Norte do Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Pará - UFPA. 84p.

Camargo, M. & Isaac, V. 2001. Os peixes estuarinos da região norte do Brasil: lista de espécies e considerações sobre sua distribuição geográfica. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi 17(2): 133-157.

Fernandes, M.E.B. 2003. Os Manguezais da Costa Norte. 1° Edição. Fundação Rio Bacanga, São Luís, 141p.

MacArthur, R.H. 1965. Pattern of species diversity. Biol. Rev. 40: 510-533.

Moyle, P.B. & Leidy, R.A. 1992. Loss of biodiversity in aquatic ecosystems: evidence from fish faunas. In: Fielder, P.L. & Jain, S.K. (eds.) Conservation Biology: The Theory and Practice of Nature Conservation, Preservation and Management. Chapman and Hall, New York. 127–169pp.

Ruffino, M.L. & Isaac, V.J. 2000. Ciclo de vida e parâmetros biológicos de algumas espécies de peixes da Amazônia brasileira. In: Fischer, C.F. (coord.) Recursos pesqueiros do médio Amazonas: Biologia e estatística pesqueira. Edições IBAMA, Brasília. 11-30pp.

Santos, G.M. & Ferreira, E.J.G. 1999. Peixes da Bacia Amazônica. In: McConnell, R.H. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. EDUSP, São Paulo. 345-373pp.

Santos, N.B. 2007. Biologia de Peixes Cianídeos capturados nas proximidades dos terminais portuários do Pará e Maranhão. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará - UFPA. 79p.

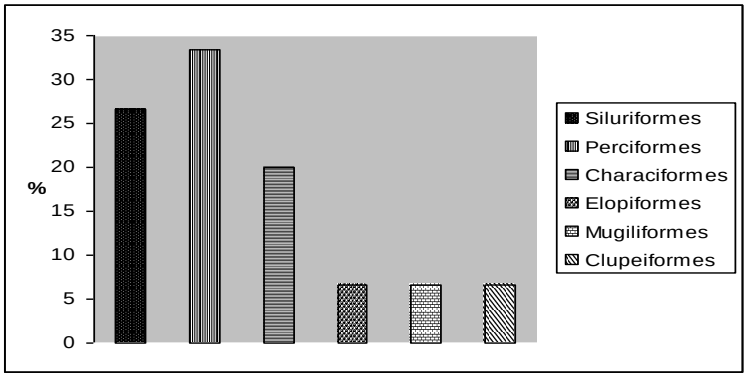


Figura 1. Percentual de ordens capturadas no município de Soure.

Tabela 1. Lista das espécies de peixes coletadas nas estações de amostragem estudadas na Ilha do Marajó, PA.

Classe ACTINOPTERYGII
- Ordem CHARACIFORMES
  - Família CHARACIDAE
    - *Astyanax* sp.
    - *Pygocentrus nattereri* Kner, 1858
  - Família ERYTHRINIDAE
    - *Hoplias gr malabaricus* (Bloch, 1794)
- Ordem CLUPEIFORMES
  - Família ENGRAULIDAE
    - *Lycengraulis batesii* (Günther, 1868)
- Ordem SILURIFORMES
  - Família DORADIDAE
    - *Lithodoras dorsalis* (Valenciennes, 1840)
  - Família ARIIDAE
    - *Arius* spp.
    - *Bagre bagre* (Linnaeus, 1766)
  - Família PIMELODIDAE
    - *Rhamdia* spp.
- Ordem MUGILIFORMES
  - Família MUGILIDAE
    - *Mugil* spp.
- Ordem ELOPIFORMES
  - Família MEGALOPIDAE
    - *Megalops atlanticus* Valenciennes, 1847
- Ordem PERCIFORMES
  - Família CENTROPOMIDAE
    - *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792)
  - Família CICHLIDAE
    - *Crenicichla* spp.
  - Família SCIAENIDAE
    - *Plagioscion auratus* (Castelnau, 1855)
    - *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840)
    - *Plagioscion surinamensis* (Bleeker, 1873)

Tabela 2. Nome comum e espécies de peixes capturados no Município de Soure, ilha de Marajó.

Nome comum	Nome específico	N° de espécimes	Ambientes
Bacu	*Lithodoras dorsalis*	1	Estuário Paracauari
Bandeirado	*Bagre bagre*	3	Praia do Pesqueiro
Bagre	*Arius* spp.	1	Estuário Paracauari
Camurim	*Centropomus undecimalis*	1	Igarapés
Jacundá	*Crenicichla* spp.	1	Igarapés
Jundiá	*Rhamdia* spp.	1	Igarapés
Matupiri (Piaba)	*Astyanax* sp.	30	Igarapés
Pescada branca	*Plagioscion squamosissimus*	2	Estuário Paracauari
Pescada curuca	*Plagioscion surinamensis*	2	Estuário Paracauari
Pescada preta	*Plagioscion auratus*	1	Estuário Paracauari
Piranha caju	*Pygocentrus nattereri*	4	Praia do Pesqueiro
Pirapema	*Megalops atlanticus*	2	Igarapés
Pratiqueira	*Mugil* spp.	1	Praia do Pesqueiro
Sardinha de gato	*Lycengraulis batesii*	1	Igarapés
Traíra	*Hoplias gr malabaricus*	1	Igarapés

Tabela 3. Espécies de peixes capturadas por artes de pesca.

Nome comum	Nome específico	Artes de pesca
Bacu	*Lithodoras dorsalis*	Rede de espera
Bagre	*Arius* spp.	Arrasto de praia
Bandeirado	*Bagre bagre*	Espinhel
Camurim	*Centropomus undecimalis*	Tarrafa
Jacundá	*Crenicichla* spp.	Tarrafa
Jundiá	*Rhamdia* spp.	Tarrafa
Matupiri (Piaba)	*Astyanax* sp.	Tarrafa
Pescada branca	*Plagioscion squamosissimus*	Rede de espera
Pescada curuca	*Plagioscion surinamensis*	Rede de espera
Pescada preta	*Plagioscion auratus*	Rede de espera
Piranha caju	*Pygocentrus nattereri*	Arrasto de praia
Pirapema	*Megalops atlanticus*	Tarrafa
Pratiqueira	*Mugil* spp.	Arrasto de praia
Sardinha de gato	*Lycengraulis batesii*	Tarrafa
Traíra	*Hoplias gr malabaricus*	Tarrafa

AVALIAÇÃO DA PESCA ARTESANAL DO PASSO DE TORRES (SC) DE *Carcharias taurus* (ELASMOBRANCHII, ODONTASPIDIDAE) NO SUL DO BRASIL DURANTE 2000 A 2005

Walter Nisa-Castro-Neto[1]; Alexsander Alves[2]

[1] nisacn@terra.com.br (PROJETO CHARCHARIAS, PRÓ-SQUALUS; Universidade Luterana do Brasil Torres, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil)
[2] lecopg@hotmail.com (PROJETO CHARCHARIAS, PRÓ-SQUALUS; Universidade Luterana do Brasil Torres, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil)

Carcharias taurus foi pescada na região Sul do Brasil, durante os meses de verão, por apresentar hábitos costeiros seu período reprodutivo. A Pesca Comercial de *Carcharias taurus* foi indiscriminada nas regiões Sul e Sudeste do Brasil por esta espécie apresentar hábitos de distribuição vertical bastante amplos, de zonas costeiras até aproximadamente 200m de profundidade. Na Pesca Artesanal, oriunda do Passo de Torres (SC), a espécie foi capturada principalmente pelas redes de emalhe de meia-água. Descreve-se a pesca artesanal ocorrente no Rio Grande do Sul nos meses de dezembro a fevereiro de 2000 a 2005. Ao longo da costa do RS foram segmentados cinco grandes áreas de pesca (I, II, III, IV e V), sendo que, em cada uma destas estavam presentes pontos preferenciais de pesca, 72 pontos: I (1-5), II (6-11), III (12-29), IV (30-41) e V (42-72). Foi registrado a captura de 523 espécimes de *C. taurus* durante o período. Destes somente três machos adultos foram capturados e 66 jovens. Os demais espécimes eram fêmeas adultas (prenhes ou não), jovens e recém-nascidas. Nas áreas foram capturadas as seguintes mangonas: I (11), II (318), III (169), IV (20) e V (5). O ponto com maior captura foi o 8 (Parcel da Solidão, 30°51'S 50°26'O) com 132 mangonas pescadas. Local onde foram capturadas somete fêmeas e em todos os estados de desenvolvimento. Durante o verão, as capturas desta espécie são mais intensas nas áreas que se estendem desde as proximidades da costa até a isóbata dos 50m de profundidade. O período que mais ocorreu capturas foi de 12/2003 a 2/2004, com 125 mangonas pescadas. Além de *C. taurus*, outras espécies de elasmobrânquios demersais, principalmente espécies de *Squatina* spp., *Squalus* spp., *Mustelus* spp., *Galeorhinus galeus* entre outras, além de diversas espécies de batóideos, salientando *Rhinobatus* spp.. Atualmente, a grande maioria dos pontos preferenciais de capturas de *C. taurus* não são mais registradas nenhum espécime pescado, principalmente os pontos mais ao sul 15 (31°39'S 51°13'20"O) ao 41 (33°40'S 52°41'O), e no Parcel da Solidão, ponto preferencial, desde 2007 não houveram mais registros de captura de mangona.

CONTRIBUIÇÃO DAS PELOTAS FECAIS DE ZOOPLÂNCTON PARA O FLUXO VERTICAL DE MATERIAL PARTICULADO E A INTERFERÊNCIA DOS 'SWIMMERS' NAS ARMADILHAS NA REGIÃO DE RESSURGÊNCIA DE CABO FRIO (RJ)

Manuel F. Botero[1]; Bastiaan A. Knoppers[1]; Jean L. Valentin[2]; Ursula Mendoza[1]; André Belem[1]; Ana L. Albuquerque[1]; Ramsés Capilla[3]

[1] manubotero_98@yahoo.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ)
[1] geoknop@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ)
[2] jlv@biologia.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ)
[1] ursmendoza@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ)
[1] andre_belem@geoq.uff.br(Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ)
[1] analuiza@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ)
[3] capilla@petrobras.com.br (CENPES/PETROBRÁS)

Em Cabo frio, os eventos de ressurgência modificam a produtividade primária e consequentemente às comunidades de zooplâncton e a produção de pelotas fecais (PF) associadas. As PF podem exportar carbono (C) até o fundo marinho, mas o aporte é afetado pelaremineralização na coluna de água. Chamam-se de 'swimmers' (SW) o zooplâncton que entra ativamente nas armadilhas de sedimentos através da migração vertical, causando uma superestimação no fluxo de partículas. As coletas de PF e SW foram realizadas utilizando-se duas armadilhas de sedimentação (50 e 100 m de profundidade), equipadas com 12 garrafas coletoras. Os períodos de coleta foram de 7 dias em cada garrafa no fundeio de Outono (2011), 5 dias no fundeio de inverno (2011) e 7 dias no verão (2012). Calculou-se o teor de C nas PF com o fator teórico (0.11 mg C mm^{-3}). O baixo conteúdo de C nas PF (0.03 ± 0.07 mg) em comparação ao carbono orgânico particulado (1.6 ± 0.9 mg) sugere um alto grau de remineralização das PF através dos mecanismos de colonização bacteriana, coprofagia e fragmentação que pode ter influenciado a baixa sedimentação de PF, além da sua exportação para fora da plataforma continental através do fluxo advectivo lateral das massas da água.A principal abundancia de SW foi de copépodos e pterópodos. Eufáusidos, decápodos e larvas de peixe tem uma abundância menor, mas contribuíram com uma maior biomassa por organismo. A abundância dos SW >1 mm por garrafa foi maior no verão (684 ± 481) em comparação ao outono (317 ± 333) e inverno (296 ± 400), sugerindo que aconteceram eventos de ressurgência mais frequentes no verão queincentivaram a produtividade primaria e assim o aumento no número de SW. Este Projeto faz parte do Projeto ressurgência e é financiado pela Rede Temática de Geoquímica, ANP e Petrobrás em cooperação com a Universidade Federal Fluminense.

Palavras-chave: Zooplâncton; Fluxo de Carbono; Pelotas Fecais

ASPECTOS REPRODUTIVOS DA MANGONA (*Carcharias taurus*) (ELASMOBRANCHII, ODONTASPIDIDAE) NO SUL DO BRASIL

Walter Nisa-Castro-Neto[1]

[1] nisacn@terra.com.br (PROJETO CHARCHARIAS; Universidade Luterana do Brasil Torres, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil)

Carcharias taurus, denominada de mangona, foi pescada indiscriminada nas regiões Sul e Sudeste do Brasil por distribuir-se em zonas costeiras, além de deslocar-se para a águas mais próximas à costa durante o final da prenhez. Avaliou-se os estados de maturação sexual, proporção sexual dos embriões e das capturas nos locais de capturas no litoral do Rio Grande do Sul (RS) por embarcações do Passo de Torres (SC), estes locais são pontos preferenciais para as pescarias. Acompanhou-se a pesca ocorrente no litoral do RS nos meses de dezembro a fevereiro de 2000 a 2005, quando foram capturadas 523 mangonas. Destes, foram três machos adultos e 66 jovens capturados. As demais, eram fêmeas adultas (prenhes ou não), jovens e recém-nascidas. Foram capturadas 100 fêmeas adultas, sendo 28 fêmeas prenhes e 354 fêmeas jovens, que não haviam entrado no primeiro recrutamento. A proporção sexual dos embriões foi de 1:1. A maioria das fêmeas não prenhes, tinham os seus fígados ainda em grande tamanho, significando que fazia pouco tempo que estas tinham parido. Os machos jovens capturados, tinham comprimento total (CT) entre 84,6 e 117,6cm. As fêmeas jovens capturadas, tinham entre 83,8 e 217,5cm CT. As fêmeas adultas não prenhes capturadas, tinham entre 219,3 e 285,7cm CT e as prenhes tinham entre 218,4 e 269,4cm CT. Todas as fêmeas prenhes estavam em seus últimos estágios de prenhez, pois só haviam dois embriões e estes já haviam comido todos os ovos que as mesmas produziram para que os embriões nascessem nutridos. Os jovens foram capturados em sua ampla maioria nos meses de janeiro e fevereiro, totalizando 367. Os jovens que foram capturados em janeiro (n=164), ainda apresentavam sinais de vitelo em seus estômagos. Observou-se que a pesca atuava em pontos que a espécie utilizava como áreas de nascimento, como o Parcel da Solidão (30°51'S 50°26'O), onde foram capturadas 132 mangonas. E, consequentemente, as capturas nos anos seguintes foram praticamente inexistentes, tornando a pesca da mangona praticamente inexistente.

DINÂMICA DOS NUTRIENTES INORGÂNICOS NO ESTUÁRIO HIPERSALINO DO RIO APODI-MOSSORÓ (RN – BRASIL)

David H. M. Medeiros[1]; Antônio M. Azevedo-Silva[1]; Alyson B. Araújo[1]; André L. P. Araújo[1]; Diógenes F. S. Costa[1,2], Renato de Medeiros Rocha[1]

[1] davidgeo.ambiental@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande do Norte/Campus de Caicó, Caicó, Rio Grande do Norte)
[1] antonio.labesa@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande do Norte/Campus de Caicó, Caicó, Rio Grande do Norte)
[1] andre.labesa@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande do Norte/Campus de Caicó, Caicó, Rio Grande do Norte)
[1] alyson_labesa@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande do Norte/Campus de Caicó, Caicó, Rio Grande do Norte)
[2] diogenesgeo@yahoo.com.br (Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal)
[1] renatocaico@yahoo.com.br (Universidade Federal do Rio Grande do Norte/Campus de Caicó, Caicó, Rio Grande do Norte)

Os ambientes estuarinos são considerados zonas de transição ou ecótonos entre os ecossistemas marinhos e continentais. Esses ecossistemas são caracterizadas por inter-relações bióticas e abióticas, que envolvem a dinâmica de intrusão das águas salobras e marinhas, a exportação de matéria orgânica produzida nos manguezais, e interações com a fauna. Todavia, a necessidade de aproximar-se dos recursos levou a ocupação humana sobre as margens de mananciais hídricos, como o Rio Mossoró (RN). A ocupação antrópica das margens desse estuário foi realizada de forma desordenada, sem o devido planejamento de controle de descargas de resíduos domésticos e industriais, os quais são jogados diretamente no rio. Este trabalho teve como objetivo caracterizar a dinâmica geoquímica dos nutrientes inorgânicos dissolvidos no estuário hipersalino do Rio Apodi-Mossoró (RN), analisando-se a variabilidade espacial e temporal através da estatística multivariada. Foram delimitadas 4 estações de amostragem ao longo do trecho estuarino, nas quais foram realizadas coletas com frequência trimestral (janeiro/2010 a dezembro/2011), durante os períodos de preamar e baixamar, analisando-se os seguintes parâmetros: salinidade; temperatura; pH; oxigênio dissolvido; e nutrientes dissolvidos (fósforo total, amônio, nitrato e nitrito). Em relação aos nutrientes nitrogenados, o nitrato foi a forma dominante no sistema durante o ano de 2010, porém os níveis de amônio foram significativamente superiores em 2011. O fósforo total apresentou concentrações elevadas e relativamente constantes ao longo de todo o período de amostragem. No geral as maiores concentrações de nutrientes foram observadas durante o período de baixamar, devido à diminuição do volume de água, promovendo a saturação dos mesmos. Identificou-se uma tendência de aumento da concentração dos nutrientes, no sentido jusante-montante. Os elevados níveis de nutrientes caracterizam um ecossistema eutrofizado, cujas elevadas concentrações evidenciam claramente um aporte externo ao estuário, proveniente majoritariamente de efluentes domésticos e agroindustriais descartados ao longo da bacia hidrográfica, principalmente nas zonas urbanas.

Palavras-chave: eutrofização; hipersalinidade; semiárido.

RECUPERAÇÃO DE ÁREAS COSTEIRAS DEGRADADAS: ESTUDO PILOTO DE VIABILIDADE NO PORTO LOCALIZADO NA ENSEADA DE SÃO LOURENÇO (NITERÓI, RJ)

Rafael Junger de Castro Medeiros[1]

[1] r.junger@hotmail.com (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

A supressão de ecossistemas costeiros em detrimento a ocupação litorânea acarretou o incremento de impactos ambientais. Alguns destes impactos prejudicam atividades econômicas como a interrupção do acesso a portos devido ao assoreamento, restrição do pescado por contaminação, tratamento dos efluentes, novas áreas de bota fora, dentre outros. A Enseada de São Lourenço, originalmente ocupada por manguezais, sofreu processo de degradação semelhante quando teve o rio principal (Canal de Vicenzo) retificado e o as áreas de mangue (vazadouro de lixo da cidade) aterradas pela construção o Porto de Niterói. A retificação do rio acarretou incremento no transporte de sedimentos e efluentes assoreando o estuário. A acumulação de sedimentos foi agravada pela construção da ponte Presidente Costa e Silva (Rio-Niterói), que diminuiu a circulação de águas no estuário. A urbanização da região trouce novos problemas devido as ligações irregulares de efluentes desaguando no rio principal (responsável pela drenagem fluvial) e mau uso do solo (maior aporte de sedimentos), o porto teve um longo tempo de interrupção nas suas atividades. Atualmente dragagens de manutenção garantem o funcionamento do Porto de Niterói, Estaleiro Mac Laren Oil, Mauá-Jurong, dentre outros voltados à acessória Off Shore. Este trabalho tem por objetivo formular alternativas para reduzir os impactos em áreas costeiras degradadas, através do uso de bioengenharia. O projeto passou por um momento inicial de diagnostico de parâmetros climáticos (velocidade do vento, radiação, umidade relativa), químicos (oxigênio dissolvido, saturação, temperatura, pH, salinidade, nitrito, nitrato amônia) e sedimentológicos (granulométricos, teor de matéria orgânica e metais pesados); pesquisa bibliográfica e consulta à batimetrias da região. Durante a realização dos testes foram feitos plantios pilotos com *Rizophora mangle, Avicennia schaueriana e Laguncularia racemosa* e monitoradas suas taxas de crescimento e ganho de biomassa. Os resultados demonstraram uma granulometria variando de areia fina à silte e argila, e matéria orgânica de 29 a 4,8% a medida que se afastava da saída do canal. Dos metais analisados na camada superior de sedimentos, apenas Zinco estiveram acima dos padrões limites da resolução CONAMA 344. O teor de oxigênio dissolvido no ponto de mistura das águas estava abaixo do ideal estabelecido na 274. O crescimento vegetativo também apresentou bons resultados, limitado apenas pelas resíduos sólidos transportados durante as marés. Pode-se concluir que a recuperação de “wetlands” dentro da barragem em L, poderia melhorar a qualidade da água, diminuir a dispersão de poluentes e reduzir a reincidência de dragagens dadas as propriedades conhecidas desta vegetação.

Palavras-chave: Recuperação de áreas costeiras degradadas, Enseada de São Lourenço, Baia de Guanabara

EXTRAÇÃO DE COLÁGENOS DA BEXIGA NATATÓRIA DO PEIXE *Cynoscion leiarchus* COLETADO NO MERCADO DO PEIXE EM SÃO LUÍS-MA

Angela Maria Correa Mouzinho Santos[1]; Luciana Barbosa Corrêa[1]; Rayone Wesly Santos de Oliveira[1]

[1] angelamouzinho@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
[1] lucianabr3@gmail.com (Universidade Federal do Maranhão)
[1] rayone_santos@yahoo.com.br (Universidade Federal do Maranhão)

O colágeno é uma proteína fibrosa, rígida e inerte encontrada, principalmente na pele, tendões, ligamentos, ossos e cartilagens. Em alguns tecidos, o colágeno se encontra disperso na forma de um gel que serve para enrijecer a estrutura. Como o colágeno de peixes apresenta poucas ligações entrecruzadas, o processo de extração é mais fácil e econômico. O presente trabalho teve como objetivo estabelecer as melhores condições experimentais para a extração dos colágenos e seus extratores, a partir da vesícula natatória dos peixe Pescada Branca (Cynoscion Leiarchus) , estabelecer métodos para monitorar o processo de extração pelas Técnicas de Viscosidade cinemática, Densidade e Condutividade. A bexiga natatória dos peixes foi coletada no Mercado do Peixe de São Luís-Ma, oriunda da Baía de São Marcos. A bexiga foi solubilizada em vários extratores, ácido acético 0,5 mol/L, ácido cítrico 0,1 mol/L e HCl 0,01 mol/L em pH 2,5 durante 5 dias. Foi feito um monitoramento da extração de colágeno da bexiga natatória a cada 12 h pelos parâmetros de densidade, viscosidade e condutividade elétrica. Após a extração de colágeno o mesmo foi quantificado pelo método do Peróxido de Hidrogênio que determina o teor de colágeno da 4-hidroxiprolina com a concentração do colágeno. As medidas da condutividade elétrica, densidade, e viscosidade foram realizadas para verificar se houve redução do tempo de extração de colágeno. O que possibilitou observar o perfil do teor de colágeno extraído com ácido acético 0,5 mol/L. A condutividade elétrica foi à medida que forneceu um perfil mais apropriado para o monitoramento da extração do colágeno. Verificou-se que as espécies eletricamente ativas, que são as proteínas (hidroxiprolina), obtiveram rendimentos significativos mesmo com a redução do tempo de extração. Com relação às medidas de densidade e viscosidade o tempo de extração foi maior e apresentou rendimentos semelhantes em comparação à medida de condutividade. O peixe apresentou um elevado teor de colágeno devido à grande quantidade de hidroxiprolina encontrada na bexiga deste peixe. Essas medidas avaliaram a redução do tempo de extração que era de 120 h para 30 h, apresentando rendimentos de colágenos elevados. Observou-se que a espécie apresentou teores mais expressivos em ácido clorídrico e ácido cítrico. Essa variação de quantidade de colágeno retirado das bexigas depende do tipo de solvente e do pH. A solubilização do colágeno deve ser realizada de forma a obter o máximo de rendimento sem haver a desnaturação dessa proteína.

MONITORAMENTO HIDROQUÍMICO DO ARROIO BOLAXA (RIO GRANDE – RS)

Kayla Correa de Lima[1]; Maria da Graça Zepka Baumgarten[1]

[1] kayla.lima@gmail.com (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)
[1] dqmmgzb@furg.br (Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul)

O município de Rio Grande apresenta vários arroios e banhados em sua extensão. O Arroio Bolaxa é, junto com o Arroio Senandes, o principal carreador de águas da chuva para a Lagoa Verde (Área de Proteção Ambiental). Esse projeto é pioneiro e teve por objetivo analisar a qualidade hidroquímica do Arroio Bolaxa e seu estado de preservação. Foram realizadas duas amostragens, em dezembro de 2011 e maio de 2012, e analisados parâmetros físico-químicos e nutrientes. Na segunda coleta foram também analisados o fósforo total e Coliformes fecais, para calcular os Índices de Estado Trófico (IETs) e de Qualidade de Água (IQAs), que são índices padrões da Agência Nacional das Águas. Foram escolhidos seis pontos de coleta, sendo que a nascente do Arroio Bolaxa foi definido como ponto controle, por ter menos influência humana. Em comparação com o local controle, destacaram-se os locais mais próximos à RS-734, estrada que liga Rio Grande ao balneário local. Nesta área o arroio estava mais eutrofizado e com óleo nas margens, além de apresentar as menores concentrações de oxigênio, no verão e no outono (respectivamente 1,2mg/L e 2,5mg/L), muito altas concentrações de clorofila-a (413µg/L e 201µg/L), altas concentrações de fitonutrientes (1,6µM P-PO4 e 11,4µM N-NH4 1,3µM P-PO4 e 9,3µM N-NH4) e grande presença de matéria orgânica em ambas as amostragens. A presença de Coliformes fecais nesse local (366 bactérias/100ml) identificou o aporte de resíduos fecais, extrapolando o recomendado pela legislação ambiental para águas doces de classe especial. Nos outros locais, apesar de também subsaturados em oxigênio, as concentrações se equipararam ao local controle. O extenso período de estiagem no verão na região, aliado à construção de uma nova ponte que está assoreando o arroio na área da estrada, contribui para a diminuição do fluxo de água e aumenta o tempo de residência da mesma em todo o arroio, com consequente e constante subsaturação da água. Os resultados obtidos evidenciam que nos locais urbanizados próximos ao arroio há necessidade de mais cuidados e preservação e que o arroio, em função da sua baixa hidrodinâmica, tem muito baixa capacidade de suporte para receber aportes antrópicos, de qualquer tipo ou origem. Os cálculos dos IETs e IQAs deverão complementar a classificação de trofia e da qualidade atual da água do Arroio Bolaxa, sendo úteis para os programas de gerenciamento desse ecossistema, que visem sua preservação.

Palavras-chave: arroio, monitoramento, IET

ASSIMILAÇÃO DE MERCÚRIO POR MACROALGA *Ulva compressa* NA LAGOA RODRIGO DE FREITAS, RIO DE JANEIRO

Michelle M. F. de Mesquita[1]; Jean R. D. Guimarães[2]; Clarissa L. de Araújo[1]; Wilson Machado[1]; Raquel A. Muniz[3]; Sambasiva Rao Patchineelam[1]

[1] michelle.marchezan@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[2] jeanrdg@biof.ufrj.br (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] liptakcla@hotmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] wmachado@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[3] raqmuniz@hotmail.com (Faculdades Integradas Maria Thereza, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] geosam@vm.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)

Este trabalho apresenta os resultados obtidos em estudo de assimilação de mercúrio nos tecidos da macroalga *Ulva compressa*, bem como a sua distribuição entre alga, água e ar em mesocosmos e seu fator de bioacumulação na alga. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Traçadores do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, na Universidade Federal do Rio de Janeiro como trabalho de conclusão de curso em Biologia Marinha. A Lagoa Rodrigo de Freitas escolhida como área de estudo, está localizada na zona sul do Rio de Janeiro, um dos maiores centros urbanos do Brasil e mesmo não possuindo muitas indústrias instaladas em suas proximidades, sofre com o impacto ambiental gerado pela urbanização em seu entorno. Em abril de 2011, foram coletas amostras de *U. compressa* em dois pontos georeferenciados da Lagoa para a caracterização da assimilação de mercúrio na macroalga, expondo 15 amostras de cerca de 2g (peso fresco) de algas em béqueres contendo 1L –de água do local marcada com o radio traçador ^{203}Hg e sob aeração constante. Os béqueres eram mantidos em dessecadores selados com renovação de ar, borbulhado em solução de Kmno4. Os experimentos duraram seis dias. As algas foram incubadas nos mesocosmos por um período de 6 dias. Testes preliminares mostraram que as algas resistiam bem a incubações de até 28 dias. Observou-se que a atividade do mercúrio nas algas se estabilizou após 3 dias, chegando a valores maiores que as concentrações totais na água (dissolvido + particulado) e atingindo um fator de bioacumulação de 22000. As algas retiveram aproximadamente 50% do mercúrio adicionado aos mesocosmos. Também foi observado que 7% do mercúrio adicionado ao sistema sofreu volatilização. Concluiu-se nesse trabalho, que a espécie estudada é eficiente assimiladora de mercúrio podendo ser usada na monitoração deste elemento em águas costeiras. Sugere-se estudos futuros sobre o papel da volatilização do Hg e da eventual formação de metilmercúrio.

Palavras-chave: Radio traçador, fitobentos, bioacumulação.

CARACTERIZAÇÃO DOS NUTRIENTES NAS MASSAS D'ÁGUA DA PLATAFORMA CONTINENTAL NA REGIÃO DE CABO FRIO (RJ)

Pedro F. Rio[1]; Lívia Gebara M. S. Cordeiro[1]; Whertz Amós da S. de Sales[1]; André L. Belém[1]; Igor M. Venâncio[1]; Nilva Brandini[1]; Ramsés Capilla[2]; Ana Luiza S. Albuquerque[1]

[1] pfrio@hotmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] livia@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] sales@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] andre_belem@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] igormartins.oliveira@yahoo.com.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[1] nbrandini@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)
[2] capilla@petrobras.com.br (CENPES/PETROBRAS, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)
[1] analuiza@geoq.uff.br (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro)

Este trabalho objetiva caracterizar as massas d'água que predominam sobre a plataforma continental na região de Cabo Frio (CF) baseado no caráter físico-químico e isotópico, através da análise dos nutrientes dissolvidos e de $\delta^{15}N$ e $\delta^{18}O$ do nitrato, durante as coletas mensais do programa Water Hunters do Projeto Ressurgência (Rede de Geoquímica da Petrobras/ANP/UFF). Até o presente momento, foram realizadas 4 coletas de água (março a maio/2012) em sub-superfície (10 m prof.) e fundo (50-70 m prof.), em 7 estações distribuídas entre a Ilha de Cabo Frio e 30 km a SE da costa (23°3'22.12"S/42°0'33.41"W - 23°3'21.90"S/41°44'22.14"W). Foram utilizadas uma sonda YSI 6600 V2 acoplada a garrafa Niskin (10L). Estudos na região sudeste da plataforma continental brasileira baseados em parâmetros clássicos de temperatura (T) e salinidade (S) indicam o predomínio de três massas d'água distintas: a Água Tropical (AT), com T>20 °C, S>36,4 e reduzido teor de nutrientes; a Água Central do Atlântico Sul (ACAS), com T<18 °C, S = 35-36,4 e rica em nutrientes; e a Água Costeira (AC), resultante da mistura de águas de plataforma com influência continental, geralmente com T>20 °C e S<35-36. Resultados de $\delta^{15}N$ e $\delta^{18}O$ do NO_3 foram obtidos somente para a amostragem de março: 3,51 - 5,13 ‰ (vs. Air) para $\delta^{15}N$; e 5,69 - 24,60 ‰ (V-SMOW) para $\delta^{18}O$. As concentrações de nutrientes obtidas até o momento estiveram entre 0,20 e 11,46 µM de nitrato, 0,08 e 0,39 µM de nitrito, 0,06 e 0,95 µM de fosfato e 0,07 e 8,69 µM de silicato. As concentrações mais altas foram obtidas nas amostragens das camadas de fundo, na influência da ACAS (S = 35,81 e T = 16,41 ºC), principalmente nas estações mais oceânicas. Concentrações mais elevadas de silicato estão associadas à influência continental e foram observadas predominantemente na camada superficial em duas estações na amostragem de abril, indicando a maior contribuição da AC (35,80 e 21,18 ºC). A AT (36,51 e 22,18 ºC) foi observada na camada mais superficial dos pontos mais distantes, com baixas concentrações médias de nutrientes. A presença de ACAS nas camadas mais profundas e em todas as estações demonstra que a sua ocorrência não é só limitada a ressurgência costeira durante o verão. A integração dos resultados de outras épocas do ano contribuirá com uma caracterização físico-química mais precisa das massas d'água predominantes na plataforma SE brasileira.

Palavras-chave: nutrientes, massas d'água, Cabo Frio.

DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA PLUMA COSTEIRA NA PLATAFORMA CONTINENTAL DA REGIÃO DE CABO FRIO, RJ, E SUA VARIABILIDADE SAZONAL

Clarissa Rizzini Freitas; André L. Belem; Ramsés Capilla; Ana Luiza Albuquerque

clarissarf@id.uff.br (Projeto Ressurgência/ANP/Petrobras. Departamento de Geoquímica, Universidade Federal Fluminense)

A plataforma continental é a destinação final da drenagem continental e dos sedimentos terrígenos carregados por esta. Estes sedimentos são despejados por rios e estuários, formando uma massa de água flutuante com densidade inferior à água de plataforma, comumente chamada de pluma. A pluma é um fenômeno efêmero, com tempo de residência controlado por fatores físicos e sua persistência tais como ventos, maré, correntes costeiras, ondas e resultado dos pulsos de descarga fluvial, com sua evolução também controlada pelo regime hidrológico do rio ou estuário em questão (Schettini, 2001). A região de Cabo Frio encontra-se no limite entre as Bacias de Santos e Campos, regiões de grande importância econômica para o Brasil devido a suas reservas de petróleo (Borges, 2011). Com o objetivo de entender o papel das plumas costeiras nos processos sedimentares da plataforma continental, este trabalho se propôs a determinar e analisar a variabilidade temporal da área de influência da pluma costeira da região de Cabo Frio. Foram utilizadas imagens de satélite no espectro visível (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* -MODIS) com resolução espacial de 250m, dos satélites TERRA e AQUA, obtidas através do programa *RapidFire* da NASA. As imagens foram agrupadas de acordo com a área de interesse de forma que todas as imagens possuam as mesmas dimensões. Além disso, as imagens foram realçadas em contraste e brilho, e aplicação de máscara de terra, com posterior georefenciamento no Google Earth. As plumas costeiras foram visualmente delimitadas com o módulo poligonal do GE e o cálculo da área realizada posteriormente através de um programa específico desenvolvido com a ferramenta *Generic Mapping Tools* (GMT). Os resultados mostram que a maioria das plumas na região tem origem ou no Cabo de são Tomé ou na Baía de Guanabara e zona costeira sul do litoral fluminense. A análise temporal das áreas das plumas ao longo do período de aquisição dos dados, de 2009 a 2011, mostra uma forte variabilidade sazonal, com a ocorrência de plumas de maiores áreas no inverno. A distribuição geográfica das frentes de pluma costeira mostram ainda a concentração deste processo em um raio de aproximadamente 5 milhas máximo ao redor da Ilha de Cabo Frio, embora muitas vezes a pluma costeira possa atingir a borda da plataforma. A comparação da variabilidade temporal das áreas das plumas com a pluviosidade na bacia de drenagem do Rio Paraíba do Sul sugere que, embora o RPS possa ser um contribuinte de material da pluma, não há correlação direta com a vazão do Rio e a dimensão da pluma, que deve ter origem em um conjunto de somatório de materiais oriundos de todos os pontos de drenagem continental tanto a norte quanto a sul de Cabo Frio.

Palavras-chave: Pluma Costeira, Sensoriamento Remoto, Cabo Frio

OCCURRENCE AND DISTRIBUTION OF PHARMACEUTICALS COMPOUNDS IN THE GUANABARA BAY (RIO DE JANEIRO STATE/BRAZIL)

Eline S. Gonçalves[1*]; Sara Rodriguez-Mozaz[2]; Meritxell Gros[2]; Damià Barceló[2-3]; Rodolfo Paranhos[4]; Silvana V. Rodrigues[1]; Ricardo R. Santelli[1]

[1]* elinesg@gmail.com (Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, Brazil)
[2] (Catalan Institute for Water Research (ICRA), Girona, Spain)
[3] (Departament of Environmental Chemistry, IDAEA-CSIC, Barcelona, Spain)
[4] (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro)

The Guanabara Bay is one of the largest bays in Brazil and an important ecosystem in the State of Rio de Janeiro. However, during the social and economic development of the Rio de Janeiro State, mainly in its metropolitan area, the Guanabara Bay became a symbol of environmental degradation caused by rapid and disorganized growth population. The current state of environmental degradation in the Guanabara Bay is mainly due to domestic sewage discharged without treatment (*in natura)* and industrial effluents daily into the rivers belonging to this watershed. Thus, numerous scientific studies have evaluated discarded the presence and the effects of contaminants in the Guanabara Bay ecosystem, such as metals, pesticides and organic compounds derived from petroleum. Meanwhile, there are a few studies evaluating the presence of pharmaceutical residues and other emerging contaminants in rivers and coastal environments in Brazil. The objective of the present study was to evaluate the occurrence and distribution of 34 pharmaceutical compounds of different therapeutic classes (10 analgesics/anti-inflammatories, 3 lipid regulators and cholesterol lowering statin drugs, 5 psychiatric drugs, 5 β-blocking agents, 2 diuretics, 1 antidiabetic, 3 antihypertensives, 1 anticoagulant, 1 antihelmintic, 1 sedation and muscle relaxation and 2 antibiotics) in different points of the Guanabara Bay. The samples were collected in six strategic sites based on a pollution gradient and different circulation patterns (Urca inlet, at the mouth of the Bay, Central Channel, Paquetá Island, Ramos Beach and Governador Island) and analyzed using the analytical techniques of Solid Phase Extraction (SPE), Ultra Performance Liquid Chromatography and Mass Spectrometry *tandem* (UPLC-MS/MS). The results showed that none of the samples evaluated were free from contamination by the target compounds. Among them, salicylic acid was found at the highest level, with concentration reaching up to 2403 ng L^{-1}, followed by acetaminophen (597 ng L^{-1}), valsartan (398 ng L^{-1}), ibuprofen (274 ng L^{-1}), losartan (148 ng L^{-1}) and atenolol (140 ng L^{-1}). Just few compounds were not detected in the samples (piroxicam, meloxicam, torasemide and xylazine). The highest pharmaceutical concentrations were found in the sample from Ramos Beach, followed by the sample from Governador Island. These results were expected because the poorest conditions of water circulation and water quality were found in these both sites. Monitoring studies of these emerging contaminants in the coastal environments are necessary and crucial to characterize chemical and biological quality of aquatic system, since there is still a lack of information and understanding about their occurrence, fate and ecotoxicological effects in the environment in these areas.

Keywords: Emerging Contaminants; Water Quality; Coastal Environment.

VARIAÇÃO SAZONAL DA SEDIMENTOLOGIA DA FAIXA DE PRAIA DO MUNICÍPIO DE AQUIRAZ-CE

Larissa Plutarco Freitas[1]; Glacianne Gonçalves de Oliveira Maia[2]; Carlos Eduardo Castro Jorge Camelo[3]; Lidriana de Souza Pinheiro[5]

[1] larissa_plutarco@hotmail.com (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR/UFC- Bolsista IC-CNPq)
[2] glacianne@gmail.com (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR/UFC)
[3]castropk@gmail.com (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR/UFC- Bolsista PIBIC-CNPq)
[5] lidriana@ufc.br (Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR/UFC)

O litoral de Aquiraz, inserido na Região Metropolitana de Fortaleza, na última década vem sendo alvo da especulação imobiliária para a construção de resorts e redes de hotéis. Isto gera sérias implicações, pois não existe uma definição clara dos limites dos ambientes de dunas e de praias, além da carência de estudos sobre a existência ou não de transporte de energia e matéria entre os sistemas. Por isso, esse trabalho tem como objetivo a caracterização da sedimentologia praial e variabilidade sazonal, o *by pass* de sedimentos entre duna e praia e avaliar as possíveis interferências dos eventos de alta energia, aqui associada à atuação das ondas *swell*. Foram coletadas 156 amostras em 13 perfis perpendiculares a linha de costa, distribuídos na Prainha, Praia do Japão, Porto das dunas e Cofeco. Os limites da área são os estuários do Pacoti e Catú. As amostras foram coletadas na duna (sotavento, crista duna e barlavento) e, na face praial (Pós-praia, zona intertidal e antepraia). Os sedimentos foram analisados em laboratório seguindo métodos clássicos em sedimentologia. Para identificar a influência da ação eólica no transporte dos sedimentos dos sistemas praia-duna e duna-praia na área, foram analisados dados de direção e velocidade dos ventos e de ondas para os anos de 2010 e 2011. Os sedimentos das dunas frontais são predominantemente constituídos por areias quartzosas de granulometria variando de média a fina. Na pós-praia, a granulometria predominante foi de areias variando de média a muito grossa, Na Prainha, as areias neste setor foram predominantemente classificadas como areias grossas. Na zona intertidal variou de areia grossa a areia média. Na antepraia, apenas o ponto 01 foi encontrado areia grossa e nos demais pontos predominou areia fina (entre 2ϕ a 3 ϕ). Observou-se a diminuição do tamanho médio no mês de agosto/2010, período de estiagem, exceto nas áreas de maior adensamento urbano. Os ventos predominantes de direção E-SE favorecem o transporte eólico na própria zona intertidal e consequente selecionamento dos grãos o que poderia justificar a redução do D-50. Outro processo seria o aumento da frequência de ondas *swell* em agosto/2010 o que promoveu a retirada de material da duna frontal e consequente distribuição na face de praia. Não foi observado *by pass* de sedimentos da face de praia para as dunas frontais, de corredores de transporte eólicos com formação de dunas e de interferências antrópicas na sedimentologia praial.

Palavras-chave: Praias arenosas, Sedimentologia, Aquiraz.

BALANÇO ANUAL DE NUTRIENTES E SALINIDADE DO ESTUÁRIO DO RIO CARAVELAS, SUL DA BAHIA

Pablo B. Davalos[a]; Mário P. Silva[b]; Carlos A. Ramos e Silva[a,c,*]

[a] Departamento de Oceanografia e Limnologia (Laboratório de Biogeoquímica Ambiental), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN, 59075-970, Brazil. *caugusto_99@yahoo.com; pablobd@yahoo.com
[b] Departamento de Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN, 59075-970, Brazil. mariop@ufrnet.br
[*c] Present Address: Departamento de Biologia Marinha (Laboratório de Oceanografia Química - LOQ), Universidade Federal Fluminense, Niterói / RJ, PO Box: 106051, CEP: 24230-971, Brazil – Para o qual qualquer correspondência deve ser enviada.

ABSTRACT

The complex estuarine of Caravelas river home the largest mangrove area into the Abralhos national park. The rivers drainages basin are surrounding by agricultural and eucalypt silviculture. The aim of this work was to estimate the nitrate, nitrite, phosphate, silicate, salinity and suspension material budget to cost zone. All samples were conducted at same station under springs and neaps tides schemes under influence of dry and rain season, August of 2007 and January of 2008, respectively. The residual current movement was to ebb and the mean annual budgets were of Sal (kg $s^{-1}m^{-1}$) 3,375, FID (mmol $s^{-1}m^{-1}$) 0,019, FT (mmol $s^{-1}m^{-1}$) 0,319, N_{OX}(mmol $s^{-1}m^{-1}$) 4,847, NH_3(mmol s^{-1}m-1) 0,655, Si (mmol $s^{-1}m^{-1}$) 1,389 and suspension material (g $s^{-1}m^{-1}$) 3,887. The Richardson estuarine number indicated a partial mixture condition, so the annual budget were estimated in Sal (Mg ano^{-1}) 2.98 x 105, FID(Mmol ano^{-1}) 1.74, FT(Mmol ano^{-1}) 28.21, N_{OX}(Mmol ano^{-1}) 428.10, NH_3(Mmol ano^{-1}) 5.14, $SiO(OH)_3^-$ (Mmol ano^{-1}) 1.23 and suspension material (Gg ano^{-1}) 2,04. Those values are indicating that probably the system export is reaching the internal parks reefs.

Keywords: inorganic dissolved phosphate, total phosphate, silicate and salinity.

INTRODUÇÃO

Os sistemas estuarinos são conhecidos pela sua elevada produtividade biológica, berçário para espécies marinhas costeiras e pela intensa interferência humana tanto em suas margens como ao longo das bacias de drenagens. Segundo Howarth e Marino (2006), atualmente as atividades humanas ao redor do ambiente estuarino vêm alterando substancialmente as suas características biogeoquímicas dos ambientes costeiros, como aqueles devido ao aumento do aporte de nitrogênio, que em alguns casos, supera a 15 vezes ao do aporte natural. O aporte de grandes quantidades de nutrientes para as zonas costeiras (*e.g.* Nitrogênio e Fósforo) tem sido considerado atualmente como a maior ameaça para os ecossistemas costeiros (Billen e Garnier 2007), por desencadear processos de eutrofização (mudanças na composição da biota, perda do oxigênio e mudanças nos ciclos dos nutrientes).

Este trabalho foi elaborado com o objetivo de caracterizar o balanço anual das seguintes propriedades: salinidade (Sal); NO_2 e NO_3 (N_{OX}); amônia ionizada e não ionizada (NH_3); silicato (Si), Fosfato Total (PT), fosfato Inorgânico Dissolvido (PID), e;Material em Suspensão.

MATERIAIS E METODOS

O complexo estuarino do Rio Caravelas está situado na porção sul do estado da Baia no município de Caravelas, e forma junto com estuário de nova viçosa o complexo estuarino Caravelas/Nova Viçosa. Este complexo é circundado com 63,44 km^2 de ecossistema de manguezal, onde a maior parte se situa Estuário do Caravelas, sendo a maior área de manguezal no Banco dos Abrolhos, de grande importância devido a sua elevada biodiversidade. Esta região esta submetida a

regime de mesomarés semidiurnas de amplitude superiores a 2 metros. O clima é tropical úmido do tipo Af Köppen, com 1.850 mm.

As amostras foram coletadas numa estação fixa situada nas proximidades da boca do estuário e na porção mais profunda da calha do rio Caravelas nas (Fig 1). As amostras foram coletadas ao longo de um ciclo completo de maré semidiurna a intervalo de 1h, ou seja, durante 13horas. Este procedimento de amostragem foi realizados sob um regime de maré de sizígia e um de quadratura em cada estação, estações seca (agosto de 2007) e chuvosa (janeiro de 2008).

Todas as amostragens foram realizadas através de uma garrafa oceanográfica do tipo Van Dorn de 5 L presa a um guincho manual. As alíquotas para os nutrientes foram acondicionadas em frascos de polietileno, posteriormente foram e envenenadas com clorofórmio na proporção de 1mL para cada litro de amostra e congeladas.

Filtros de acetato celulose, WHATMAN, foram utilizados para a separação do material particulado do dissolvido, o filtrado foi utilizado para a determinação dos nutrientes dissolvidos e retido nos filtros foram utilizados na quantificação do material em suspensão.

Simultaneamente a amostragem de água, foram obtidos dados de temperatura, salinidade e corrente através de um correntômetro associado a sensores eletrônicos do tipo CTD (Conductivity, Temperature and Depth/pressure) da Valeport, modelo 108MkIII/308.

As medições da área da secção do canal no ponto 1 foram realizado através uma Eco-sonda Furuno, LS-4100, acoplado ao um aparelho de GPS GARMIM, modelo 12XL.

As medição das concentrações dos nutrientes foram feitas por espectrofotometria (Varyan, Cary 100), seguindo os métodos propostos por Grasshoff *et al*., 1983. Todas concentrações foram calculados pelo programas AQM (Ramos e Silva, 2005).

O fluxo e transporte de propriedades, ou variáveis, foi calculado segundo Miranda*et. al.*(2002)através da equação

$$\Phi_C = \overline{\rho}\iint_A C\vec{v}\bullet\vec{n}dA = \overline{\rho}\overline{Cu} \qquad \text{Eq.1}$$

, onde Φé o de fluxo de massa, $\overline{\rho}$ é a densidade média na coluna de água, *A* área da seção transversal, *C* é a concentração de uma propriedade qualquer, $\vec{v}$ é o vetor velocidade, $\vec{n}$ é o vetor unitário normal a superfície (igual a 1), *d* direção e *u* é componente paralelo ao eixo do estuário.

A determinação da estratificação ou mistura no ponto 1 foi determinado através do número de Richardson estuarino (Ri_e), que compara a capacidade estabilizadora do gradiente vertical da densidade com aquela desestabilizadora do cisalhamento da velocidade, ou seja, um indicador de geração de turbulência. Determinado através da seguinte equação

$$Ri_e = \frac{g\frac{\Delta\rho_H}{\bar{\rho}}Q_f}{Bu_{rmq}^3} \qquad \text{Eq.2}$$

, onde B é a largura do estuário, u_{rmq}é a raiz média quadrática da componente *u* (ver equação 2.27 em Miranda et. al. 2002), g é aceleração da gravidade, H é a profundidade no momento da coleta e Q_fé a descarga fluvial, esta ultima foi de 5m³ s^{-1} segundo Pereira et. al. 2010.

Todos os testes estatísticos foram rodados pelo programa Statistica 7.0, StatSoft. Inc, utilizado o nível de significância de p= 0,05.

RESULTADOS

Os valores para os números de Richardson estuarino (Rie) foram de 3,52 e 0,29 em condições de quadratura e sizígia na estação seca, respectivamente, e de 0,003 e 0,15, respectivamente, na estação chuvosa. Estes valores indicam que o sistema apresentou-se em momentos como estratificado (R_{ie}> 0,80) no ciclo de quadratura no período seco, como de fraca estratificação (R_{ie}<0,08) no ciclo de quadratura no período chuvoso e transicionais (0,08< R_{ie}< 0,80) nos ciclos de sizígia nos períodos seco e chuvoso. Esses valores indicam que o movimento no sistema é predominantemente dominado pela maré, resultante da fraca descarga fluvial do rio Caravelas ($5m^3s^{-1}$).

As velocidades da corrente (*u*) atingiram os maiores valores durante os ciclos de sizígia, em ambas as estações seca e chuvosa, e a maior velocidade foi durante o ciclo de sizígia na estação chuvosa (u=1,18 m s^{-1}). As maiores velocidades ocorrem durante as fases vazantes dos ciclos de maré.

Os valores do perfil médio no tempo e no espaço da componente velocidade (u_a) calculados na estação seca foram de 0,003ms^{-1} e 0,04ms^{-1} nas condições de quadratura e sizígia, respectivamente, e na estação chuvosa foram de -0,006ms^{-1} e 0,02 ms^{-1}, respectivamente. Estes valores indicam que na estação seca houve condição de movimento residual de vazante (estuário a baixo) residual foi de enchente (estuário a cima) na estaca chuvosa. A maior área da secção observada foi na estação seca no regime de sizígia, onde atingiu aproximadamente 6.467 m^2.

Os valores dos balanços de propriedades médios das estações estão dispostos na Tabela 1. Como consequência dos movimentos residuais, os balanços seguiram seus respectivos sentidos e apenas no ciclo de quadratura do período chuvoso o sistema importou todas as propriedades.

DISCUSSÃO

Os valores calculados para R_{ie} classificam o sistema como parcialmente misturado durante as marés de quadratura e a bem misturado na maré de sizígia, estes estão de acordo com a classificação encontrada por Pereira et al.(2010) utilizando do diagrama de Hansen and Rattray para este sistema. Desta forma, os valores dos balanços de propriedades foram extrapolados para o período de 1 ano (365 dias), Tabela 1. O comportamento padrão do tipo de exportação de propriedade foi observado também por Pereira-filho et. al. 2001, Ovalle et. al. 1990, Ande e Xisan 1989 , exceto em Ovalle et. al. 1990 com a importação do bicarbonato e silicato na baia de Sepetiba e em Ande e Xisan 1989 na baia de Xangai que apenas importou Amônia e Nitrato durante marés de tempestade que importavam águas costeiras fundas.

A vazão do rio Caravelas foi estimada em 4-5 m^3 s^{-1} por Miranda *et. al*.2012, e concluem também que esta baixa vazão não pode explicar este comportamento de exportação, mas provavelmente pelo aporte complementar de água realizada através da conexão entre o estuário do rio Caravelas com o rio Peruípe, rios que ligam Nova Viçosa a Caravelas (Fig 1).

A proximidade com os recifes internos do Parque Nacional de Abrolhos, ainda que sem dados conclusivos na literatura sobre a hidrodinâmica e de transporte na plataforma da região, leva a estimativa que este estuário exporte através de sua pluma substâncias que atinjam os recifes internos do parque, situados a aproximadamente 15km da costa.

REFERÊNCIAS

Ande, F., Xisan, j., 1989.Tidal effect on nutrient exchange in Xangashan bay, China. *Marine Chemistry*, v 27, p. 259-281.

Billen, G. e Garnier, J. 2007.River basin nutrient delivery to the coastal sea: assessing its potential to sustain new production of non-siliceous algae. *Marine Chemistry*,Special issue: Dedicated to the memory of Professor Roland Wollast, v.106, n.1-2, 2007/7, p.148-160

Grasshoff, K. 1976. *Methods of Seawater Analysis*. New York: VerlagChemie.

Howarth, R. W. e Marino, R. 2006. Nitrogen as the limiting nutrient for eutrophication in costal marine ecosystems: evolving views over three decades. *Limnology and Oceanography*, v.51, p.364-376.

Miranda, L. B. D., Castro, B. M. de e Kjerfve, B. 2002. *Princípios de Oceanografia Física de Estuários. São Paulo*. Editora da Universidade de São Paulo.

Ovalle, A. R. C. Resende, C. E. Lacerda, L. D. Silva, C. A. R. 1990. Factors Affecting the hydrochemistry of a mangrove tidal creek, Sepetiba bay, Brazil. *Estuarine, Costal andShelf Science*, v 31, p. 639-650.

Pereira, M.D.; Siegle, E.; Miranda, L.B.; Schettini, C.A.F. 2010. Hidrodinâmica e transporte do material particulado em suspensão sazonal em um estuário dominado por maré: estuário de Caravelas (BA). *Revista Brasileira de Geofísica*, 28(3):427-444

Pereira-Filho, J. S. Schettini, C. A. F. Rorig, L. e Siegle, E. 2001. Intratidal variation and transporto f dissolved inorganic nutrients, POC and chlorophyll a in the Camburiú river estuary, Brazil. *Estuarine, Costal andShelf Science*, v 53, p. 249-257.

Ramos e Silva, C. A. 2005.*Programa Análise Química Marinha* - AQM. Natal 2005.

Schetinni C.A.F. and Miranda L. B. 2010. Circulation and suspended particulate matter transport in a tidally dominated estuary: Caravelas estuary, Bahia, Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 58(1): 1–11.

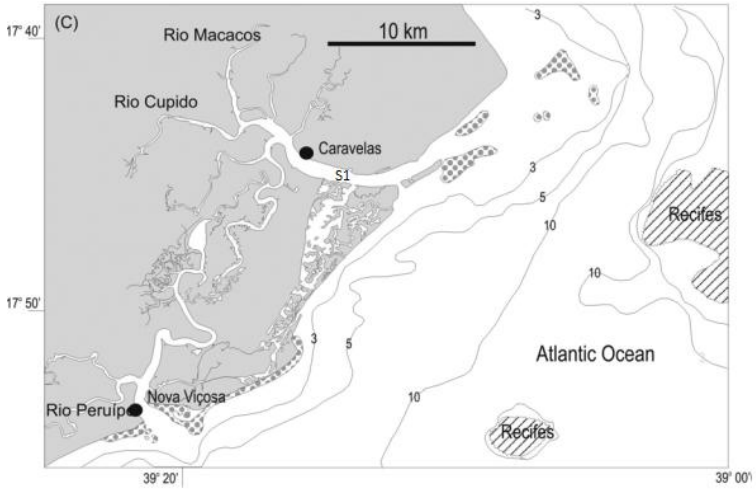


Figura1. Área de estudo. O símbolo S1 indica a estação de coleta (adaptado de Pereira et al., 2010)

Tabela 1. Balanço de propriedades e estimativa do balanço anual de propriedades. Valores positivos indicam exportação de propriedades

Propriedades	Média	Propriedades	Média
Sal ($kgs^{-1}m^{-1}$)	3,375	Sal ($M\ g\ ano^{-1}$)	2.98×10^5
PID ($mmols^{-1}m^{-1}$)	0,019	PID($Mmol\ ano^{-1}$)	1.74
PT ($mmols^{-1}m^{-1}$)	0,319	PT($Mmol\ ano^{-1}$)	28.21
N_{OX}($mmols^{-1}m^{-1}$)	4,847	N_{OX}($Mmol\ ano^{-1}$)	428.10
NH_3($mmols^{-1}m^{-1}$)	0,655	NH_3($Mmol\ ano^{-1}$)	5.14
Si($mmols^{-1}m^{-1}$)	1,389	$SiO(OH)_3^-$($Mmol\ ano^{-1}$)	1.23
Seston ($gs^{-1}m^{-1}$)	3,887	Seston ($Gg\ ano^{-1}$)	2,04

AVALIAÇÃO COLIMÉTRICA ESPAÇO-TEMPORAL NO SISTEMA ESTUARINO DOS RIOS PIRAQUÊ-AÇU E PIRAQUÊ-MIRIM (ARACRUZ, ES)

Larissa Bertoldi[1]; Bruna Malacarne[2]; Carlos Roberto Locatelli[2]; Edilânia Coutinho[3]; Márcio Henrique Américo[3]

[1] larabertoldi@gmail.com (Programa de Pós-graduação em Oceanografia Ambiental - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[2] bruna.malacarne@funasa.gov.br (Fundação Nacional da Saúde, Vitória, Espírito Santo)
[2] carlinhoslocatelli@hotmail.com (Fundação Nacional da Saúde, Vitória, Espírito Santo)
[3] edilaniacoutinho@hotmail.com (Instituto Harpia Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Vitória, Espírito Santo)
[3] marciohamerico@hotmail.com (Instituto Harpia Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Vitória, Espírito Santo)

Os estuários são ecossistemas costeiros importantes devido à elevada produtividade. Entretanto, pela proximidade com os centros urbanos, esses ambientes sofrem diversos impactos ambientais, como o lançamento de efluentes domésticos e industriais. Além disso, a utilização de rios e oceanos para a disposição final de efluentes aumenta a contaminação dos estuários, que sofrem influência direta das marés. O Sistema Estuarino dos rios Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim - SEPAPM (5,1 km^2), localizado em Aracruz (ES), apresenta condições naturais relativamente bem preservadas quando comparado a outros sistemas estuarinos, como o da Baía de Vitória, e constitui importante unidade de conservação ambiental. O SEPAPM recebe em sua foz o lançamento do efluente da Estação de Tratamento de Esgoto de Coqueiral, que atende Caieiras Velhas, Coqueiral e parte de Santa Cruz. Recebe ainda esgotos *in natura* dos bairros Santa Luzia e Itaputera e todo esgoto *in natura* da cidade de João Neiva, 30 Km à montante do sistema estuarino. Visando avaliar o nível de poluição do SEPAPM com relação ao teor de coliformes totais e termotolerantes, com base nas diferentes condições de maré, analisou-se a distribuição espacial e temporal desses parâmetros ao longo do eixo longitudinal do sistema estuarino. As amostragens foram realizadas no verão (período chuvoso) e inverno (período seco) de 2011 e 2012, em condições de baixa-mar e preamar das marés de sizígia e quadratura compreendendo 10 estações amostrais distribuídas ao longo do estuário, sendo 4 no rio Piraquê-açu, 4 no Piraquê-mirim e 2 na confluência. As amostras foram coletadas na superfície e na profundidade de dois metros com frascos estéreis e analisadas logo após a amostragem a partir do método do substrato cromogênico definido, utilizando reagente Colilert® e leitura do Número Mais Provável (NMP) em cartelas de 96 poços conforme recomendação do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Visando avaliar a variação espacial foram feitas interpolações dos dados pontuais pelo método Spline em sistema de informações geográficas ArcGIS 9.3 ESRI. Durante as amostragens realizadas o NMP de coliformes totais (células/100ml) variou de 5,2 a >2419,8, com desvio padrão de 673,76, enquanto que o NMP de coliformes termotolerantes (células/100ml) variou de 5,1 a >2419,6, com desvio padrão de 403,53. Segundo a Resolução Conama N° 274/00 as águas naturais são consideradas satisfatórias quando 80% ou mais de amostras coletadas tiverem menos que 1000 coliformes termotolerantes por 100ml. Portanto, a qualidade sanitária do SEPAPM, durante o período estudado, mostrou-se inadequada à legislação brasileira.

Palavras-chave: Estuário, coliforme total, coliforme termotolerante.

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES ÓTIMAS PARA A OBTENÇÃO DE HIDROLISADO PROTÉICO DE RESÍDUOS DE SARDINHA (*Sardinella sp*.)

Ricardo G. O. de Amorim[1]; Marcos L. Pessatti[1]

[1] rgaya@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)
[1] pessatti@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)

Uma grande quantidade de resíduos do processamento de pescado é descartada diariamente pelas indústrias pesqueiras. Em busca de alternativas viáveis para este problema, propõe-se o uso da sardinha para o desenvolvimento de processos com o intuito de recuperação ou alteração das proteínas musculares do pescado visando seu uso com maior valor agregado. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito das variáveis cinéticas que determinam a hidrólise enzimática (Protamex®) da musculatura de sardinhas (*Sardinella sp*.) por método de micro ensaio. Foram homogeneizadas 20 g de musculatura em 40 ml de água destilada (1:2, m:v) com auxílio de liquidificador por 1 minuto. Em seguida as amostras foram filtradas (malha de 1 mm) e submetidas à hidrólise enzimática (1:500, E/P - Enzima/Pescado) em sistema de incubação com temperaturas variando entre 30 e 70ºC, por 5 a 120 minutos, com concentrações variáveis de enzima (0 a 6 mg/g de pescado) e de substrato (67 à 330 mg contidas em 600 ul), em experimentos independentes. Transcorrido o tempo de reação, as enzimas foram inativadas à 90ºC por 15 minutos. Foram adicionados 2 ml de ácido tricloroacético 5% (30 minutos), as amostras centrifugadas a 650xg por 10 minutos e uma alíquota do sobrenadante utilizada para quantificação das proteínas através do método de Lowry. As absorbâncias foram determinadas em espectrofotômetro a 750 nm. O grau de hidrólise (GH) foi determinado pela relação entre proteínas solubilizadas e as proteínas totais presentes no substrato e expresso em percentual. O teor de proteína da matéria-prima foi determinada pelo método de Kjeldhal. Foi observado que a 50ºC foi atingido o maior GH (39,1%), o qual, em relação ao tempo de incubação, foi atingido em 45 minutos (GH de 35,8%), numa cinética de segunda ordem. Na concentração de 1,5 mg de enzima por grama de pescado o GH atingido (32,4%) foi próximo do máximo observado (35,1%). Também foi verificada uma relação direta entre concentração de substrato e de proteína hidrolisada, mas uma relação inversa com o GH (quanto maior a concentração de substrato menor o GH). O maior valor de GH (43,9%) foi observado na concentração de 133 mg de pescado (1:333, E/P), sendo a recomendação do fabricante entre 1:500 e 1:1000. A maior taxa de hidrólise foi obtida com uma concentração maior de substrato (1:500), mas para um maior GH a relação deve ser próxima a 1:333. Tempos maiores de incubação (240 minutos) não se mostraram favoráveis e este processo precisa ser melhor investigado, no sentido de se obter a melhor relação custo:benefício e de viabilidade econômica.

Palavras-chave: *Sardinella* sp, hidrólise enzimática, grau de hidrólise

CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DA PESCA ARTESANAL DA ILHA DA MARAMBAIA NA BAÍA DE SEPETIBA/RJ

Kátia P.Silva[1]; Jorge L. Santos[2], Leonardo Flach[1]

[1] katia@institutobotocinza.org (Instituto Boto Cinza, Magaratiba, Rio de Janeiro)
[2] jorgepescabr@yahoo.com.br (Universidade Santa Cecília, Santos, São Paulo)
[1] flachleo@institutobotocinza.org (Instituto Boto Cinza, Magaratiba, Rio de Janeiro)

O presente trabalho tem como objetivo levantar dados preliminares de aspectos da atividade de pesca artesanal da Ilha da Marambaia na baía de Sepetiba/RJ. Entre os dias 08/03/12 e 05/07/12 foram entrevistados 32 pescadores, utilizando questionários semiestruturados. Quanto às embarcações identificou-se: caíques de madeira (n= 6), com 3,5 a 4,5 m de comprimento sem motor e com motor 3,3 Hp; canoas de madeira (n= 17) de 6,5 a 8 m de comprimento e motor de centro 5,5 a 18 Hp; baleeiras de madeira (n= 3), sem casaria, de 6,8 a 10 m de comprimento, motor de centro 18 Hp. A distância do local de pesca foi considerada a partir da Ilha. Nas redes de emalhe observou-se o coeficiente de entralhe igual a 0,7 e foram tomadas medidas da malha entre nós opostos com fios de nylon monofilamento. Foram utilizadas formas de caceio de fundo, meio e superfície, com malha de 5 a 20 cm, altura entre 1,8 a 33,6 m, comprimento de 64 a 3000 m, profundidade de 2 a 40 m cuja distância varia de 2 a 6000 m. Na forma de emalhe de espera de fundo, com malha de 7 a 50 cm, altura de 1,5 a 25 m, comprimento de 200 a 3000 m, profundidade de 5 a 40 m cuja distância varia de 7 a 10000 m. Na forma de cerco de superfície e fundo, malha de 10 cm, altura de 6,8 m, comprimento de 500 m, profundidade de 6 a 10 m cuja distância varia de 7 a 300 m. A pesca de arrasto apresentou redes com malha 10 cm, altura de 3 m, comprimento de 100 m, rede de seda e a 2 m de distância. A pesca artesanal direciona esforços para captura de camarões da família Penaeidae e peixes das famílias Sciaenidae, Carangidae, Carcharhinidae, Ariidae, Scombridae, Pomatomidae, Mugilidae, Centropomidae, Paralichthyidae, Lamnidae. A pesca artesanal da Ilha da Marambaia demonstra maior participação da pesca de emalhe para captura de espécies costeiras, principalmente as de fundo que são alvo também da pesca industrial que atua na região, gerando conflitos locais sobre a utilização dos recursos pesqueiros. As sobreposições de atividades portuárias com a exclusão de áreas de pesca também causam danos aos pescadores artesanais.

Palavras-chave: caracterização, pesca, Sepetiba

CONTROLES GEOLÓGICO-OCEANOGRÁFICOS NA DISTRIBUIÇÃO DOS SEDIMENTOS DE FUNDO DA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SALVADOR, BA

Renata Cardia Rebouças[1], José Maria Landim Dominguez[2]

[1] rcr.renata@gmail.com (Faculdade de Oceanografia, Universidade Estadual do Rio de Janeiro)
[2] landim@ufba.br (Laboratório de Estudos Costeiros, Universidade Federal da Bahia)

ABSTRACT

The recent sedimentation on the Continental Shelf of Salvador (CSS) had its evolution marked by a little sand supply, which was not enough to completely bury the relief carved during the exposure periods in which the CSS was during the Quaternary. For this reason, the current physiography (CSS) reflects the old relief, siliciclastic sediments present do not exceed the 25 m isobath, and carbonates were developed, composed primarily of coralline algae. Among the geomorphological features of CSS, the most important is the Banco de Santo Antônio, located across the entrance to the Baía de Todos os Santos, which probably is structured on a high basement and exerts a fundamental control on the distribution of bottom sediments. The current sedimentation on the continental shelf of Salvador is thus controlled by its physiography, from its geological heritage, and by the contributions of mixed sediment and currents strongly controlled by tides.

Keywords: geological heritage, tide currents, continental shelf sedimentation

INTRODUÇÃO

A sedimentação recente na Plataforma Continental de Salvador (PCS) teve sua evolução marcada por um aporte sedimentar escasso, o qual não foi suficiente para soterrar totalmente o relevo entalhado durante os períodos de exposição em que a PCS ficou durante o Quaternário (Dominguez, 2009). Em razão disto, a fisiografia atual da PCS reflete o paleorelevo, os sedimentos siliciclásticos presentes não ultrapassam a isóbata de 25 m, e no restante da plataforma se desenvolveram os carbonatos, compostos principalmente por algas coralinas. Dentre as feições geomorfológicas da PCS, a mais importante é o Banco de Santo Antônio, localizado transversalmente a entrada da Baía de Todos os Santos, que provavelmente, está estruturado em um alto do arcabouço (Rebouças, 2010), e exerce um controle fundamental na distribuição dos sedimentos de fundo. A sedimentação atual da plataforma continental de Salvador é, portanto, controlada pela sua fisiografia, proveniente de sua herança geológica, pelos aportes mistos de sedimentos e pela circulação fortemente controlada pelas marés (Lessa et al., 2001; Cirano e Lessa, 2007), que concomitantemente atuam condicionando a distribuição dos sedimentos de fundo da PCS. Esse trabalho pretende analisar os controles geológico-oceanográficos na distribuição dos sedimentos superficiais da plataforma continental de Salvador.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi efetivada por meio das análises granulométricas e composicionais de um conjunto de 408 amostras da plataforma continental confrontante ao município de Salvador, coletadas em intervalos de 1 km, seguindo um malha regular, com um busca fundo Van Veen. Ainda foram utilizadas 26 amostras de sedimentos das praias adjacentes à plataforma continental, coletadas na face de praia, com mesmo intervalo. As análises granulométricas das partículas menores que 2 mm foram realizadas por granulometria a laser e daquelas maiores que 2 mm por peneiramento a seco. Em seguida, os resultados dos dois métodos foram integrados numa planilha Excel ®, por uma ponderação simples. Após, as porcentagens das frações receberam um tratamento estatístico no aplicativo Gradistat (Blott e Pye, 2001).

A partir dos teores de cascalho, areia e lama, foram geradas fácies texturais do sedimento superficial de fundo, utilizando o esquema de classificação de Schlee (1973). Este esquema, modificado do esquema clássico de Shepard (1954), diferencia-se do mesmo por incluir a fração cascalho.

As análises composicionais foram feitas por meio da observação de cem grãos das frações granulométricas em intervalos de 1Φ, nas frações mais grossas presentes na amostra até o tamanho areia fina, 3Φ. Foi feita a identificação e determinação dos componentes carbonáticos e siliciclásticos, com o auxílio de lupa binocular. Os componentes bióticos foram identificados baseando-se no diagnóstico de feições características de cada grupo de organismos através do método discutido por Ginsburg (1956). As proporções relativas dos constituintes dos sedimentos foram ponderadas pelo peso de cada fração numa planilha Excel, para obtenção dos percentuais dos componentes bióticos em relação à amostra total, ao cascalho e à areia.

Todos os dados sedimentológicos gerados foram espacializados em um sistema de informação geográfica (SIG), no aplicativo ArcMap 9.3, aos quais foram adicionados dados pretéritos de batimetria (DHN 1977, 1979), elaborando-se assim os mapas temáticos apresentados neste trabalho.

Textura dos sedimentos superficiais da plataforma continental de Salvador

A fração areia (Fig. 1A), apesar de distribuída ao longo de toda a plataforma predomina junto à linha de costa até a isóbata de 25m, com exceção da região próxima a Itapuã, onde predominam os cascalhos a partir da isóbata de 10m, no Banco de Santo Antônio e no Canal de Salvador. A fração cascalho (Fig. 1B) apresenta seus maiores teores no Alto de Itapuã e suas vizinhanças, próximo à linha de costa entre a Barra e Amaralina, no Alto da Pituba, e formando manchas isoladas no canal de Salvador. A fração lama (Fig. 1C) apresenta seus maiores teores nas regiões topograficamente rebaixadas, como no baixo da Boca do Rio e nas reentrâncias presentes na borda da plataforma. A distribuição espacial dos valores de D50 (Fig. 1D) reflete diretamente os teores de cascalho, areia e lama, com os sedimentos mais grossos recobrindo os altos de Itapuã e Pituba, o Banco de Santo Antônio e o Canal de Salvador, enquanto os sedimentos mais finos preenchem as regiões mais rebaixadas intervenientes.

Composição dos sedimentos superficiais da plataforma continental de Salvador

Os componentes siliciclásticos (quartzo, feldspato e fragmentos de rocha) se concentram no canal de Salvador, Banco de Santo Antônio e ao longo da linha de costa, até aproximadamente a isóbata de 20 a 25 metros (Fig. 2A). No restante da plataforma a fração grossa do sedimento é constituída dominantemente por bioclastos (Fig. 2B). Destes, os fragmentos de algas coralinas predominam nos Altos de Itapuã e da Pituba, em profundidades superiores a 25 metros (Fig. 3A). Nas regiões baixas intervenientes, a fração grossa do sedimento apresenta teores elevados de foraminíferos e moluscos (Figs. 3B e C). Outros componentes observados com teores significativos são os briozoários (Fig.3D), com os maiores teores verificados no canal de Salvador, e nos altos da Pituba e de Itapuã e na borda da plataforma, e os equinodermos, com maiores teores no canal de Salvador, alto de Itapuã e em profundidades inferiores a 10 metros (Fig. 3E).

Fácies texturais

No caso particular da PCS, a fração cascalho, por ser essencialmente bioclástica, não reflete necessariamente os níveis de energia no ambiente, e sim a acumulação in situ das partes duras do esqueleto dos organismos marinhos. Na plataforma continental de Salvador ocorrem cinco fácies texturais (Figura 4): cascalho, sedimento cascalhoso, areia, areia lamosa, lama arenosa e lama. A fácies Cascalho ocorre predominantemente no Alto de Itapuã e em uma área localizada do Alto da Pituba próxima à linha de costa. A fácies Sedimento Cascalhoso concentra-se principalmente nos altos da Pituba e de Itapuã, na borda da plataforma e como manchas isoladas próximo à linha de costa e no canal de Salvador. A fácies Areia predomina no banco de Santo Antonio, canal de Salvador e bordeja a linha de costa. As fácies Areia Lamosa e Lama arenosa ocorrem nas zonas baixas intervenientes aos

altos topográficos, enquanto a fácies Lama está essencialmente restrita à porção central do baixo da Boca do Rio.

Controles Geológico-Oceanográficos

A circulação na região (Fig. 4 A e B) é dominada essencialmente pela entrada e saída das marés na baía de Todos os Santos e pelas correntes geradas pelo vento principalmente durante a passagem das frentes frias. Os maiores valores de correntes são verificados no canal de Salvador, no banco de Santo Antônio, nos altos da Pituba e de Itapuã, e na borda da plataforma. Estes são os trechos onde predominam os sedimentos mais grossos presentes na região. O banco de Santo Antônio, que apresenta um controle possivelmente estrutural, termina por trapear a maior parte dos sedimentos siliciclásticos presentes na região, impedindo a sua dispersão para a plataforma no sentido NE. Os menores valores de corrente são verificados nas regiões baixas intervenientes, principalmente no baixo da Boca do Rio. Do mesmo modo os sedimentos mais finos são encontrados nestas regiões onde as correntes são mais fracas. Superimposto a este padrão de correntes está à ação de ondas, cuja maior energia está concentrada ao longo da linha de costa. É justamente nos ambientes de maior energia, seja pela ação de correntes, seja pela ação de ondas, ou do efeito combinado destas duas, que se verificam os maiores teores de componentes siliciclásticos no sedimento superficial. Estes ambientes altamente energéticos são mais hostis aos organismos marinhos, daí resultando a virtual ausência de componentes bioclásticos no sedimento. Os altos da Pituba e de Itapuã, ao provocarem uma aceleração das correntes, impedem a deposição significativa de sedimentos finos, o que associado ao trapeamento dos sedimentos siliciclásticos mais grossos no Banco de Santo Antônio, contribui para uma maior disponibilidade de substratos duros nestes altos, favorecendo uma sedimentação bioclástica com predominância de fragmentos de algas coralinas e secundariamente briozoários. Finalmente nas zonas baixas intervenientes a estes altos, os baixos níveis de energia favorecem a acumulação de sedimentos lamosos, onde os componentes bioclásticos principais são espécies de moluscos e foraminíferos.

Desta maneira diante do exposto podemos concluir que a distribuição dos sedimentos na plataforma continental de Salvador resulta de um ajuste morfodinâmico entre a circulação e a topografia da plataforma.

REFERÊNCIAS

Blott, S.J., Pye, K. 2001. Gradistat: a grain-size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments. *Earth Surface Processes Landforms*. 26: 1237–1248.

Cirano, M. , Lessa G. C. 2007. Oceanographic Characteristics of Baía de Todos os Santos, Brazil. *Revista Brasileira de Geofísica*, 25(4): 363-387.

Dominguez, J.M.L. Bittencourt, A.C.S.P. 2009. Geologia da Baía de Todos os Santos. In: Hatge, V. & Andrade, J.B.. (Org.). *Baía de Todos os Santos: Aspectos Oceanográficos. Salvador* - Bahia: EDUFBA, p. 25-66.

DHN – Diretoria de Hidrografia e Navegação 1977. Carta Batimétrica do Rio Itariri a Ilhéus. nª B 1100. Marinha do Brasil, Diretoria de Hidrografia e Navegação.

Ginsburg, R.N. 1956. Environmental relationship of grains size and constituent particles in some South Florida carbonates sediments. *Geol. Soc. Amer. Bull*., 40: 2381-2427.

Lessa, G.L., Dominguez, J.M.L, Bittencourt, A.C.S.P., Britcha, A. 2001. The Tides and Tidal Circulation of Todos os Santos Bay, Northeast Brazil: a general characterization. *An. Acad.Bras. Ci*., (2001) 73 (2): 245-261.

Rebouças, R.C. 2010. Sedimentação Holocênica da Plataforma Continental de Salvador. Tese de Doutorado. Universidade Federal da Bahia. 88p.

Rosman, 2001. Um Sistema Computacional de Hidrodinâmica Ambiental. In: ROSMAN, Paulo Cesar Colonna et al. Métodos Numéricos em Recursos Hídricos 5. Rio de Janeiro: ABRH. 2001. Cap. 1.

Schlee, J. S. 1973. Continental shelf and slope of the United States Sediment - texture of the northeastern part. Washington: Government Printig Office, 64p. (Série U.S. Geological Survey professional paper 529-L).

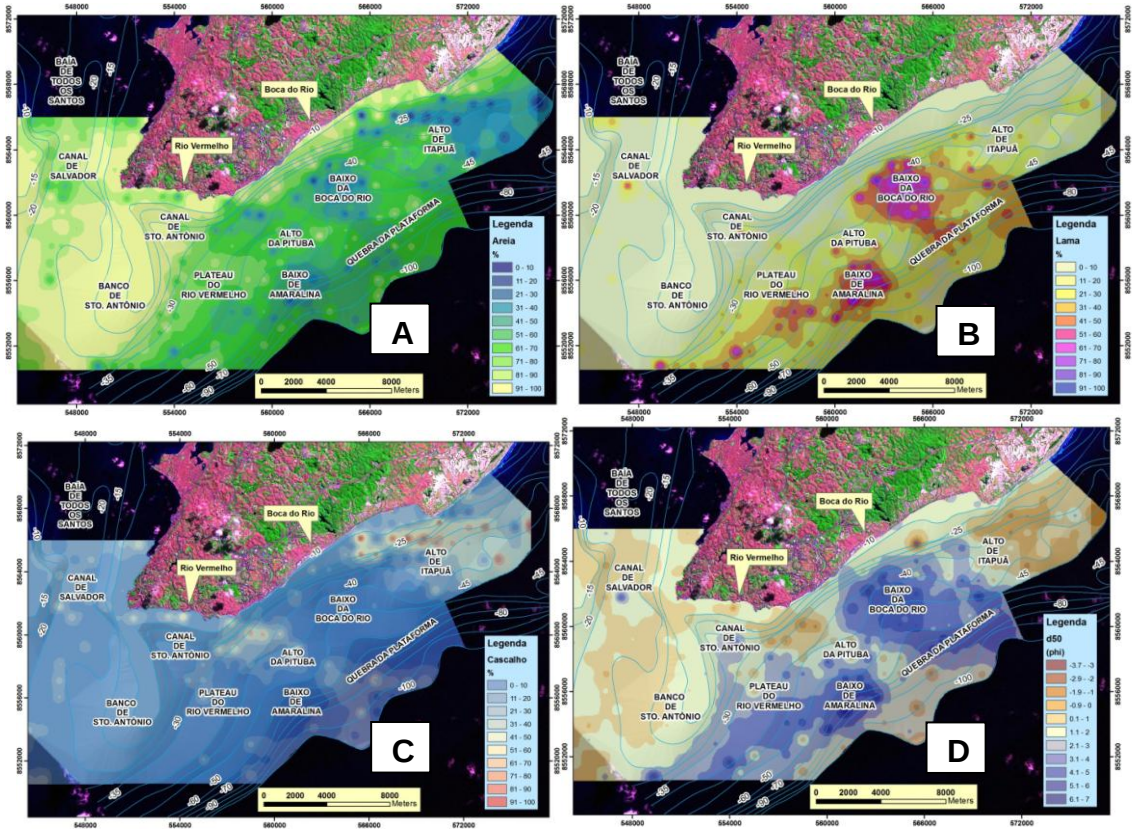


Fig. 1. Distribuição do teor percentual de areia (A), cascalho (B), lama (C) e do diâmetro médio (D50) (D) na plataforma continental de Salvador.

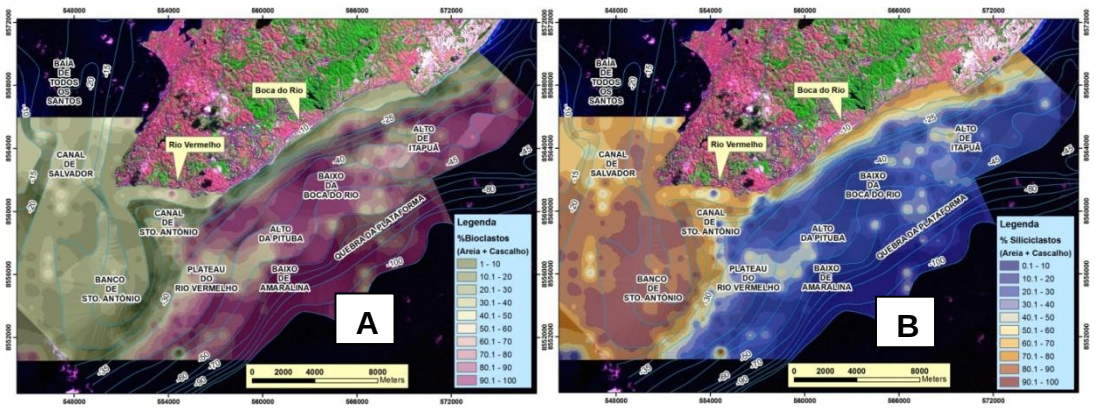


Fig.2. Teor percentual de siliciclastos (A) e bioclastos (B) da PCS em relação à amostra total analisada.

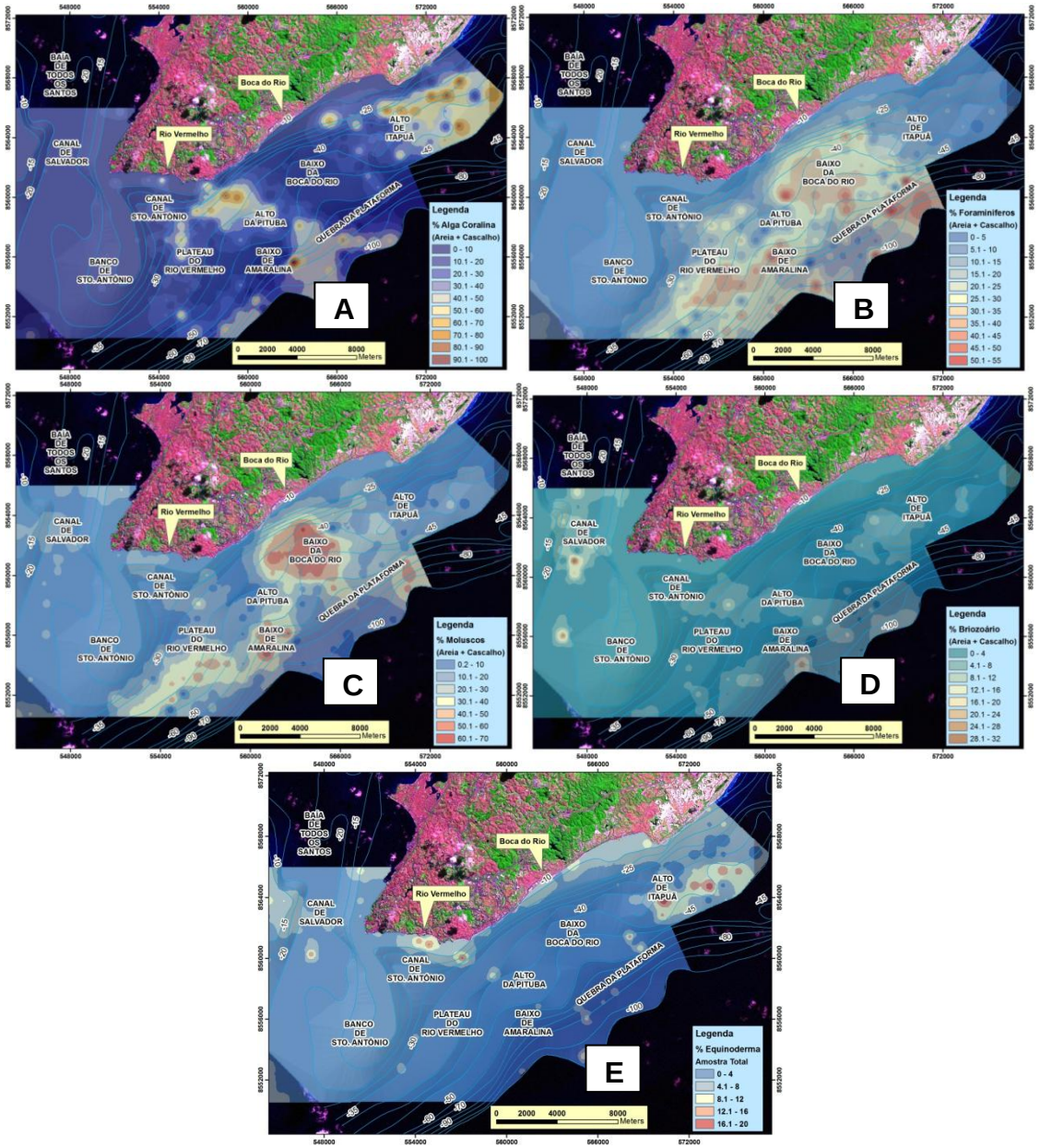


Fig. 3. Teor percentual de algas coralinas (A), foraminíferos (B), Moluscos (C), briozoários (D) e equinodermos (E) da PCS em relação à amostra total analisada.

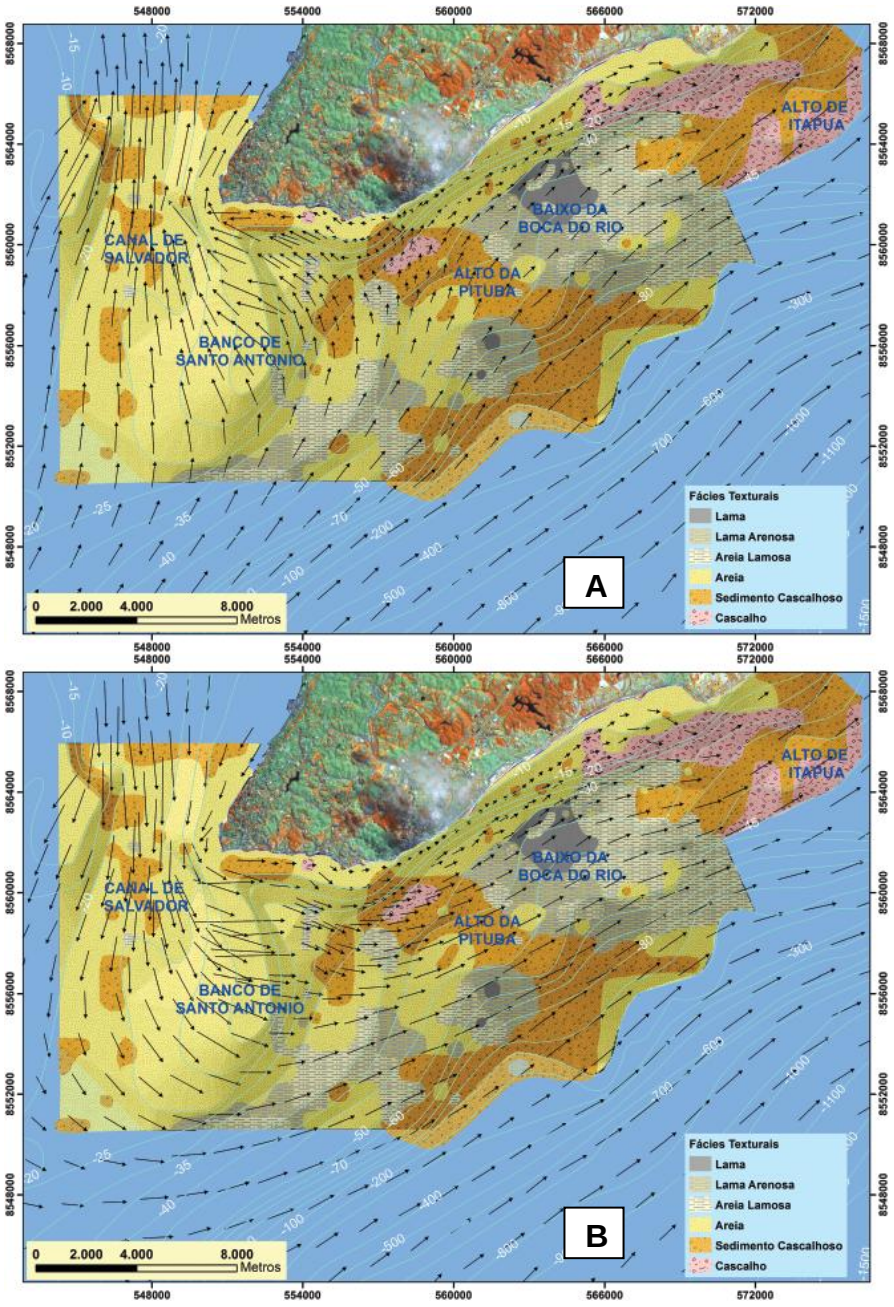


Fig. 4. Fácies texturais do sedimento superficial de fundo, de acordo com o esquema de Schlee (1973) e o padrão de circulação na área de estudo para a preamar (A) e baixa-mar (B) de sizígia sob condições meteorológicas de frente fria (baseado em Rosman 2000).

AVALIAÇÃO DAS RESPOSTAS DOS PERFIS DE PRAIA DA ENSEADA DE ITAPOCORÓI A DIFERENTES ONDULAÇÕES INCIDENTES DURANTE OS MESES DE AGOSTO E SETEMBRO DE 2011

Jonas Gomes Oliveira[1]; Antônio H. F. Klein[1]; Guilherme V. da Silva[2,3]; Diego Bitencourt; Lucas F. da Silveira[2]; Leandro Franklin[2]; Pedro J. C. Ribeiro[2]

[1] jonasgml@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[1] antonio.klein@ufsc.br (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[2] diegobitencour@hotmail.com (Shaw Group, Florianópolis, Santa Catarina)
[2,3] guilherme.silva@shawgrp.com (Shaw Group, Florianópolis, Santa Catarina; Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul)
[2] lucas.Silveira@shawgrp.com (Shaw Group, Florianópolis, Santa Catarina)
[2] leandro.franklin@shawgrp.com (Shaw Group, Florianópolis, Santa Catarina)
[2] pedro.ribeiro@shawgrp.com (Shaw Group, Florianópolis, Santa Catarina)

O presente trabalho apresenta resultados de um experimento realizado para avaliação das respostas dos perfis de praia da enseada de Itapocorói a diferentes ondulações incidentes. Com esse intuito foram analisados 17 perfis de praia medidos em 12 dias entre 22 de agosto e 21 de setembro de 2011, os quais foram interpolados de forma linear com o objetivo de encontrar a cota zero de cada perfil. Uma vez obtida a posição da cota zero de cada perfil foi possível calcular a variação da linha de costa para o mesmo perfil, em períodos diferentes, bem como as variações volumétricas dos mesmos. Também foram utilizados dados amostrados por três ADCPs localizados em pontos distintos: o primeiro na parte mais protegida da enseada, o segundo próximo ao promontório ao sul e o terceiro em uma área mais externa à enseada com profundidade de dezessete metros. Os parâmetros de onda utilizados foram período de pico (Tp), altura significativa (Hs) e direção. De forma a complementar a análise da dinâmica marinha utilizou-se dos valores de pressão da coluna de água para obter a série temporal de maré meteorológica através do filtro de Godin. Os resultados mostram que as maiores taxas de retração da linha de costa ocorreram entre os dias 22 e 24 de agosto, bem como as maiores taxas de variação volumétrica, relacionadas à erosão durante a ação de uma ondulação de sudeste e altura significativa de 2,5 metros. Em contrapartida, os maiores valores de deposição ocorreram entre os dias 31 de agosto e 2 de setembro caracterizado por ondas de leste-sudeste e Hs de 1,5 metros. Além disso, foram encontradas altas taxas de retração da linha de costa associadas à ondas do quadrante sul menores que 0,5 metros entre os dias 14 e 16 de setembro. Uma vez que o promontório ao sul da enseada a protege desse tipo de ondulação, esse comportamento pode ser explicado pelo estado de mar dos dias anteriores, indicando um *lag* na resposta morfológica dos perfis.

Palavras-chave: praias parabólicas, variação morfológica de perfis, estado de mar

ANÁLISE DA MORFODINÂMICA DO SISTEMA PRAIAL MOÇAMBIQUE-BARRA DA LAGOA ATRAVÉS DE MODELAGEM NUMÉRICA

Priscila Hoerbe Soares[1]; João Thadeu de Menezes[2]; Antonio Henrique da Fontoura Klein[3]

[1] prihoerbe@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)
[2] thadeu@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)
[3] ahfklein@gmail.com (Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina)

Este trabalho teve como objetivo analisar a morfodinâmica do sistema praial Moçambique-Barra da Lagoa, Florianópolis-SC, a partir da aplicação de modelos numéricos. Os dados de ondas utilizados como entrada nos modelos foram gerados pelo modelo de reanálise WAVEWATCH III, sendo disponibilizados pela Coastal Planning Engineering - Shaw. Casos representativos do clima marítimo em águas profundas foram propagados com o modelo SWAN (Simulating Waves Nearshore) desde o ponto de reanálise até a isobata de 40 metros. A partir desta região, em direção à praia, foram utilizados modelos numéricos pertencentes ao SMC (Sistema de Modelagem Costeira), os quais simulam a propagação de ondas, geração de correntes transporte sedimentar e variação morfológica. A análise do clima de ondas em águas profundas revelou o predomínio de ondulações provenientes de sul (24%) seguidas pelas ondulações de nordeste (14%). Contudo, à medida que as ondas atingiram águas intermediárias, foram observadas mudanças no regime direcional, passando a predominar as ondulações provenientes de SSE (31%) e de NE (17%). Em relação à dinâmica costeira, os resultados demonstraram que a incidência de ondulações de SE e SSE gerou um gradiente de distribuição de energia crescente de onda no sentido Sul-Norte, acarretando na formação de correntes longitudinais neste sentido. A baixa energia de onda no setor sul ocorreu devido aos processos de refração e difração ocasionados pela presença do Maciço da Ponta da Galheta. A ação das ondas de NE e ENE gerou um gradiente de distribuição de energia de onda crescente em direção ao sul do arco praial, acarretando na formação de correntes longitudinais nesta direção. A redução da energia no setor norte mostrou-se como resposta do processo de difração das ondas devido à presença da Ilha das Aranhas. Para analisar as variações morfológicas de curto prazo, foram comparadas as posições das isóbatas de 2 e 5 metros entre tempo inicial e final (72 horas) do evento simulado. Os resultados apontaram uma tendência erosiva na faixa adjacente à linha de costa com a subsequente deposição sedimentar em direção a isóbata de 5 metros. Variações morfológicas associadas a processos erosivos não foram evidenciados nas zonas de baixa energia. Com isso, conclui-se que locais que apresentaram incidência perpendicular de onda em relação à linha de costa, baixa energia e redução da magnitude das correntes estiveram propensos à deposição sedimentar. Por outro lado, os locais associados à incidência de onda mais energéticas e maiores velocidades de correntes estiveram diretamente relacionados a processos erosivos.

ESTIMATIVA DE PALEOBATIMETRIA COM BASE EM FUROS DE SONDAGEM DA PLANÍCIE COSTEIRA

Junia K. Guimarães[1]; José Maria L. Dominguez[2]

[1] juniakg@gmail.com (Universidade Católica do Salvador, Salvador, Bahia)
[2] landim@ufba.br (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)

A reconstrução da paleobatimetria é uma etapa importante para estudos paleogeográficos da zona costeira. É indispensável, por exemplo, para estudos que requeiram o cálculo da refração de ondas em cenários pretéritos. Neste trabalho, estimou-se a paleobatimetria da região da planície deltaica do rio São Francisco utilizando-se informações de furos de sondagem realizados na planície. A estimativa tomou por base a textura dos sedimentos e fundamentou-se no princípio de que o tamanho do grão sedimentar na plataforma continental interna está relacionado com a velocidade das ondas no fundo marinho. Esta é diretamente proporcional à altura da onda, e inversamente proporcional à profundidade. A diminuição da profundidade resulta em um progressivo aumento da velocidade próxima ao fundo, aumentando assim a capacidade de mobilização dos sedimentos do fundo marinho. Isso resulta em um aumento gradativo de granulometria no sentido da face de praia (p. ex. Moore e Curray, 1964; Elliott, 1986; Dunbar e Barrett, 2005). Diversos trabalhos relacionaram a granulometria dos sedimentos com a velocidade orbital das ondas, assim como a profundidade da transição lama–areia na plataforma continental com a altura significativa da onda (Dunbar e Barrett, 2005; George e Hill, 2008; Hallermeier, 1981; Komar, 1976; Komar e Miller, 1973). A aplicação das fórmulas apresentadas nestes trabalhos para a reconstrução da paleobatimetria no delta do rio São Francisco produziu resultados muito variados e incompatíveis com as observações. Dessa forma, de modo a relacionar a granulometria do sedimento com a profundidade de deposição, foi selecionado um furo de sondagem que apresentava uma sequência progradacional completa com granocrescência ascendente, típica de areias litorâneas. Assim, com base no pressuposto de que esta sequência sedimentar tenha resultado da progradação da linha de costa sob condições de nível relativo do mar estável, foi possível estabelecer uma relação entre a textura dos sedimentos e seu desnível vertical em relação à fácies da face de praia (que foi considerada como o nível do mar zero). Este desnível corresponderia, portanto, à paleoprofundidade de deposição. Este procedimento permitiu estabelecer uma relação linear entre a média granulométrica do sedimento e a paleoprofundidade, que pôde então ser aplicada a outras fácies marinhas e transicionais presentes nas demais sondagens realizadas. Este procedimento permitiu, assim, reconstruir a paleobatimetria na região ocupada atualmente pela planície deltaica para paleoambientes ocorridos durante o Holoceno. Estimou-se, dessa forma, que a profundidade da transição lama–areia ocorre por volta de 7 m de profundidade na área de estudo.

Palavras-chave: paleobatimetria, sondagens

INFLUÊNCIA DO TEMPO DE COLONIZAÇÃO NA PRODUÇÃO DE SERRAPILHEIRA BOSQUES JOVENS DE MANGUEZAL FLORIANÓPOLIS, SC

Louisiane Weller[1]; Simone Rabelo Cunha[2]

[1] weller.louisiane@hotmail.com (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC)
[2] cunha.simone@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência da idade do bosque na produtividade em manguezais com diferentes idades de colonização na enseada do Saco dos Limões, Florianópolis, SC. Para isto foram selecionadas 4 áreas (1, 2, 3 e 4, da mais recente para a mais antiga) com 2 faixas cada (1M, 1E, 2M, 2E, 3M, 3E, 4M, 4E). Foi coletado sedimento para análise granulométrica e determinação do teor de matéria orgânica e carbonatos (amostrador de 5cm de diâmetro e 10cm de profundidade). A granulometria foi analisada por peneiramento e pipetagem. O teor de carbonato foi determinado por queima com ácido clorídrico e o teor de matéria orgânica por queima em forno mufla. Em cada local 5 cestas (0,25 m^2) coletoras de serrapilheira foram distribuídas aleatoriamente. O material depositado nas cestas foi coletado mensalmente, separado por espécie e por fração vegetal, seco em estufa e pesado. Foi calculada a produção diária para cada fração de cada espécie para cada parcela e período. Os bosques apresentam substrato variável, com tendência de maior teor de sedimentos finos e de matéria orgânica nos bosques mais antigos. A produção semestral de serrapilheira variou entre 279 e 584 g m^{-2}, com tendência de aumento da produção com o aumento da idade do bosque. *Avicennia schaueriana* foi a espécie dominante na serrapilheira, particularmente nos bosques mais antigos, chegando a 99% da produção em alguns casos. Nos bosques mais jovens, *Laguncularia racemosa* contribuiu com até 50% da produção. A fração folhas representou entre 65 e 99% para *A.schaueriana* e entre 57 e 100% para *L.racemosa*. Houve uma boa correlação negativa entre produção de serrapilheira e densidade dos bosques. Houve também uma boa correlação positiva da produção com a altura e com o diâmetro médio das árvores. Portanto, podemos afirmar que a produção de serrapilheira esteve relacionada com o desenvolvimento estrutural do bosque, com maior produção nos bosques de maior desenvolvimento estrutural, que são os mais antigos. Portanto, podemos concluir que a produção de serrapilheira apresenta-se influenciada pela idade do bosque de manguezal.

Palavras-chave: produtividade, estuários, *Avicennia*

DETECÇÃO DE FLORAÇÃO DE FITOPLÂNCTON EM IMAGEM DE SATÉLITE DE ALTA RESOLUÇÃO ESPACIAL

Maria Laura Zoffoli[1]; Milton Kampel[1]; Natalia de Moraes Rudorff[1]

[1] lzoffoli@dsr.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, São Paulo)
[1] milton@dsr.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, São Paulo)
[1] nmr@dsr.inpe.br (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, São Paulo)

O sensoriamento remoto da cor do oceano apresenta uma boa relação custo-benefício para o monitoramento de florações fitoplanctônicas, utilizando a concentração de clorofila-*a* como indicador. Os sensores mais utilizados para este fim possuem resoluções espaciais entre 30 e 1000m, de forma a favorecer uma melhor cobertura temporal. O objetivo deste trabalho foi analisar o comportamento espectral de uma floração de fitoplâncton em dados orbitais de diferentes resoluções espaciais. Para isto foram utilizadas uma imagem Quickbird (QB), de resolução espacial de 2,4m, e uma imagem MODIS-Aqua, de 1000m, adquiridas no mesmo dia. A imagem MODIS-Aqua mostrou que toda a cena QB se encontra localizada dentro do *bloom*. O processamento digital das imagens envolveu etapas de correção atmosférica e estimativa das reflectâncias de superfície (*R*) em cada canal espectral. Adicionalmente, foi utilizada uma simulação de bandas MODIS-Aqua (MODIS-simulada) a partir dos dados QB. O propósito da simulação foi eliminar diferenças nos valores de *R* obtidos por distintos métodos de correção atmosférica e para recuperar os dados MODIS-Aqua na cena QB, cuja área foi mascarada devido à presença de nuvens. Foram extraídas das imagens amostras de pixels sobre os filamentos da floração e na água circundante para o cálculo de *R* média ($\bar{R}$). A $\bar{R}$ do *bloom* na imagem QB mostrou uma variabilidade espectral particular, com o pico esperado na região do verde devido à presença de clorofila-*a*. Porém, observou-se também um aumento de $\bar{R}$ na região do Infravermelho (IV). Estas características sugerem que o *bloom* pode se tratar do gênero *Trichodesmium* sp. A presença de vacúolos gasosos nas células vegetais deste gênero permitem a sua flutuação na superfície, podendo causar aumento de reflexão na faixa do IV. O comportamento espectral observado na imagem MODIS-simulada sobre a floração mostrou uma curva similar à da água circundante extraída da imagem QB. Esta curva apresentou um pico no verde e baixa reflectância a partir da região do vermelho em direção ao IV. As amostras obtidas na imagem MODIS-Aqua confirmam que se trata de um *bloom*, porém este não conseguiria ser identificado como de *Trichodesmium* apenas por dados orbitais MODIS. Embora existam vários trabalhos detectando estas florações com sensores de baixa resolução espacial, dependendo da concentração de células no *bloom*, este gênero poderia não ser identificado. Portanto, as estimativas de ocorrência de *Trichodesmium* por satélite pode estar subestimada, especialmente em áreas costeiras onde simultaneamente são encontrados outros constituintes opticamente ativos.

Palavras-chave: Quickbird, reflectância de superfície, *Trichodesmium* sp.

DISTRIBUIÇÃO DE HIDROCARBONETOS ALIFÁTICOS E POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EM ÁGUA DO MAR E SEDIMENTO DA BAÍA DA ILHA GRANDE, RJ, BRASIL

Kélbia Soares[1]; Cláudia Hamacher[1]; Cássia Farias[1]; Michelle Araujo[1]; Plinio Martinho[1]

[1] claudia.hamacher@gmail.com (Faculdade de Oceanografia - Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro)

Este estudo tem como objetivo determinar a origem e distribuição de hidrocarbonetos alifáticos e policíclicos aromáticos em amostras de água e sedimento na região da baía da Ilha Grande, costa sul do estado do Rio de Janeiro. Esta área é considerada santuário de biodiversidade e importante pólo turístico do estado do Rio de Janeiro. Foram coletadas amostras de água e sedimento em 11 estações de coleta distribuidas ao longo da costa de Angra dos Reis e da Ilha Grande. Os procedimentos analíticos utilizados foram baseados nos métodos EPA (EPA3510, EPA3540, EPA3630). Os hidrocarbonetos alifáticos (n-alcanos, MCNR e alifáticos totais) presentes na água e no sedimento foram identificados e quantificados por CG/DIC (EPA8015) e os HPA (total de 38 compostos, incluindo os alquilados) foram analisados por CG/EM (EPA8270). As concentrações de hidrocarbonetos alifáticos presentes na coluna d´água (1,2 – 32 µg L^{-1}) e sedimento (1,8 – 60,2 µg g^{-1}) foram baixas, com o predomínio de hidrocarbonetos biogênicos terrestres (n-C_{27}, n-C_{29} e n-C_{31}). A MCNR, indicativa de material petrogênico degradado, só foi observada na estação próxima à cidade de Angra dos Reis, especialmente na região portuária. A distribuição dos HPA na coluna d´água (0,5 – 52,2 ng L^{-1}) mostrou o predomínio de fontes petrogênicas, que podem ser provenientes de pequenas embarcações turísticas na região. Nas amostras de sedimento, os valores de HPA (37,4 – 1135 ng g^{-1}) são completamente diferentes entre as estações da Ilha Grande (baixas concentrações) e próximas à Angra dos Reis, esta últimas com concentrações significativamente mais elevadas. As razões diagnósticas de HPA sugerem o predomínio de material pirolítico em algumas estações devido ao grande tráfego de embarcações, porém também foram encontradas evidências de material petrogênico. Os níveis de hidrocarbonetos alifáticos e HPA aqui reportados foram considerados baixos, embora algumas regiões tenham apresentado concentrações relativamente elevadas, tais como a enseada de Abraão na Ilha Grande e Marina Piratas, porto de recreação na cidade de Angra dos Reis.

Palavras-chave: HPA, alifáticos, baía da Ilha Grande

AVALIAÇÃO DO GRAU DE INTEGRIDADE ECOLÓGICA DOS PROMONTÓRIOS DE TRÊS MACIÇOS COSTEIROS DO LITORAL CENTRO-NORTE DE SANTA CATARINA, BRASIL

Rosemeri Carvalho Marenzi[1]; Taciana Ziembowicz[2]; Helia Del Carmen Farias Espinoza[3]; Maíra Carvalho Marenzi[4]

[1] merimarenzi@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)
[2] taciana1984@hotmail.com (Prefeitura Municipal de Brusque, Santa Catarina)
[3] helia@univali.br (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)
[4] mamarenzi@gmail.com (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, Santa Catarina)

Os maciços costeiros são representados por áreas montanhosas relativamente extensas, de origem magmáticas plutônicas ou metamórficas, contendo um conjunto de promontórios, porções da costa marcadas por elevações que chegam ao mar. Esses complexos ainda são os mais conservados na zona costeira, intensamente impactada pelas atividades humanas, em função da situação geomorfológica dos seus promontórios rochosos. Contudo, esta mesma situação resulta em certa fragilidade devido às encostas íngremes e solos instáveis, bem com pela fragmentação natural, intensificada pela pressão antrópica. Este trabalho objetivou avaliar o grau de integridade dos maciços costeiros da Praia Vermelha, em Penha; de Cabeçudas, em Itajaí; e da Costa Brava, em Balneário Camboriú, região do litoral centro-norte de Santa Catarina. Para avaliar o grau de integridade ecológica foi utilizado um método que classifica as paisagens em: Íntegra, Medianamente Íntegra, Sem Integridade, e Sem Informações Suficientes para Avaliar. Foi considerada como espécie-chave *Euterpe edulis* (palmito juçara), devido a sua importância nas relações ecológicas e como indicadora no estágio avançado de regeneração e clímax da Floresta Ombrófila Densa. Por meio do Sistema de Informação Geográfica e do processamento de imagens SPRING foram gerados mapas de uso e cobertura do solo que permitiram, em conjunto com saídas de campo, relacionar a presença da espécie-chave nas manchas de paisagem e a integridade ecológica. Foi possível verificar que os Maciços Costeiros da Praia Vermelha e da Costa Brava possuem paisagem medianamente íntegra, sendo: "Paisagem parcialmente antropizada e fragmentada; existência de pelo menos um grande bloco; conexão entre fragmentos permite dispersão da maioria das espécies; populações de espécies-chave comprometidas, mas processos funcionais preservados". Entretanto, considerando apenas uma espécie-chave. O Maciço Costeiro de Cabeçudas apresentou uma paisagem sem integridade, sendo: "Predominantemente antropizada; fragmentos pequenos e isolados; conexão e dispersão entre fragmentos comprometidos e totalmente influenciados pelas atividades do entorno (sem área núcleo); espécies-chaves perdidas; invasão por espécies exóticas; estrutura e função comprometidas". Esta situação pode estar contribuindo na dinâmica sucessional da vegetação devido à ausência de floresta clímax no Maciço da Costa Brava e de estágio avançado no de Cabeçudas, o que reduz a integridade dos mesmos, se comparada a do Maciço da Praia Vermelha, com presença de floresta clímax. No entanto, a presença de dispersores potenciais pode contribuir para o retorno ou manutenção da espécie-chave, que por sua vez, pode proporcionar o resgate da biodiversidade e, assim, a integridade ecológica nestas áreas.

Palavras-chave: Promontórios Costeiros; Integridade Ecológica; Paisagem.

ZONAÇÃO DAS ASSEMBLÉIAS SÉSSEIS DOS COSTÕES ROCHOSOS DE INFRALITORAL NA ENSEADA DE PORTO BELO, SC

Marta Smith Rhormens[1]; Simone Rabelo Cunha[2]

[1] tata_oceano@yahoo.com.br (Organização Socioambientalista PRÓ-MAR, Base Boipeba, BA)
[2] cunha.simone@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, PE)

Este trabalho teve como objetivo caracterizar a zonação das assembléias sésseis dos costões rochosos na zona infralitoral de Porto Belo (SC), estabelecendo bases de dados para subsidiar monitoramentos da região. Foram escolhidas 6 enseadas, sendo demarcados de 7 a 13 perfis. Uma trena foi estendida do local mais raso do costão até o limite de substrato rochoso, sendo anotados: comprimento linear de cada grupo funcional, espécies presentes, profundidade. Posteriormente os dados foram categorizados por profundidade. Os grupos morfofuncionais utilizados foram: Cobertura Alta (CA): macroalgas mais resistentes e de maior porte; Cobertura Baixa (CB): macroalgas com menor porte; Algas Turf (TF): filamentosas ou calcárias; *Codium intertextum* (CI): macroalga com talo crostoso. Baba-de-Boi (BB): *Palythoa caribaeorum*; Baba-de-Boi com Branqueamento (BR); Rocha Nua (RN) e Areia (A). Para cada local foi calculada a cobertura relativa de cada grupo funcional. Foi analisada também a freqüência de ocorrência das espécies. Foram efetuadas análises de agrupamento. Foram observados 28 taxons de macroalgas, sendo 56% Rhodophyta, 28% Phaeophyceae e 16% Ulvophyceae *latu sensu* (16%), além do Cnidário *Palythoa caribaeorum*. O grupo funcional Cobertura Alta (CA) foi o predominante nas maiores profundidades, mas ocorreu em as profundidades estudadas, recobrindo mais de 62% do substrato consolidado. É composto quase que totalmente pela alga *Sargassum*, que apresenta freqüência de ocorrência superior a 70% na enseada. Suas principais espécies acompanhantes foram *Padina gymnospora*, *Spatoglossum schroederi*, *Dictyopteris delicatula*, *Dictyota dichotoma*, *Dictyota ciliolata*, *Lobophora variegata e Hypnea muscifomis*. O grupo funcional Cobertura Baixa (CB) ocorreu predominantemente nas profundidades mais rasas, em locais com ausência ou baixa densidade de *Sargassum*. As algas *Padina* e *Laurencia* foram as mais abundantes neste grupo. Outras espécies que compuseram grupo (*Dictyota*, *Codium decorticatum*, *Pterocladiella capillacea*, e espécies de *Laurencia*, *Acanthophora spicifera*, *Tricleocarpa*, *Galaxaura marginata*) também foram comuns em algumas áreas. Os maiores valores de diversidades foram observados nas estações localizadas em regiões mais protegidas, com águas mais calmas, limpas e transparentes. O antozoário *Palithoa caribaeorum*, ocorreu em quatro das 6 enseadas, preferencialmente entre 1 e 3m de profundidade, apresentando branqueamento em todos os locais de ocorrência da área de estudo, embora em diferentes intensidades. Concluindo: *Sargassum* é fortemente dominante na região, existe uma zonação na comunidade, dependente da profundidade local, e que os grupos morfofuncionais se mostraram adequados para o estudo. Os padrões de distribuição descritos neste trabalho servem como base para monitoramento que possam subsidiar propostas para minimizar os efeitos de degradação.

Palavras-chave: macroalgas, *Sargassum*, *Palythoa*

VARIAÇÃO ESTRUTURAL DE BOSQUES DE MANGUEZAL COM DIFERENTES IDADES DE COLONIZAÇÃO EM FLORIANÓPOLIS, SC

Louisiane Weller[1]; Simone Rabelo Cunha[2]

[1] weller.louisiane@hotmail.com (Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC)
[2] cunha.simone@hotmail.com (Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco)

Este trabalho teve como objetivo caracterizar a estrutura de bosques recentes de manguezais com diferentes idades de colonização na enseada do Saco dos Limões, Florianópolis, SC. Para isto foram selecionadas quatro áreas (1, 2, 3 e 4, da mais recente para a mais antiga) com 2 parcelas cada, uma localizada na margem do canal de maré (M) e a outra mais interna (E), resultando em 8 parcelas (1M, 1E, 2M, 2E, 3M, 3E, 4M, 4E). A granulometria foi analisada por peneiramento e pipetagem, o teor de carbonato por queima com ácido clorídrico e o teor de matéria orgânica por queima em forno mufla. Em cada parcela cada árvore foi identificada e teve sua altura e seu diâmetro basal medidos. Foram calculados densidade, diâmetro médio, área basal e volume. Os bosques estudados apresentam substrato bastante variável, mas há uma tendência de maior teor de sedimentos finos nos bosques mais antigos do que nos mais recentes. Os bosques mais antigos apresentam estrutura mais bem desenvolvida, com árvores de maior diâmetro médio, maior altura e menor densidade, em relação aos bosques mais recentes. Os bosques mais antigos são dominados por *Avicennia schaueriana* e os mais recentes são dominados por *Laguncularia racemosa*. Os menores valores de densidade absoluta de indivíduos adultos foram observados na parcela 4M (3.500 ind/ha), e os maiores valores na parcela 3M (61.111 ind/ha). Esta última apresentou dominância quase absoluta de *Avicennia schaueriana* (98,2%). As parcelas com maior densidade absoluta e relativa de *Laguncularia racemosa* foram 2M, 2E e 3E (78,6%, 68,8% e 56,2% respectivamente). As parcelas que apresentaram indivíduos juvenis foram: 1M, 1E , 2M e 3E. A parcela 1E apresentou a maior densidade de juvenis de *Avicennia schaueriana (*5555,6 ind/ha). A parcela 2M apresentou a maior densidade de indivíduos juvenis de *Laguncularia racemosa* (2000 ind/ha). Nas demais parcelas não houve registro de juvenis. Árvores mortas foram observadas em todas as parcelas, com maior densidade na parcela 3M (46.667 ind/ha) e menor na parcela 1M (600 ind/ha). As variações na densidade, no diâmetro basal e na quantidade de indivíduos mortos entre os bosques de diferentes idades de colonização evidenciam o processo de alto-desbaste (*self-thinning*) tipicamente observados após o processo de colonização de uma população séssil, no qual uma elevada mortalidade ocorre devido à competição, resultando na redução da densidade conforme os indivíduos aumentam de tamanho.

Palavras-chave: estuários, *Avicennia*, *self-thinning*

DESENVOLVIMENTO ESTRUTURAL DOS BOSQUES DE MANGUE DA BAÍA DE VITÓRIA, ESPÍRITO SANTO

Gabriela Carvalho Zamprogno[1]; Karina Machado Menezes[1]; Mercia Barcellos da Costa[1]; Mônica Maria Pereira Tognella[2]

[1] gczamprogno@gmail.com (Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES)
[1] km.menezes@yahoo.com.br (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES)
[1] merciabc@gmail.com (Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES)
[2] monica.tognella@gmail.com (CEUNES, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, ES)

A caracterização da estrutura da vegetação do manguezal é uma ferramenta importante no que se refere às condições e alterações ambientais, sendo um pré-requisito para conservação do manguezal. Esse trabalho teve como objetivo caracterizar a estrutura da vegetação da Baía de Vitória em 8 pontos, considerando bacia e franja. A Baía de Vitória detém a maior concentração de manguezal do Espírito Santo, abrangendo os municípios de Vitória, Vila Velha, Cariacica e Serra, sendo uma região de extrema importância sócio-econômica tanto por sustentar um importante complexo portuário quanto por ser fonte de subsistência familiar. No entanto, este ambiente sofre forte degradação ambiental causada pela ocupação populacional, aterros, atividades indústrias e portuárias, descargas de esgotos domésticos e resíduos sólidos. Em cada área de amostragem foram demarcadas parcelas na franja (F) e na bacia (B), totalizando 16 parcelas. Cada parcela foi delimitada em função da densidade do bosque, com pelo menos 30 indivíduos, onde foram amostrados dados de: altura, diâmetro e densidade das árvores e salinidade da água intersticial. A espécie predominante foi *Rhizophora mangle* L., exceções foram observadas nas bacias das áreas 1, 5 e 7 onde a espécie predominante foi *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn. e na franja da área 8, *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman ex Moldenke. A proporção de tronco por indivíduo variou de 1,23 (8B) a 3,28 (8F). O diâmetro médio à altura do peito apresentou valores de 4,54 cm (7B) a 26,97 cm (3B) e a altura média das árvores mínima foi de 2,96 m (7B) a 14,48 m, o maior valor (2B). A densidade total de vivos registrou valores de 642, 9 ind./ha (3B) a 26400 ind./ha (7B). Bosques com maiores valores de salinidade média apresentaram menor desenvolvimento estrutural (DAP e altura média). Na análise de similaridade, as bacias das áreas 7, 1 e 5 formaram grupo isolado das demais parcelas. Essas áreas têm em comum a dominância de *L. racemosa*. Esses bosques apresentam-se degradados e estão em diferentes processos de regeneração indicado pela freqüência de indivíduos de pequeno porte (<2,5 cm de DAP). O ponto 7 está em estágio inicial de recomposição e o ponto 5 em estágio intermediário demonstrado pela ausência de indivíduos de pequeno porte. A despeito da pressão antrópica exercida sobre o manguezal da Baía de Vitória, foram encontrados bosques em diferentes estágios de desenvolvimento, demonstrando a importância da conservação desses ambientes para manutenção do ecossistema e de suas funções ecológicas e econômicas.

Palavras chave: Fitossociologia, manguezal, conservação, sudeste do Brasil.

COMPRIMENTO E LARGURA FOLIAR DE *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. GAERTN. EM BOSQUES DOS MANGUEZAIS NOS RIO ITAÚNAS E MARIRICU, ESPÍRITO SANTO, BRASIL

Karen Otoni Oliveira Lima[1]; Rosaflor Oliveira Chacon Pinto[2]; Dielle Meire Santana Lopes[3]; Sávia Soares Pascoalini[1]; Ully Depolo Barcelos[4]; Elisa Mitsuko Aoyama[5]; Mônica Maria Pereira Tognella[5]

[1] karenotonilima@gmail.com (Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[2] Rosaflor Oliveira Chacon Pinto (Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo, *in memorium*)
[3] dielle.slopes@gmail.com (Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)
[1] savia.pascoalini@gmail.com (Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[4] ullydepolo@hotmail.com (Bolsista CNPq – PIBIC, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)
[5] elisaoyama@yahoo.com.br (Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)
[5] monica.tognella@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)

A biometria foliar é uma ferramenta que pode ser utilizada como indicador da qualidade ambiental, pois a reduções no comprimento e largura indicam tensores ambientais, como temperatura e salinidade permitindo comparações entre populações. Alguns autores relacionam a redução da área foliar de plantas aos impactos das atividades urbano-industriais sendo que esta modificação pode comprometer o metabolismo fotossintético do indivíduo. Este estudo foi realizado nos manguezais do rio Itaúnas (Conceição da Barra) e do rio Mariricu (São Mateus) e teve como objetivo a avaliação do desenvolvimento foliar de *Laguncularia racemosa* (L.) C.F.Gaertn. em diferentes bosques de mangue. As coletas foram realizadas em três áreas de amostragem, duas (foz e interior) no rio Itaúnas (no período de novembro/11 a dezembro/12) e uma na foz artificial do rio Mariricu (agosto/08), nas quais folhas de *L. racemosa* foram coletadas de indivíduos aleatoriamente. Dados de comprimento e largura, além de outros parâmetros estruturais, foram obtidos e analisados estatisticamente pelo software Instat[3]. As análises estatísticas dos dados de comprimento mostraram que houve uma diferença não significativa entre as médias dos bosques sendo 8,2 cm, 8,1 cm e 8,3 cm para as parcelas da foz e do interior no rio Itaúnas e no rio Mariricu, respectivamente. Para a largura, observamos $p<0.0001$, ou seja, a variação entre as médias parece indicar diferenças significativas no desenvolvimento da largura foliar de *L. racemosa* entre os diferentes bosques, com valores de 4,8 cm, 4,4 cm e 4,7 cm para as parcelas foz, interior e rio Mariricu, respectivamente. Os valores obtidos neste estudo estão próximos aos valores apresentados para outros manguezais, como na Baía de Vitória com valores de aproximadamente 4,3 e 9 cm, para largura e comprimento, respectivamente e nos manguezais das ilhas de Tinharé e Boipeba na Bahia onde foram observados 4,52 e 4,82 cm para largura e 7,95 e 8,95 cm para o comprimento, respectivamente. Desta maneira, os resultados obtidos de comprimento e largura foliar para *L. racemosa*, apesar das diferenças observadas em nossas áreas de estudo, estão dentro do intervalo esperado para a espécie no continente americano, isto é, entre 4 a 11 cm para comprimento e 4 a 5 cm de largura, indicando que os manguezais avaliados não sofrem tensores ambientais consideráveis que pudessem comprometer a biometria foliar.

Palavras-chave: Tensores ambientais, área de estudo, biometria.

ANÁLISE DA BIOMETRIA FOLIAR DE *Rhizophora mangle* L. EM BOSQUE DE MANGUE NO RIO ITAÚNAS

Dielle Meire Santana Lopes[1]; Rosaflor Oliveira Chacon Pinto[2]; Karen Otoni Oliveira Lima[3]; Sávia Soares Pascoalini[3]; Ully Depolo Barcelos[4]; Elisa Mitsuko Aoyama[5], Mônica Maria Pereira Tognella[5]

[1] dielle.slopes@gmail.com (Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)
[2] Rosaflor Oliveira Chacon Pinto (Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo, *in memorium*)
[3] karenotonilima@gmail.com (Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[3] savia.pascoalini@gmail.com (Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo)
[4] ullydepolo@hotmail.com (Bolsista CNPq – PIBIC, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)
[5] elisaoyama@yahoo.com.br (Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)
[5] monica.tognella@gmail.com (Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)

Medidas de comprimento e largura das folhas têm sido empregadas como indicadoras da qualidade do ambiente. Ambientes favoráveis ao desenvolvimento apresentam as folhas maiores do que aquelas que crescem em locais com maiores tensores, sendo esta relação mais evidente em espécies do gênero *Rhizophora.* Este estudo teve como objetivo analisar a biometria foliar (comprimento e largura) de *Rhizophora mangle* L. em três bosques de mangue (I, II, III) no estuário do Rio Itaúnas, apresentando salinidades distintas. As folhas foram coletadas mensalmente e de forma aleatória nos anos de 2008 e 2009. Em laboratório desenhamo-as em papel milimetrado para obtenção do comprimento, largura e área. Para as análises estatísticas dos dados biométricos aplicamos programa estatístico Instat[3]. Na análise temporal, os valores médios de comprimento foram 9,33 cm, 10,1 cm e 10,57 cm, respectivamente, para os bosques I, II e III. Os valores médios de largura observados foram 4,54 cm, 4,84 cm e 5,18 cm, respectivamente, I, II e III. Tanto os valores de comprimento quanto os de largura foram considerados extremamente significantes, ou seja, as médias de cada área foram bastante similares, com valores de $P < 0.0001$. Registramos os menores valores médios de comprimento e largura na Parcela I que interpretamos como associados à maior variação de salinidade, cujos teores de salinidade variaram de 5 a 39, aspecto não observado nas parcelas II e III. Espécies do gênero *Rhizophora* apresentam maior variação no tamanho foliar em resposta às oscilações de salinidades, sendo que quanto maior a salinidade menor o tamanho da folha, diferentemente de *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn. Por outro lado, valores de correlação entre comprimento e largura mostraram-se positivos e estatisticamente significantes ($r = 0.8168$) num intervalo de 95% de confiança. Observamos que esta relação é constante, uma vez que ao alterar seu comprimento, a relação entre comprimento e largura não variou. Os bosques analisados apresentam médias de comprimento e largura similares àquelas observadas em outros bosques no Brasil, para *R.. mangle.* Concluímos que os bosques amostrados apresentam bom estado de desenvolvimento e que a salinidade influencia no tamanho médio das folhas.

Palavras-chave: Salinidade; Comprimento; Largura; Ambientes não Impactados.

FAUNA DE TEREDINIDAE (MOLLUSCA – BIVALVIA) ENCONTRADA MANGUEZAL DO RIO ITAÚNAS, CONCEIÇÃO DA BARRA, ESPÍRITO SANTO, BRASIL

Cristiane A. da Silva[1]; Mônica L. R. Botelho[1]; Jormara C. A. Mesquita[1]; Mônica M. P. Tognella[1]

[1] cristianea_silva@hotmail.com (Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo).
[1] monicarbotelho@gmail.com (Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)
[1] jormaraffonso@hotmail.com (Bolsista CNPq – PIBIC, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)
[1] monica.tognella@gmail.com (CEUNES, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo)

A família Teredinidae é composta exclusivamente por moluscos bivalves perfuradores de madeira, utilizada como fonte alimentar e substrato. São conhecidos por perfurar as raízes das árvores de mangue vivas e por atacarem troncos caídos no manguezal, promovendo a reciclagem biológica da madeira, além de serem fonte alimentar para peixes, aves e mamíferos. Seu estudo se faz necessário, pois pouco se conhece sobre sua ecologia e distribuição no país, e no estado do Espírito Santo os trabalhos sobre esta Família são ainda mais escassos. Sua importância deve-se ao fato de destruírem as embarcações de madeira e áreas portuárias, e devido a isso muito tem-se gastado em pesquisas para o seu combate. O presente trabalho tem como objetivo fazer o levantamento e a distribuição das espécies desta família no manguezal do rio Itaúnas, cuja foz deságua no município de Conceição da Barra – ES. Os espécimes foram obtidos por meio de coletas aleatórias de troncos de mangue em processo de decomposição e por coletores confeccionados com compensado resinado. Os indivíduos foram preservados em álcool 85% e glicerina na proporção 5:1 e identificados empregando microscópio estereoscópico, baseando-se na morfologia das palhetas. Os bosques analisados encontram-se próximos a foz natural do rio Itaúnas. Nos troncos de mangue coletados registramos as espécies *Nausitora fusticula* (Jeffreys, 1860) e *Neoteredo reynei* (Bartsch, 1920), sendo *N. reynei* a mais abundante. Os coletores apresentaram maior riqueza de espécies, com a presença de cinco das seis espécies encontradas no estudo, sendo elas *N. fusticula*, *Bankia gouldi* (Bartsch, 1908), *Teredo furcifera* (von Martens, 1894), *Teredo bartschi* (Clapp, 1923) e *Teredo turnerae* (Müller & Lana, 2004). *N. reynei* e *T. bartschi* não tinham registro de ocorrência para o estado do Espírito Santo e *T. turnerae* foi coletada pela primeira vez na região sudeste do pais. A espécie *N. fusticula* foi a mais abundante nos coletores, tendo sido observada nas regiões permanentemente submersa e submersa em marés enchentes do manguezal, o que mostra que a espécie é bem adaptada a grandes variações de salinidade e suporta bem longos períodos de emersão.

Palavras-chave: diversidade, ecologia, madeira.

EVENTO EXTREMO DE ONDAS NA BAÍA DA ILHA GRANDE: UM ESTUDO DE CASO

Victor A. Godoi[1]; Leandro Calado; Wandrey de B. Watanabe[2]; Luciana E. Yaginuma[2]; Marcos Bastos[3]

[1] victorgodoirj@gmail.com (Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM))
[1] leandro_calado@hotmail.com (Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM))
[2] wandrey.bw@gmail.com (Universidade de São Paulo, IOUSP)
[2] lucianaerika@gmail.com (Universidade de São Paulo, IOUSP)
[3] mbastosp@gmail.com (Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ)

Este estudo teve como foco entender a propagação das ondas geradas pelo vento, via modelagem numérica, na Baía da Ilha Grande diante de dois cenários distintos: em situação recorrente e em situação de ressaca. A análise dos campos de pressão atmosférica ao nível do mar foi realizada a fim de entender o local de geração das ondas que atingiram a Baía da Ilha Grande. O modelo WAVEWATCH III foi utilizado para realizar as simulações numéricas de onda. O modelo usado foi o WAVEWATCH III, que é um modelo espectral de terceira geração desenvolvido no *National Centers for Environmental Prediction* (NCEP/NOAA), o qual utiliza o método de diferenças finitas e a forma Euleriana para resolver a equação do balanço da densidade de ação de onda para os espectros do vetor de onda. Foi observado no período do verão um fraco gradiente de altura significativa de onda na Baía da Ilha Grande, indicando pouca variação na altura das ondas. A variação máxima se dá em torno de 0,5 metros dentro da Baía, e fora dela são encontrados valores ligeiramente maiores, mas que não ultrapassam 1 metro nesse período. No caso de eventos de ressaca foi observado um campo de ondas heterogêneo, com uma zona de sombra ao norte da Ilha Grande, a qual é formada em razão de a Ilha servir como anteparo. Tal anteparo abriga as praias da Ilha voltadas para a parte interna da Baía, fazendo com que a ressaca não atinja esta região, estabelecendo, portanto, locais favoráveis a instalação de fazendas marinhas, marinas, portos, e etc. Contudo, alturas significativas maiores foram observadas nas outras bordas da Ilha Grande, demonstrando maior suscetibilidade à incidência direta de ondulações. Se observou que as ondas diminuem gradativamente à medida que penetram na Baía, sugerindo a influência dos fenômenos não-conservativos presentes em águas rasas, os quais envolvem a perda de energia. Se ressalta que os valores relativamente altos, próximos a 1,5 metros são considerados críticos devido à alta probabilidade de ocorrência de erosão e danos às estruturas na faixa costeira. Os campos de pressão atmosférica ao nível do mar foram suficientes para identificar a região em que as ondas foram geradas, uma vez que a presença dos sistemas ciclônico e anticiclônico foi claramente percebida. Os resultados foram coerentes para a região diante de situações extremas e de situações típicas, ressaltando a importância da utilização da modelagem numérica como uma ferramenta na previsão de eventos de ressaca.

Palavras-chave: Ressacas, Modelagem Numérica, Baía da Ilha Grande.

VARIAÇÃO DO VOLUME SEDIMENTAR E DA LARGURA DAS PRAIAS ADJACENTES AO PORTO ITAPOÁ, BAÍA DA BABITONGA, SC

Cassiano Ricardo da Cruz[1]; Fernando Luiz Diehl[1]

[1] fdiehl@terra.com.br (ACQUAPLAN. Tecnologia e Consultoria Ambiental Ltda. Av. Rui Barbosa 372/03, Balneário Camboriu, Brasil)

RESUMO

A Baía da Babitonga (ou Baía de São Francisco) é uma das principais formações estuarinas do Sul do Brasil, estando localizada no litoral norte do Estado de Santa Catarina, e limita-se com os municípios de São Francisco do Sul, Itapoá, Joinville, Garuva e Barra do Sul. Localização estratégica e calado natural de 16 metros de profundidade conferem ainda a este corpo aquoso uma grande aptidão ao desenvolvimento da atividade portuária. Ciente deste potencial, desde meados do ano de 2007 foi dado início à instalação do Porto Itapoá, um dos mais modernos terminais portuários do Brasil, no Município de Itapoá. Dentre os programas ambientais condicionados aos processos de licenciamentos ambientais do referido empreendimento está o Programa de Monitoramento da Evolução da Linha de Costa que, por sua vez, objetiva avaliar e/ou identificar possíveis alterações morfológicas e de balanço sedimentar das praias localizadas nas adjacências do píer de atracação deste terminal. Neste sentido, o presente trabalho apresenta os resultados de variação volumétrica e da largura praial para a referida área entre junho de 2011 e junho de 2012.

Palavras-chave: Volume sedimentar praial; Balanço Sedimentar; Largura Praial; Variação da Linha de Costa.

INTRODUÇÃO

O Porto Itapoá está localizado às margens da Baía da Babitonga, Município de Itapoá, litoral norte do Estado de Santa Catarina, na região sul do Brasil (Figura 2). A baía está estrategicamente localizada entre as regiões de maior movimentação econômica do Brasil – o Sul e o Sudeste – e alguns dos principais mercados da América do Sul. O Município de Itapoá está situado na divisa do Estado de Santa Catarina com o Estado do Paraná, distante 130 quilômetros de Curitiba e 88 quilômetros de Joinville, tendo como principais rodovias de acesso à área do empreendimento a BR-376 (Curitiba-Garuva), BR-101, a SC 4112 – PR 412 (Garuva-Guaratuba).

A escolha de Itapoá para sediar o empreendimento foi também motivada pelo calado natural de 16 metros existente nesta região da baía, junto ao seu canal natural. Esta característica possibilita ao Porto Itapoá receber adequadamente navios de grande porte. Na estrutura do terminal consta uma ponte de acesso de 230 metros que liga o pátio de contêineres ao píer de atracação, junto ao canal natural da Baía da Babitonga, sendo considerado um terminal portuário de baixo impacto ao meio físico.

O Porto Itapoá concedeu o seu processo de instalação em meados do ano de 2007, sendo inaugurado em dezembro de 2010 e passando a operar em junho de 2011. Como condicionante dos processos de licenciamento ambiental de instalação e operação – LI e LO foram designados ao empreendimento uma série de programas ambientais estando, dentre estes, o Programa de Monitoramento da Variação da Linha de Costa.

Neste sentido, o presente trabalho apresenta os resultados preliminares da variação de volume sedimentar e largura praial obtidos através do programa supracitado, entre junho de 2011 e junho de 2012, para a região costeira adjacente às instalações das estruturas marítimas (ponte e píer de atracação) do Porto Itapoá.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo compreende aproximadamente 2 km de praias localizadas a nordeste e sudoeste das estruturas do píer de atracação do Porto Itapoá (Figura 2). A metodologia para alcançar os valores da variação do volume sedimentar foi realizada através de perfis planialtimétricos perpendiculares à linha de costa (medições topográficas tradicionais), em 16 pontos distribuídos ao longo da referida área, em periodicidade trimestralmente.

O cálculo dos volumes para cada trecho da praia foi realizado através do software *Surfer Version 8.00* (*Surface Mapping System, Golden Software, Inc*) e expresso em m^3, correspondendo à área da seção transversal multiplicada por uma unidade de largura (1 m). O limite do eixo X do perfil em direção ao mar foi determinado através da maior distância em comum entre os levantamentos a fim de serem comparados. A largura praial representa a respectiva seção transversal do perfil, partindo da linha de base ao nível de cota 0, em direção à baía, sendo expressa em m.

Assume-se como linha de base o início de uma praia arenosa considerando sua porção inicial como aquela que parte do continente em direção ao corpo aquoso. Esta referência varia de acordo com as características morfológicas naturais/antrópicas de cada perfil, podendo a mesma ser definida a partir da base de uma duna, muros de contenção ou ruas/calçadões.

RESULTADOS

Os resultados dos saldos do balanço sedimentar praial, obtidos entre junho de 2011 e junho de 2012, demonstraram que sete pontos apresentaram valores negativos e dez pontos, valores positivos. Os valores de máxima amplitude negativa e positiva do saldo do balanço sedimentar praial foram de -5,64 m³ e +9,99 m³, registrados para os pontos 14 e 10, respectivamente (Tabela 1 e

Figura 3).

Analisando sazonalmente os resultados obtidos, constatou-se que entre os meses de junho e setembro de 2011 o Ponto 14 e o Ponto 04 apresentaram, respectivamente, os maiores valores de déficit e acréscimo de volume sedimentar, sendo estes de -9,80 m³ e +4,47 m³ (Tabela 1 e

Figura 3). Entre setembro e dezembro daquele mesmo ano o maior déficit ocorreu no Ponto 04 (-1,98 m³), enquanto que o maior acréscimo, no Ponto 10 (+4,73 m³). De acordo ainda com os resultados obtidos, entre os meses de dezembro de 2011 e março de 2012 o Ponto 14 apresentou novamente o maior valor de déficit sedimentar (-5,38 m³), enquanto que o Ponto 09, o de maior acréscimo (+3,19 m³). Entre os meses de março e junho de 2012, os valores de maiores déficits e acréscimos sedimentares foram apresentados pelo Ponto 13 (-6,16 m³) e Ponto 14 (+7,17 m³), respectivamente.

Quanto aos resultados referentes à largura praial entre os meses de junho de 2011 e junho de 2012, sete pontos apresentaram retração (02, 03, 05, 07, 11B, 14 e 15) e dez pontos, progradação (01, 04, 06, 06A, 08, 09, 10, 11A, 13 e 16) (Tabela 2 e

Figura 3). Os valores de máxima amplitude negativa e positiva do saldo da largura praial foram de -3,38m e +3,06m, registrados para o Ponto 03 e o Ponto 01, respectivamente.

Analisando sazonalmente os resultados dos saldos da variação da linha de costa, foi constatado que o período compreendido entre os meses de junho e setembro de 2011 foi o que apresentou maior retração, sendo este de -14,52m (Tabela 2 e

Figura 3). A partir deste período o saldo sazonal apresentou crescente recuperação da largura da praia, cujos valores foram de +0,69m (setembro a dezembro de 2011), +6,02m (dezembro de 2011 a março de 2012), e +15,61m (março a junho de 2012).

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo indicam que a maioria dos pontos avaliados apresentou balanço sedimentar positivo e progradação da largura praial, representando saldos totais de 34,72m³ e de 7,8m, respectivamente.

Analisando sazonalmente os resultados de balanço sedimentar, constatou-se que entre os meses de junho/setembro de 2011, setembro/dezembro de 2011, dezembro de 2011/março de 2012 e março/junho de 2012 os saldos totais foram respectivamente de -4,00 m³, 20,33 m³, 4,24 m³ e 14,15 m³. Quanto à largura praial, os respectivos valores foram de -14,52m, 0,69m, 6,02m e 15,61m.

Cabe ainda destacar que para os pontos localizados dentro da área do porto, ou seja, aqueles abrigados pelas estruturas da ponte e do píer de atracação, o balanço sedimentar e a variação da largura praial apresentaram saldos positivos de 39,23m³ e 10,12m, respectivamente. Em contrapartida, para os pontos localizados fora destes limites, ou seja, à ENE e à OSO das estruturas, os valores de balanço sedimentar e de largura praial foram de -4,51m³ e -2,32m, respectivamente. De acordo com estudos de modelagem numérica realizados por CPE & Acquaplan (2010) para a região costeira do Porto Itapoá, nos casos de ondas provenientes de ENE ocorre alteração nos padrões de propagação, com uma redução da altura significativa de ondas de no máximo 0,4 m, atrás das estruturas da ponte e do píer. Neste sentido, tais estruturas podem estar contribuindo artificialmente contra os processos erosivos naturais das ondas que incidiam mais acentuadamente e anteriormente à instalação das estruturas portuárias (ponte e píer de atracação).

Realizando um retrospecto dos levantamentos realizados para a mesma área de estudo, entre os anos de 2006 a 2011, constatou-se que a maioria dos pontos apresentou processos erosivos mais acentuados entre meados de 2010 e 2011, período em que foram realizadas obras de dragagem no canal de acesso ao Porto de São Francisco do Sul (CRUZ, 2010; ACQUAPLAN, 2011). Com o fim destas obras os saldos de balanço sedimentar e de largura praial de costa passaram a demonstrar recuperação destes parâmetros. Neste sentido, tais evidências sugerem que as obras de dragagem tenham influenciado negativamente nos estabilidade da linha de costa e do volume sedimentar praial.

REFERÊNCIAS

ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA., 2011. **Relatório Consolidado de 54 Meses dos Programas de Monitoramento do Plano Básico Amiental do Porto Itapoá**. Relatório Interno, 572 p.

Cruz, C. R. 2010. **Variação da Linha de Costa e do Balanço Sedimentar das Praias do Município de Itapoá, Santa Catarina, Brasil**. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Geologia Ambiental, Departamento de Geologia, UFPR, Curitiba, Dissertação de Mestrado, 174 p.

COASTAL PLANNING & ENGINEERING DO BRASIL – CPE & ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA. 2010. **Modelagem Numérica da Hidrodinâmica, Propagação de Ondas e Mudanças Morfológicas na Região do TECON – SC, Itapoá – Santa Catarina**.

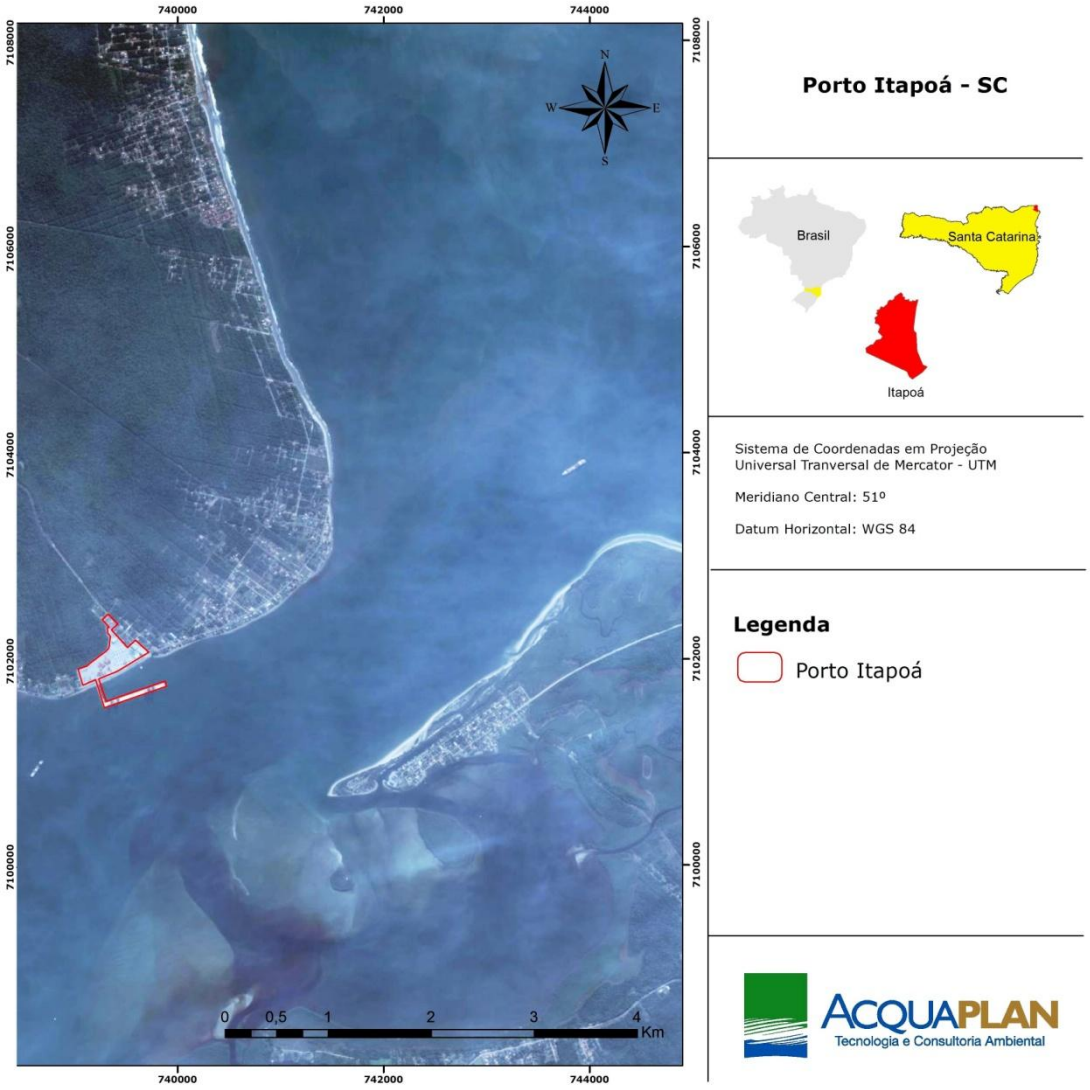


Figura 1. Mapa de localização do Itapoá Terminais Portuários S/A (Porto Itapoá) às margens da Baía da Babitonga, litoral norte do Estado de Santa Catarina, Brasil.

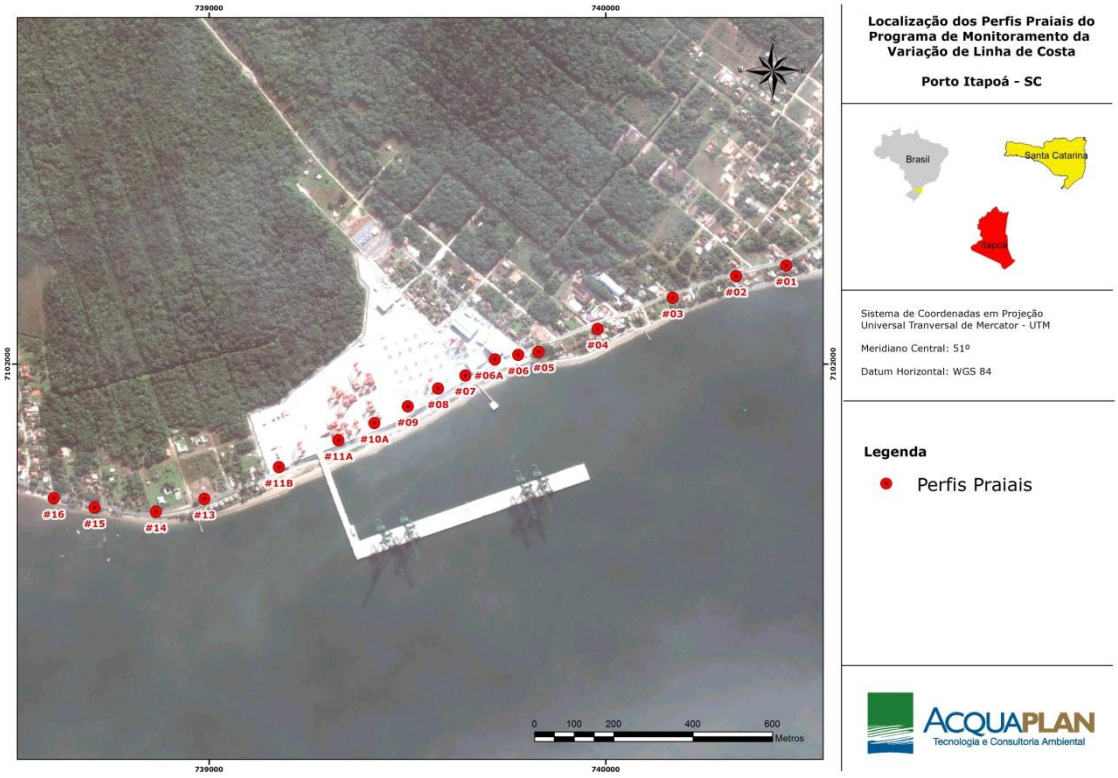


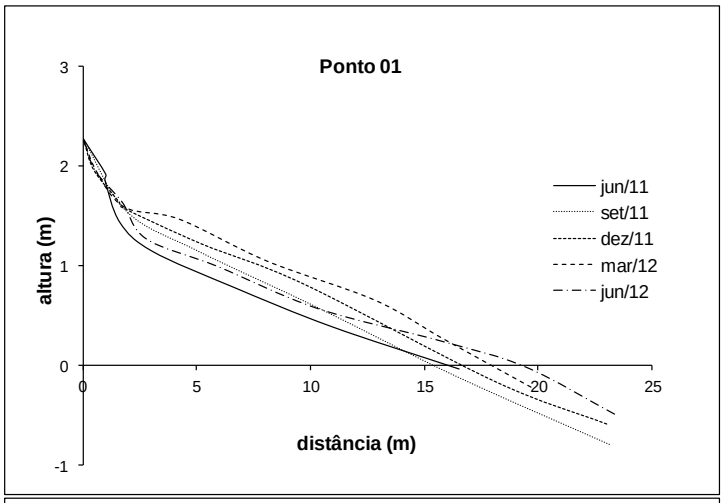
Figura 2. Mapa de localização dos perfis praiais do Programa de Monitoramento da Evolução da Linha de Costa, Porto de Itapoá, Município de Itapoá, Santa Catarina, Brasil.

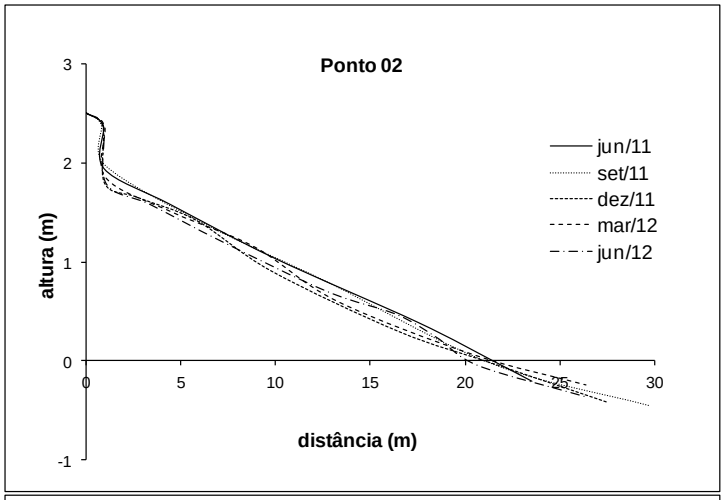
Tabela 1. Variação Volumétrica do Balanço Sedimentar Praial (m³) entre junho de 2011 e junho de 2012.

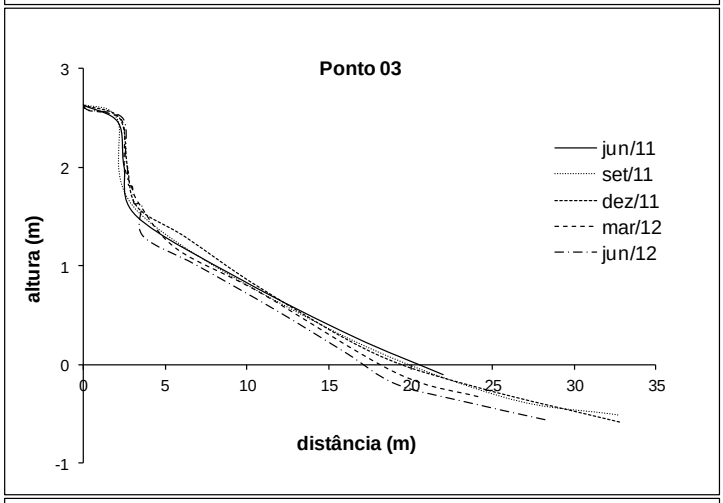
Pontos	**Variação Volumétrica do Balanço Sedimentar Praial (m³) entre Junho de 2011 e Junho de 2012**				
	Jun-Set	**Set-Dez**	**Dez-Mar**	**Mar-Jun**	**Saldo**
01	4,27	0,54	1,78	3,02	9,61
02	-0,44	-1,86	0,80	-0,04	-1,54
03	-0,17	0,83	-1,36	-1,31	-2,01
04	4,47	-1,98	0,26	2,65	5,40
05	1,36	0,49	1,77	-3,24	0,38
06	-2,24	1,87	1,99	-1,03	0,59
06A	2,43	-1,59	1,78	6,40	9,02
07	-3,64	-0,29	1,69	-0,50	-2,74
08	-0,74	2,56	2,56	1,24	5,62
09	-3,12	1,28	3,19	5,79	7,14
10	2,97	4,73	0,04	2,25	9,99
11A	4,27	0,54	1,78	3,02	9,61
11B	2,13	3,61	-3,16	-2,10	0,48
13	0,20	3,12	-1,17	-6,16	-4,01
14	-9,80	2,37	-5,38	7,17	-5,64
15	-5,41	2,56	0,87	-3,88	-5,86
16	-0,54	1,55	-3,20	0,87	-1,32
Variação Sazonal	-4,00	20,33	4,24	14,15	34,72

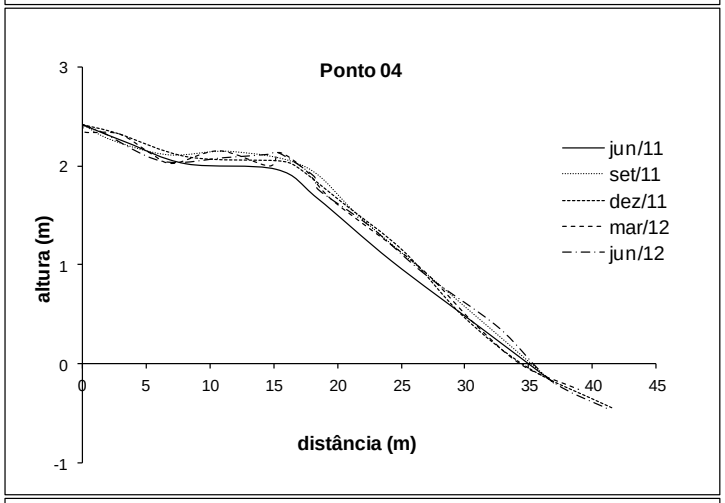
Tabela 2. Variação da largura praial entre junho de 2011 e junho de 2012, Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil.

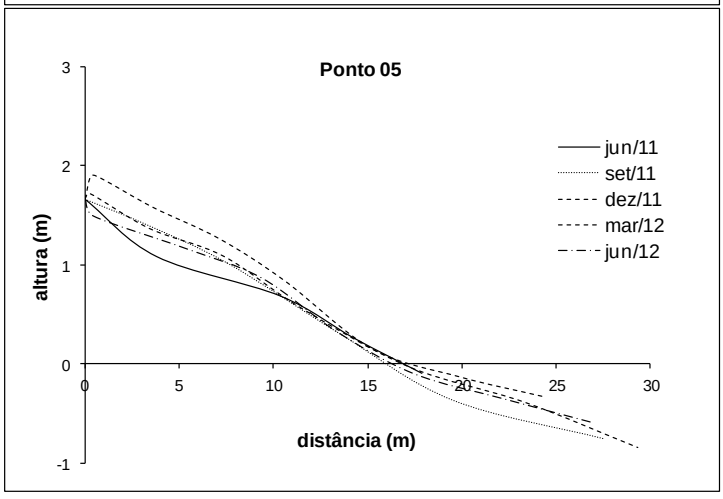
Pontos	Variação da Largura Praial (m) entre Junho de 2011 e Junho de 2012				
	Jun-Set	Set-Dez	Dez-Mar	Mar-Jun	Saldo
01	-0,67	1,31	1,18	1,24	3,06
02	-0,42	-0,09	0,74	-1,37	-1,14
03	-0,08	-0,59	-1,69	-1,01	-3,38
04	0,33	-0,71	0,03	1,06	0,71
05	-0,72	0,77	0,43	-1,16	-0,69
06	-3,42	1,21	2,72	-0,07	0,44
06A	0,09	-0,65	-0,07	1,93	1,30
07	-0,50	0,14	-0,17	0,51	-0,02
08	0,19	0,78	0,18	1,17	2,32
09	0,23	1,14	-0,19	1,78	2,96
10	-1,69	-0,14	1,16	1,99	1,33
11A	-0,83	-0,22	1,02	1,81	1,78
11B	-0,66	0,17	-0,47	0,92	-0,04
13	-1,95	-1,25	1,91	2,45	1,16
14	-1,99	-1,07	-0,46	1,76	-1,75
15	-0,40	0,17	-0,85	-0,22	-1,29
16	-2,03	-0,29	0,55	2,81	1,04
Variação Sazonal	-14,52	0,69	6,02	15,61	7,80

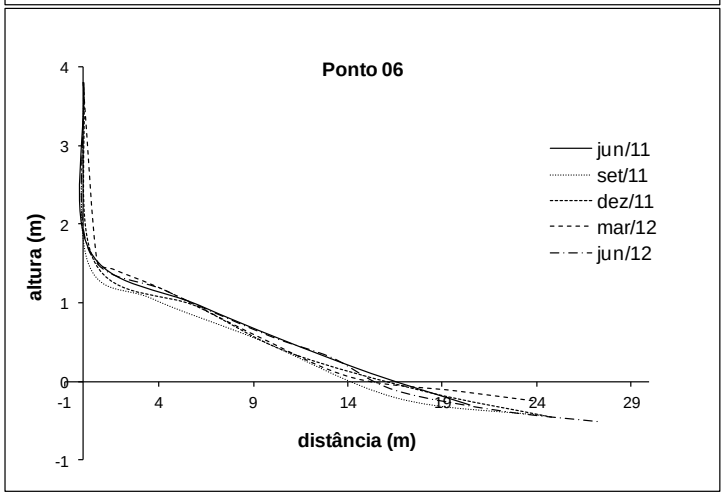

Ponto 01
altura (m)
distância (m)
jun/11
set/11
dez/11
mar/12
jun/12

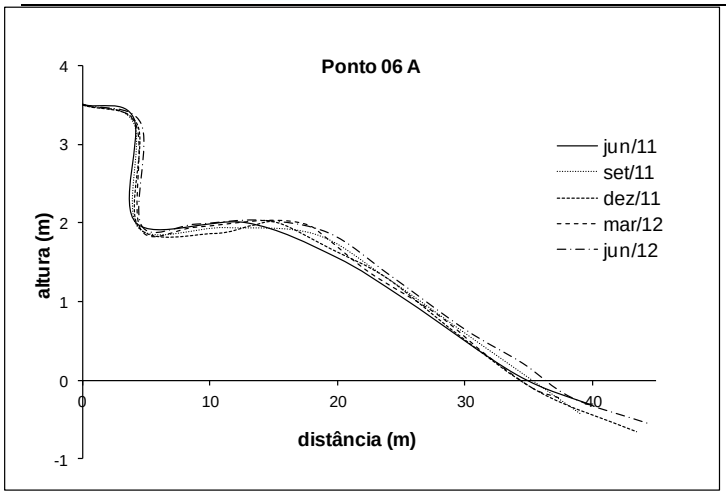

Ponto 02
altura (m)
distância (m)
jun/11
set/11
dez/11
mar/12
jun/12

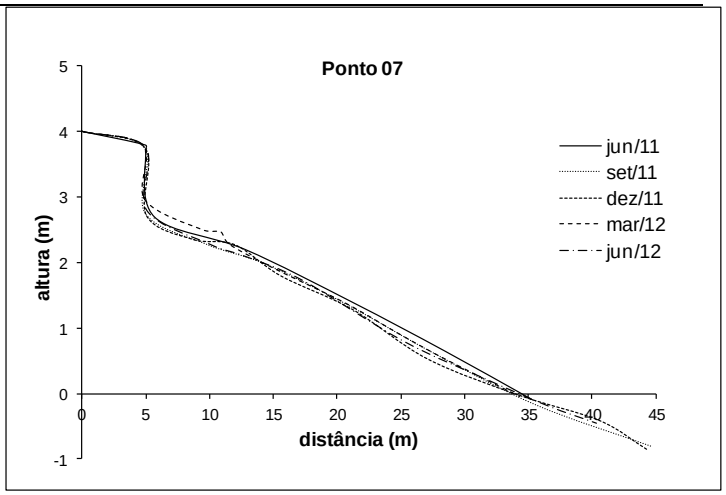

Ponto 03
altura (m)
distância (m)
jun/11
set/11
dez/11
mar/12
jun/12

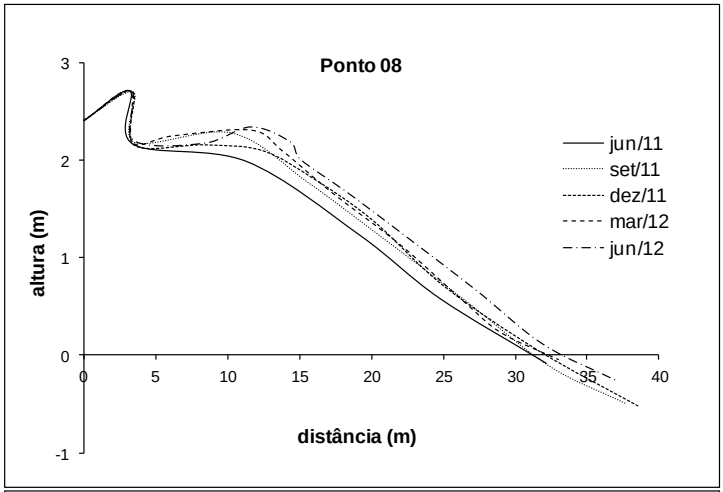

Ponto 04
altura (m)
distância (m)
jun/11
set/11
dez/11
mar/12
jun/12

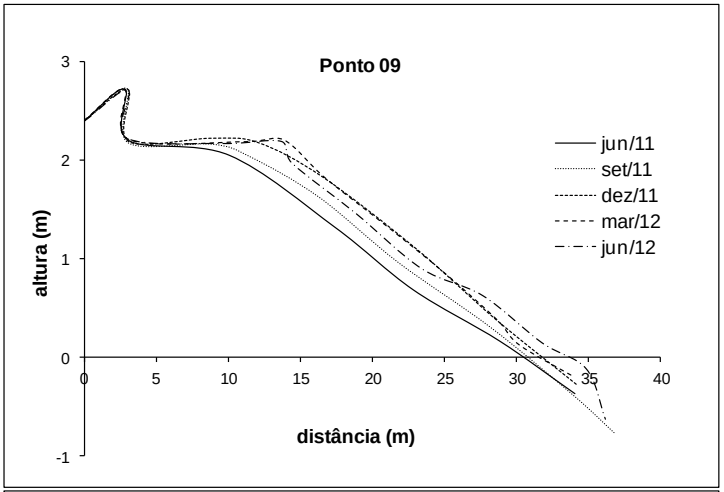

Ponto 05
altura (m)
distância (m)
jun/11
set/11
dez/11
mar/12
jun/12

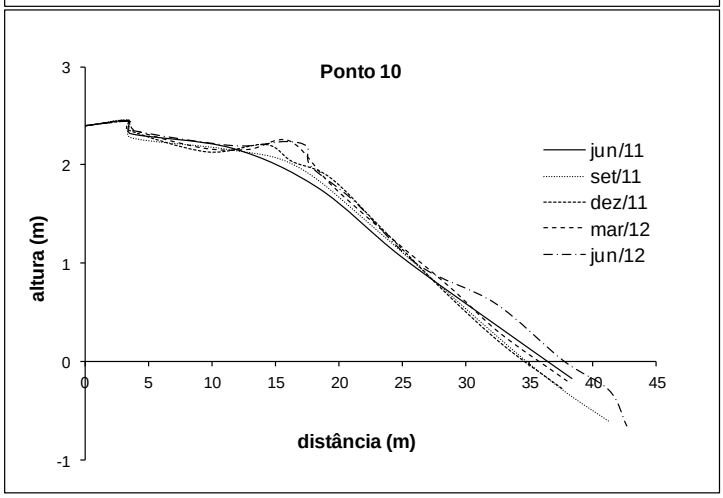

Ponto 06
altura (m)
distância (m)
jun/11
set/11
dez/11
mar/12
jun/12

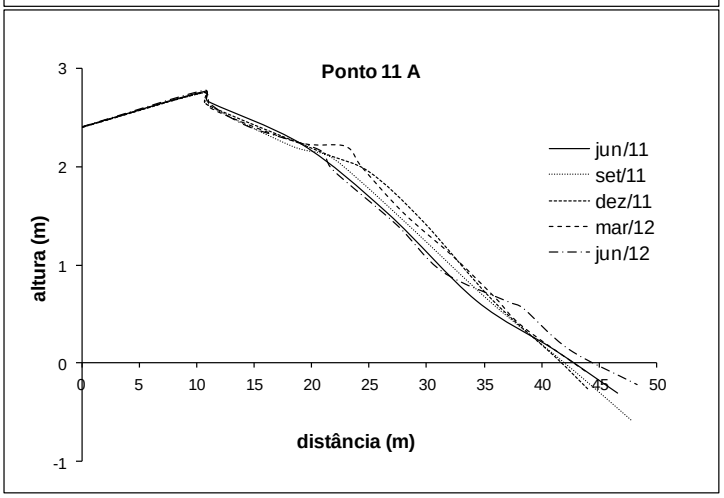

Ponto 06 A
altura (m)
distância (m)
jun/11
set/11
dez/11
mar/12
jun/12

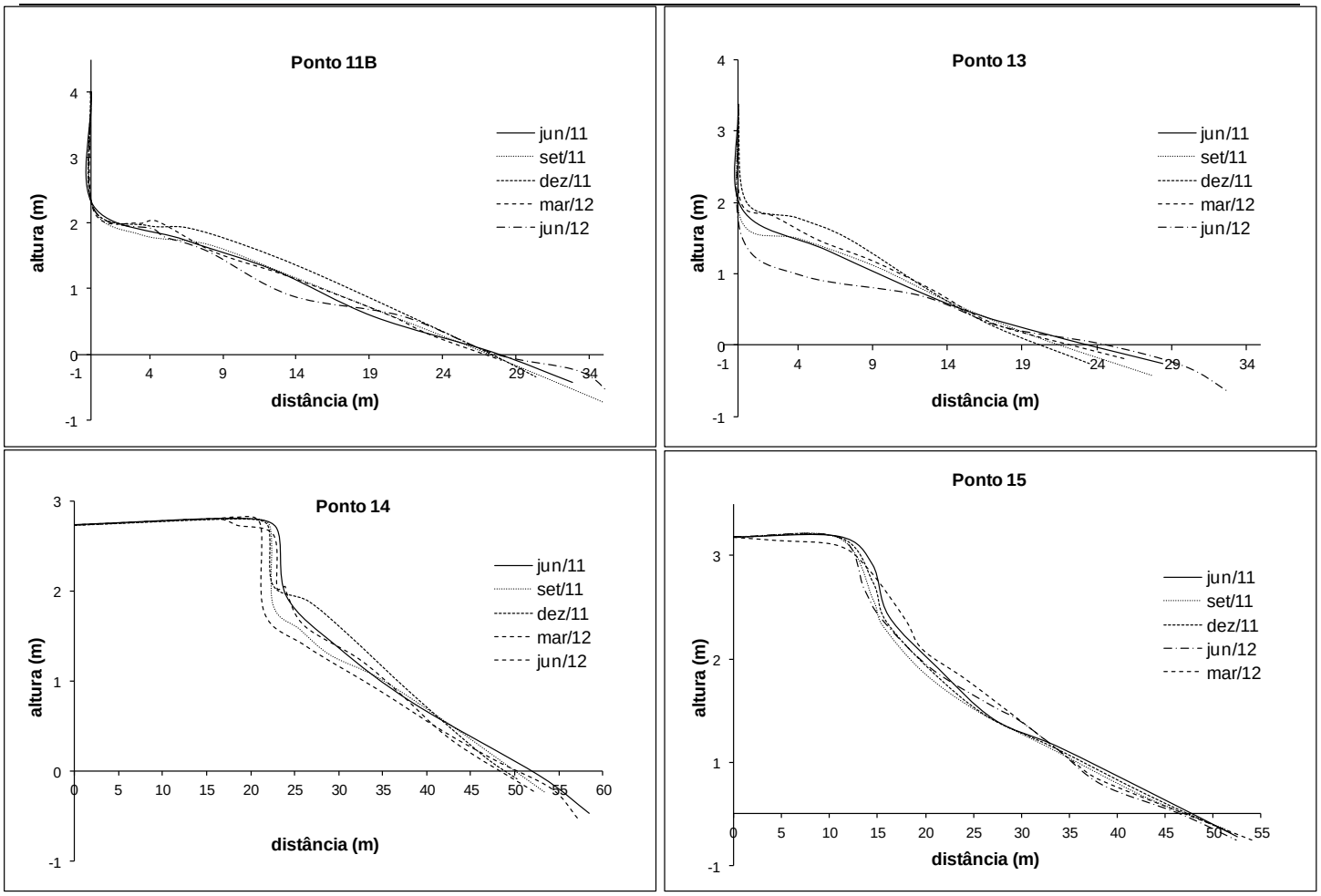

Ponto 07
altura (m)
distância (m)
jun/11
set/11
dez/11
mar/12
jun/12


Ponto 08
altura (m)
distância (m)
jun/11
set/11
dez/11
mar/12
jun/12


Ponto 09
altura (m)
distância (m)
jun/11
set/11
dez/11
mar/12
jun/12


Ponto 10
altura (m)
distância (m)
jun/11
set/11
dez/11
mar/12
jun/12


Ponto 11 A
altura (m)
distância (m)
jun/11
set/11
dez/11
mar/12
jun/12



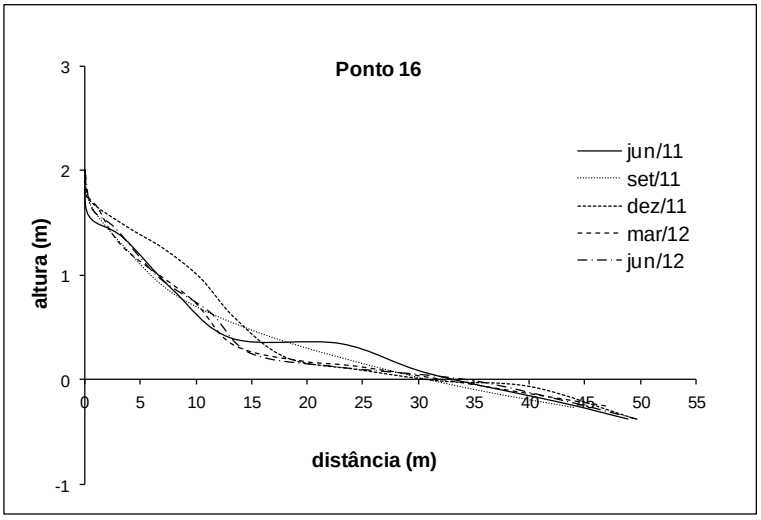


Figura 3. Variação planialtimétrica dos perfis praiais monitorados pelo Programa de Monitoramento da Variação da Linha de Costa, Porto Itapoá, entre os meses de junho de 2011 e junho de 2012, Baía da Babitonga, litoral norte do Estado de Santa Catarina, Brasil.

AVALIAÇÃO COMPARADA DOS PARÂMETROS AMBIENTAIS DOS CULTIVOS FAMILIAR DE OSTRA NO ESTADO DA BAHIA

Joaquim R. Lessa Filho[1]

[1] jrlessafilho@gmail.com (Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia)

Este trabalho teve como objetivo caracterizar as variáveis ambientais de dois sistemas de cultivo de ostra localizados em diferentes regiões do litoral da Bahia. O estudo foi conduzido em dois pontos na Baía de Todos os Santos (BTS) e dois pontos no Baixo Sul (BS) baiano. As espécies estudadas na BTS e no BS foram *Crassostrea rhizophora* - em sistemas de cultivo fixo - e *Crassotrea brasiliana* - em sistema de cultivo flutuante - respectivamente. Adicionalmente objetivou-se, correlacionar esses dados obtidos com os índices zootécnicos levantados através da biometria. Primeiramente, as ostras foram selecionadas e padronizadas por faixa de tamanho para evitar que ostras jovens com alta taxa de crescimento fossem comparadas com ostras mais velhas de baixa taxa de crescimento. Mensalmente foram coletados dados de temperatura, pH, salinidade, clorofila-*a*, OD e material particulado em suspensão. Biometrias mensais foram efetuadas para avaliar o crescimento das ostras. A taxa de crescimento instantânea e a taxa de mortalidade foram correlacionadas com os parâmetros físico-químicos coletados. Foi observada pouca variação entre os meses estudados, exceto a salinidade que variou de 0 a 36 e a clorofila-*a* que variou de 0,89 µm/L até 13,20 µm/L em média entre os pontos. Com isso, apenas a salinidade mostrou correlação significativa com a taxa de crescimento na maré alta. Também na preamar foi verificada uma influência da clorofila-*a* e do oxigênio dissolvido na taxa de mortalidade das ostras analisadas. Através do índice determinístico também foi verificada uma determinância da salinidade sobre a taxa de crescimento em comprimento e a taxa de mortalidade na maré baixa. A grande quantidade de material particulado em suspensão de alta fração orgânica indica uma boa disponibilidade de alimento para as ostras, principalmente na maré baixa. Com a análise de componentes principais (ACP) foi possível determinar uma diferença estatística entre a BTS e o BS, indicando características ambientais distintas. Em função dos resultados obtidos, verifica-se a necessidade de um levantamento mais rigoroso das características físico-químicas das áreas utilizadas para os cultivos de ostra para entender como as ostras se comportam em cada ambiente. Esse processo irá facilitar o manejo e a produção nos cultivos.

Palavras-chave: ostra nativa; parâmetros ambientais; taxa de crescimento e mortalidade.

INSTRUMENTOS DE PROMOÇÃO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA PESCA NO BRASIL

(*Instruments to Promote Sustainable Development of Fisheries in Brazil*)

MSc. Roberto Wahrlich

(AOCEANO; UNIVALI)

O workshop abordará questões importantes relacionadas às atuais políticas públicas referentes ao uso dos recursos pesqueiros e discutir as perspectivas em se melhorar a qualidade ambiental dos resultados dessas políticas, visando o desenvolvimento sustentável da pesca extrativa no País.

This workshop aims to evaluate the current policies regarding the use of fisheries resources and discuss the prospects for improving the environmental quality of the results of these policies for the sustainable development of extractive fishing in Brazil.

Hora	Titulo	Apresentador
13:30-13:40	**Abertura**	Coordenador – MSc. Roberto Wahrlich (AOCEANO; UNIVALI)
13:40-14:10	**Instrumentos Econômicos de Promoção à Pesca no Brasil**	MSc. Mauro Luis Ruffino (ABCPesca)
14:10-14:40	**Áreas Marinhas Protegidas como Instrumento de Gestão Pesqueira**	Dr. Mauro Maida (UFPE)
14:40-15:10	**Programa REVIMAR**	Dra. Monica Brick Peres (MMA)
15:10-15:40	**Prospecção de Demandas de Pesquisa da Cadeia Produtiva da Pesca**	MSc. Adriano Prysthon da Silva (EMBRAPA)
15:40-16:30	**Discussões e Encaminhamentos**	Coordenador – MSc. Roberto Wahrlich (AOCEANO; UNIVALI)

INSTITUTOS NACIONAIS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (INCTs) E A PESQUISA OCEANOGRÁFICA

(*National Institutes of Science and Technology (INCTs) and the Oceanographic Research*)

MSc. Janice Romaguera Trotte-Duhá[1]; Dr. Milton Kampel[2]

[1] (MCTI/SEPED/CMA)
[2] (INPE)

O Programa Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT) tem entre seus principais objetivos agregar, de forma articulada, os melhores grupos de pesquisa em áreas de fronteira da ciência e estratégicas para o desenvolvimento sustentável do país. O workshop abordará questões relacionadas aos INCTs ligados às Ciências do Mar, seus respectivos status de funcionamento e desenvolvimento, dificuldades encontradas e soluções adotadas. Atenção especial deverá ser dada nas propostas de integração entre os diferentes INCTs, as diferentes áreas geográficas e de atuação. Espera-se obter uma visão de futuro para a Oceanografia do Brasil.

The National Institutes of Science and Technology (INCT) Program has among its main objectives aggregate, articulately, the best research groups in frontier and strategic areas of science for sustainable development of Brazil. The workshop will address issues related to the INCTs linked to Marine Sciences, their respective operating and development status, difficulties encountered and solutions adopted. Special attention should be given in proposals for integration between the different INCTs, geographical areas and areas of expertise. It is expected to get a vision of the future for the Oceanography in Brazil.

Hora	Titulo	Apresentador
13:30-13:45	**Abertura**	MSc. Janice Romaguera Trotte-Duhá (MCTI) e Dr. Milton Kampel (INPE)
13:45-14:05	**INCT-APA: Antártica de Pesquisas Ambientais**	Dra. Yoice Yoneshigue Valentin (UFRJ)
14:05-14:25	**INCT-Mar/Pro-Oceano: Estudos dos Processos Oceanográficos Integrados da Plataforma ao Talude**	Dr. Ricardo Coutinho (IEAPM)
14:25-14:45	**INCT-Mar/CARBOM: Caracterização Ambiental e Avaliação dos Recursos Biogênicos Oceânicos da Margem Continental Brasileira**	Dr. Belmiro Mendes de Castro Filho (IO-USP)
14:45-15:05	**INCT-Mar/AmbTropic: Ambientes Marinhos Tropicais**	Dr. José Maria Landim Dominguez (UFBA)
15:05-15:25	**INCT-Mar/COI: Centro de Oceanografia Integrada**	Dr. Luis Felipe Hax Niencheski (FURG)
15:25-15:45	**INCT-TMC Ocean: Transferência de Materiais Continente-Oceano**	Dr. Luis Drude de Lacerda (UFCE)
15:45-16:05	**INCT-MC Mudanças: Climáticas**	Dr. Carlos Alberto Eiras Garcia (FURG)
16:05-16:30	**Discussões e Encerramento**	MSc. Janice Romaguera Trotte-Duhá (MCTI) e Dr. Milton Kampel (INPE)

O QUE HÁ DE NOVO EM MODELAGEM NUMÉRICA DO OCEANO NO BRASIL
(*What´s New in Ocean Modeling in Brazil*)

Dr. Maurício da Rocha Fragoso

(PROOCEANO)

O workshop abordará questões importantes relacionadas a novas abordagens na modelagem numérica do oceano que vem sendo aplicadas no Brasil. Aplicações em escala global relacionadas a mudanças climáticas, simulações da distribuição de organismos marinhos, assimilação de dados e outros avanços serão apresentados e discutidos. O objetivo principal é apresentar para o público o que de mais novo vem sendo feito nessa área e discutir as dificuldades e soluções para que se possa avançar ainda mais na modelagem numérica do oceano no Brasil.

The workshop will address important issues related to new approaches in the numerical modeling of the ocean that has been applied in Brazil. Applications related to global climate change simulations, distribution of marine organisms, data assimilation and other advances will be presented and discussed. The main objective is to present to the public the latest being done in this area and discuss the problems and solutions so that we can further advance in numerical modeling of the ocean in Brazil.

Hora	Titulo	Apresentador
13:30-13:40	**Abertura**	Dr. Maurício da Rocha Fragoso
13:40-14:10	**Apresentação 1**	Dr. Afonso Paiva(COPPE/UFRJ)
14:10-14:40	**Apresentação 2**	MSc. Leonardo Maturo Marques da Cruz (PROOCEANO)
14:40-15:10	**Apresentação 3**	Dr. Luiz Paulo Assad (COPPE/UFRJ)
15:10-15:40	**Apresentação 4**	Dr. Valdir Inocentinni (INPE)
15:40-16:20	**Discussões**	
16:20-16:30	**Encerramento**	

ATIVIDADES MARÍTIMAS DE E&P EM ÁREAS SENSÍVEIS – RODOLITOS E CORAIS DE ÁGUA PROFUNDA

Eng. Carlos Henrique Abreu Mendes

(Gerente de meio ambiente do Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (**IBP**))

O workshop abordará questões relacionadas às atividades de exploração e produção (E&P) de petróleo e gás natural em áreas offshore ambientalmente sensíveis no Brasil. O foco principal é quanto à sustentabilidade dessas atividades frente à existência de bancos de algas calcárias na plataforma continental brasileira, também conhecidos como rodolitos, bem como bancos de corais de águas profundas, no talude continental. O evento pretende ainda identificar eventuais conflitos com outras atividades econômicas nestes ambientes como, por exemplo, pesca.
É desejável que os palestrantes comentem sobre o conhecimento atual da importância ecológica dos rodolitos, sua área de ocorrência no Brasil e se é possível associar essa área com algum atributo ecológico ou comercial relevante que possa sugerir conflito com a atividade de petróleo.
O workshop, portanto, pretende discutir:

- É possível fazer alguma correlação entre áreas de ocorrência de rodolitos com a relevância da biodiversidade ou com a abundância de recursos pesqueiros?
- Quais são os impactos da atividade de E&P de petróleo e gás e sua classificação, quanto à reversibilidade e significância, considerando-se as metodologias consagradas de AIA – Avaliação de Impacto Ambiental?
- Há propostas distintas de gestão ambiental para os ambientes identificados: rodolitos na plataforma continental brasileira e bancos de corais em águas profundas, no talude continental?

The workshop will address issues related to exploration and production (E & P) activities of oil and natural gas in environmentally sensitive areas offshore of Brazil. The main focus is on the sustainability of these activities against the existence of banks of calcareous algae in the Brazilian continental shelf, also known as rhodoliths as well as coral reefs of deep water on the continental slope. The event also aims to identify possible conflicts with other economic activities in these environments, as for example, fishing.
It is desirable that the panelists comment on the current knowledge of the ecological importance of rhodoliths, its occurrence in Brazil and that if it is possible to associate this area with some relevant commercial or ecological attribute that might suggest a conflict with petroleum activity.
The workshop therefore aims to discuss:

- *Is it possible to make a correlation between areas with occurrence of rhodoliths with the relevance of biodiversity or with the abundance of fish stocks?*
- *What are the impacts of oil and gas E&P activity and their classification, regarding reversibility and significance, considering the traditionally methods of EIA - Environmental Impact Assessment?*
- *Are there different proposals for environmental management of rhodoliths in the Brazilian continental shelf and coral reefs in deep water on the continental slope?*

Hora	Titulo	Apresentador
13:30-13:40	Abertura	Carlos Henrique Abreu Mendes (IBP)
13:40-14:10	Apresentação 1	M.Sc Luciene Pedrosa– Agencia Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustiveis (ANP) - MSc. Luciene Pedrosa (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP)
14:10-14:40	Apresentação 2	M.Sc. Cristiano Vilardo Nunes Guimarães – Coordenação Geral de Petróleo e Gás - CGPEG/DILIC/IBAMA.
14:40-15:10	Apresentação 3	Dr. Alberto Lindner – Departamento de Ecologia e Zoologia da UFSC.
15:10-15:50	Apresentação 4	M.Sc. Luiz Henrique Barbosa – Gerente de Projeto da AECOM do Brasil.
15:50-16:20	Discussões	
16:20-16:30	Encerramento	

NOVOS DESAFIOS NO ESTUDO DE MAMÍFEROS MARINHOS NO BRASIL

(*New Challenges for the Study of Marine Mammals from Brazilian Coast*)

Dr. José Lailson Brito Junior

(FAOC-UERJ)

Desde a década de 1990, houve um aumento satisfatório do número de estudos sobre mamíferos marinhos no Brasil. Apesar dessa tendência, não existe uniformidade temporal e nem geográfica. Algumas áreas do conhecimento avançaram significativamente, porém, de modo geral, podemos considerar que sabemos muito pouco a respeito da biologia e ecologia dos mamíferos marinhos da costa brasileira. No presente workshop abordaremos o conhecimento gerado até o momento e os estudos que estão utilizando técnicas inovadoras para responderem novas e antigas questões. Trataremos, sobretudo, dos desafios e perspectivas desse campo de estudo.

Hora	Titulo	Apresentador
13:30-13:40	Abertura	Coordenador
13:40-14:10	Captura e marcação de pequenos cetáceos marinhos no Brasil: desafios e perspectivas	Dra. Marta Jussara Cremer (UNIVILLE)
14:10-14:40	Telemetria de Mamíferos Marinhos no Brasil: Desafios e Perspectivas	Dr. Luciano Dalla Rosa (FURG)
14:40-15:10	Monitoramento acústico de cetáceos no Brasil: desafios e perspectivas	Dr. Alexandre de Freitas Azevedo (UERJ)
15:10-15:40	Aproveitamento de carcaças e biópsias remotas de Mamíferos Marinhos: desafios e perspectivas	Dr. José Lailson Brito Junior (UERJ)
15:40-16:20	Discussões	
16:20-16:30	Encerramento	

OCEANOGRAFIA MICROBIOLÓGICA – AVANÇOS E PERSPECTIVAS
(*Microbial Oceanography – advances and perspectives*)

Dr. Rodolfo Pinheiros da Rocha Paranhos

(Univ. Federal do Rio de Janeiro)

O workshop abordará questões importantes relacionadas à biodiversidade dos microrganismos e sua influência nos ciclos globais dos elementos. O estudo destes organismos e seus processos têm representado muito da fronteira da oceanografia moderna. Em continuidade à seção de Microrganismos Aquáticos no CBO 2010, no CBO 2012 pela primeira vez no Brasil será apresentada uma seção focando a "Oceanografia Microbiológica". Foram convidados representantes dos mais significativos avanços no estudo dos micróbios marinhos nos últimos anos, que estarão expressando suas visões sobre o tema e seus futuros desafios.

The workshop will address important questions related to microrganisms biodiversity and its influence in global element cycles. The study of microorganisms and their processes represent the ultmost frontier of modern oceanography. Continuing the section of Aquatic Microorganisms in CBO 2010, in 2012 CBO for the first time in Brazil will see a section focusing on "Microbial Oceanography". Representatives of the most significant advances in the study of seas microbes during recent years were invited, who will be expressing their views on the subject and its future challenges.

Hora	Titulo	Apresentador
13:30-13:40	**Abertura**	Dr. Rodolfo Pinheiros da Rocha Paranhos (*Univ. Federal do Rio de Janeiro*)
13:40-14:25	**Novel approaches for the study of the Oceans Dark Matter**	Dr. Rob Edwards (*San Diego State University, SDSU*)
14:25-15:10	**Genomics of marine animal pathogens of the South China Sea.**	Dr. Chang Chen (*South China Sea Institute of Oceanology, Academy of Sciences of China*)
15:10-15:35	**Metagenomics of the Blue Amazon**	Dr. Fabiano Lopes Thompson (*Univ. Federal do Rio de Janeiro*)
15:35-16:00	**Specific phytoplankton – bacteria interactions through dissolved organic carbon**	Dr. Hugo Miguel Preto de Morais Sarmento (*Univ. Federal do Rio Grande do Norte*)
16:00-16:30	**Discussões e Encerramento**	

CARACTERIZAÇÕES AMBIENTAIS MARINHAS: STATUS E IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA

(Marine Environmental characterization: status and strategic importance)

Dra. Ana Paula da Costa Falcão

(CENPES/PETROBRAS)

O workshop abordará questões relacionadas à importância estratégica das caracterizações ambientais marinhas, visando melhoria do processo de tomada de decisão, efetividade no gerenciamento de atividades realizadas no ambiente marinho e acompanhamento da evolução da qualidade ambiental. A base das discussões será a identificação de estratégias para implementação das diretrizes estabelecidas na Portaria Interministerial nº. 198/2012, que instituiu a Avaliação Ambiental de Área Sedimentar (AAAS) em todo território brasileiro. Ao final do evento, será produzido documento com o resumo das principais conclusões e sugestões para auxiliar o Ministério de Minas e Energia (MME) na implantação da Portaria na Zona Econômica Exclusiva (ZEE) Brasileira.

The workshop will address issues related to the strategic importance of marine environmental characterizations in order to improve the process of decision making, marine activities management and environmental quality monitoring. The discussions will aim to identify strategies for implementing the guidelines established in the Ministerial Order 198/2012, which established the Environmental Assessment of Sediment Area (AAAS) in the entire Brazilian territory. A document will be produced summarizing the main conclusions and suggestions to assist Energy Ministry (MME) in the AAAS' implementation over the Brazilian Exclusive Economic Zone (EEZ).

Hora	Titulo	Apresentador
13:30-13:40	**Abertura**	Dra. Ana Paula da Costa Falcão (Petrobras)
13:40-14:25	**Apresentação 1**	Dra. Janice Romaguera Trotte-Duhá (MCTI)
14:25-15:10	**Apresentação 2**	Dr. Volney Zanardi (MMA)
15:10-15:35	**Apresentação 3**	Capitão de Mar e Guerra Edson Carlos Furtado Magno (Marinha/CHM)
15:35-16:00	**Apresentação 4**	Dra. Anna Maria Scofano (Petrobras)
16:00-16:30	**Discussões e Encerramento**	

MONITORAMENTO E MITIGAÇÃO DE DERRAMAMENTOS DE ÓLEO NO MAR (*Monitoring and Mitigation of Oil Spills at Sea*)

MSc. Carlos Leandro da Silva Junior

(AMBIPETRO)

O workshop abordará questões relacionadas aos sistemas de monitoramento oceânicos usados para identificar vazamentos de óleo e suas possíveis trajetórias no mar. Da mesma forma, serão propostos formas e métodos para mitigar os possíveis acidentes com o objetivo de minimizar os possíveis impactos ambientais decorrentes deste tipo de evento.

The workshop will address questions related to ocean monitoring systems used to identify oil spills and their possible trajectories at sea. In the same way, forms and methods are proposed to mitigate the possible accidents with the aim of reducing the possible environmental impacts resulting from this type of event.

Hora	Titulo	Apresentador
13:30-13:40	**Abertura**	M.Sc. Carlos Leandro da Silva Junior
13:40-14:10	**Apresentação 1**	Dr. Angelo Sartori Neto (Petróleo Brasileiro S.A – PETROBRAS)
14:10-14:40	**Apresentação 2**	M.Sc. Vanessa Horta da Silva (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA)
14:40-15:10	**Apresentação 3**	Capitão de Mar e Guerra Tarcísio Alves de Oliveira (Diretoria de Portos e Costas – DPC)
15:10-15:40	**Apresentação 4**	Dr. Eugenio Singer (AECON do BRASIL)
15:40-16:20	**Apresentação 4**	Dr. Milton Kampel (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE)
16:20-16:30	**Discussões e encerramento**	

PROPRIEDADES FÍSICAS, BIO-ÓTICAS E BIOGEOQUÍMICAS NO OCEANO ATLÂNTICO SUL SUBTROPICAL

(*Physical, bio-optical and biogeochemical properties in the Subtropical South Atlantic Ocean*)

Dr.Carlos Alberto Eiras Garcia; Dra. Áurea Maria Ciotti; Dra. Denise Rivera Tenenbaum

(IO-FURG)
(CEBIMAR-USP)
(UFRJ)

O objetivo geral do workshop é descrever observações físicas, biogeoquímicas e bio-óticas no Atlântico Sul Subtropical. Serão destacadas as medidas feitas entre outubro e dezembro de 2011, a bordo do "Cruzeiro do Sul" da Marinha do Brasil. A campanha foi realizada ao longo de 35 S até a África do Sul, e em seu retorno ao Brasil, dois vórtices expelidos pela Corrente de Benguela foram amostrados. Quando pertinente, os resultados serão relacionados a aqueles obtidos em 2009, durante os cruzeiros conduzidos pelos navios "Antares" e "Cruzeiro do Sul" ao longo de 30° S (ida para África) e 20 ° S (volta da África). Águas de várias províncias biogeoquímicas foram amostradas nestes cruzeiros para melhor entender e quantificar processos essenciais para a compreensão do ciclo biogeoquímico do carbono e sua relação com a composição e atividades dos produtores primários das camadas superficiais dos oceanos.

The overall goal of this workshop is to describe physical, biological, biogeochemical and optical observations in the Subtropical South Atlantic Ocean. We will emphasize on measurements made during a cruise on board of Brazilian Navy's "RV Cruzeiro do Sul" during October-December 2011. The observations were conducted along 35^0 S to South Africa, and the return crossed a couple of eddies detached from the Benguela Current. Whenever appropriated, these results will be associated with those obtained in 2009, during the cruises conducted along 30^0 S (way to Africa) and 20^0 S (back from Africa), on board "RV Antares" and "RV Cruzeiro do Sul". Several biogeochemical provinces were sampled in those cruises and the measurements will aid on the understanding of the biogeochemical cycles of carbon, and its relationships to composition and activities of primary producers in the ocean surface waters.

Hora	Titulo	Apresentador
13:30-13:40	**Introdução: Propriedades físicas, bio-óticas e biogeoquímicas no Oceano Atlântico Sul Subtropical**	Dr. Carlos A. E. Garcia (IO-FURG)
13:40-14:10	**Distribuição espacial de propriedades físicas ao longo de 30° e 35° S entre Brasil e África**	Dr. Carlos A. E. Garcia (IO-FURG)
14:10-14:40	**Distribuição espacial das propriedades óticas e atividades do fitoplâncton ao longo de 30° no Oceano Atlântico**	Dra. Aurea M. Ciotti (CEBIMAR)
14:40-15:10	**Distribuição de Nutrientes e Fluxos de CO_2 no Atlântico Sul Subtropical**	Dra. Rosane G. Ito (IO-FURG)
15:10-15:40	**Comunidades de fitoplâncton no Atlântico Sul Subtropical**	Dra. Denise R. Tenenbaum (UFRJ)
15:40-16:20	**Discussões**	
16:20-16:30	**Encerramento**	

A INTERFACE CONTINENTE - OCEANO: UMA ABORDAGEM BIOGEOQUÍMICA

Dr. Carlos Eduardo de Rezende

(Universidade Estadual do Norte Fluminense**.** Centro de Biociências e Biotecnologia; Laboratório de Ciências Ambientais)

As palestras irão abordar inúmeros processos que ocorrem na transição entre o continente até o oceano. O entendimento destes processos é fundamental para o entendimento da estrutura e funcionamento dos diferentes ambientes costeiros até o oceano. Desta forma, estaremos abordando aspectos da biogeoquímica, mas certamente não estaremos esgotando todas as áreas do conhecimento devido a complexidade ecossistêmica suas interações com as diferentes áreas do conhecimento cientifíco.

Hora	Titulo	Apresentador
13:30-13:40h	**Abertura**	Dr. Carlos Eduardo de Rezende Laboratório de Ciências Ambientais, Universidade Estadual do Norte Fluminense.
13:40-14:10h	**Net Ecosystem Exchange of the Lower Amazon River - from Land to the Ocean and Atmosphere**	Dr. Jeffrey Richey School of Oceanography, University of Washington.
14:10-14:40h	**Fluxo pluri-anual de Hg no estuário do Rio Jaguaribe, CE**	Dr. Luiz Drude de Lacerda Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará.
14:40-15:10h	**Dam impacts upon the São Francisco river, estuary and plume: Hydrological and biogeochemical alterations.**	Dr. Bastiaan Adrian Knoppers Instituto de Química, Departamento de Geoquímica, Universidade Federal Fluminense
15:10-15:40h	**Composição da matéria orgânica relacionada a fontes e processos nos estuários da baía de Sepetiba e do rio Paraíba do Sul**	Dr. Marcelo Correa Bernardes Instituto de Química, Departamento de Geoquímica, Universidade Federal Fluminense
15:40-16:20h	**Discussões**	
16:20-16:30h	**Encerramento**	

SEQUESTRO DE CARBONO EM MANGUEZAIS
(*Carbon Sequestration by Mangrove Forests*)

Dr. Mario Luiz Gomes Soares

(Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ)

O workshop tem como objetivo discutir o papel dos manguezais como armazenadores de carbono. Os manguezais são mundialmente reconhecidos como de extrema importância ecológica, econômica, social e cultural devido à variedade de bens e serviços que fornecem. Nos últimos anos, o estoque e o sequestro de carbono passaram a ser reconhecidos como mais um serviço ambiental prestado por este ecossistema, o que se deve, por um lado, à compreensão da elevada capacidade de armazenamento de carbono em manguezais e, por outro lado, ao desenvolvimento do MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo) e do REDD (Redução das Emissões por Desmatamento e Degradação). Dada a relevância que esta função pode ter para justificar a conservação de manguezais, torna-se necessário direcionar esforços para quantificar e monitorar os fluxos e reservatórios de carbono nos diferentes compartimentos deste ecossistema, bem como para compreender os fatores que os controlam. Nesse contexto, o Brasil, que apresenta a segunda maior área de manguezal do mundo (~13.000 Km^2), deve priorizar tais esforços, principalmente se considerarmos que ainda são escassos os estudos de quantificação do carbono em manguezais no país.

The workshop aims to discuss the role of mangroves as carbon storages. Mangroves are globally recognized as being of great ecological, economic, social and cultural importance due to the variety of goods and services they provide. In the last years, carbon stock and sequestration became recognized as an additional service provided by this ecosystem. This recognition is due, firstly, to the huge storage capacity of carbon in the soil and in the biomass of mangroves and, on the other hand, to the development of CDM (Clean Development Mechanism) and REDD (Reducing Emissions from Deforestation and Degradation). Given the importance that this function may have to justify the conservation of mangroves, it is necessary to direct efforts to measure and monitor carbon reservoirs and fluxes in the different compartments of this ecosystem, as well as to understand the factors that control them. In this context, Brazil, which has the second largest mangrove area in the world (~ 13,000 km^2), must prioritize such efforts, especially considering that there are still few studies about this topic in this country.

Hora	Titulo	Apresentador
13:30-13:40	**Sequestro de Carbono em Manguezais**	Dr. Mário Luiz Gomes Soares (UERJ)
13:40-14:25	**Padrões Globais de Estoque e Sequestro de Carbono em Manguezais**	MSc. Gustavo Calderucio Duque Estrada (UERJ)
14:25-15:10	**Técnicas de Sensoriamento Remoto Aplicadas à Estimativa do Estoque e Sequestro de Carbono em Manguezais**	Dr. Pedro Walfir Martins e Souza Filho (UFPA)
15:10-15:55	**Estoque e Sequestro de Carbono em Manguezais Brasileiros**	Dr. Mário Luiz Gomes Soares (UERJ)
15:55-16:25	**Discussões**	
16:25-16:30	**Encerramento**	

AMBIENTE MARINHO: CONSERVAÇÃO, USO SUSTENTÁVEL E PERSPECTIVAS
(Marine Environment: Conservation, Sustainable Use and Perspectives)

Dr. Paulo Rogério Gonçalves

(MMA)

O workshop abordará questões importantes relacionadas à biodiversidade, economia azul, desafios para a oceanografia, perspectivas em C,T&I e governança para os oceanos.

The Workshop will focus on relevant issues related to biodiversity, blue economy, challenges for the ocean sciences, perspectives on C,T&I and oceans governance.

No âmbito das discussões e dos resultados da Rio+20, um dos pontos relevantes é o que trata da governança dos oceanos, ou seja a sua utilização de maneira compartilhada para que os inúmeros recursos naturais do ambiente marinho possam ser explorados de maneira sustentável, atendendo aos interesses dos Governos, com reflexos em benefícios para a sociedade. Assim, esta Mesa Redonda contribuirá para a construção de uma mentalidade de uso compartilhado das riquezas da Amazônia Azul e das áreas oceânicas de interesse para o Brasil.
As apresentações da SECIRM, MCTI, MMA e da academia foram concebidas no espírito de integração e articulação de políticas públicas para o mar, preconizadas pelo VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar (VIII PSRM).
As diversas Ações do VIII PSRM foram construídas de maneira participativa e fornecem um diagnóstico e perspectivas para a gestão sustentável dos recursos do mar na ZEE brasileira e áreas de interesse nacional.

In the context of Rio+20 Earth Summit discussions and outcomes, one of the relevant points is oceans governance, ie the shared use of many natural resources of the marine environment that should be exploited in a sustainable way, taking into account the interests of the governments, reflecting in benefits to society. Thus, this Workshop will contribute to building a mindset for shared use of the wealth of Blue Amazon and ocean areas of interest to Brazil.
The presentations of SECIRM, MCTI, MMA and the academy are designed in the spirit of integration and articulation of public policies for the sea, advocated by the VIII Sectorial Plan for the Resources of the Sea (VIII PSRM).
The Actions of the VIII PSRM were built in a participatory way and provide a diagnosis and prospects for the sustainable management of marine resources in the Brazilian EEZ and areas of national interest.

Hora	Titulo	Apresentador
13:30-13:45	**Abertura**	Dr. Paulo Rogério Gonçalves (MMA) - Coordenador da mesa
13:45-14:05	**"CIRM - Modelo de governança para os Recursos do Mar"**	Marcos Silva Rodrigues – Contra-Almirante (Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar – SECIRM)
14:05-14:30	**"Perspectivas em C,T & I para os oceanos (horizonte 2013-2015)"**	Drª Cláudia Alves Magalhães (MCTI)
14:30-15:00	**"Biodiversidade Marinha: desafios para o Uso e Conservação"**	Prof. Dr. José Angel Alvarez Perez (UNIVALI)
15:00-15:25	**"O papel da oceanografia no contexto nacional"**	Prof. Dr. Alexander Turra (IOUSP)
15:25-16:00	**"Estado da Arte dos Principais Recursos Marinhos e a Economia Azul - Contribuição do mar para o PIB brasileiro"**	Dr. Paulo Rogério Gonçalves (MMA)
16:00-16:30	**Discussões e encerramento**	Dr. Paulo Rogério Gonçalves (MMA) - Coordenador da mesa

RECIFES CORALÍNEOS NO BRASIL: FRONTEIRAS NA PESQUISA E CONSERVAÇÃO

(*Brazilian Coralline Reefs: Frontiers in Research and Conservation*)

Dr. Rodrigo Leão de Moura

(Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ)

Recifes coralíneos são ecossistemas ricos em biodiversidade e extremamente produtivos, provendo serviços ecológicos e subsistência para cerca de 500 milhões de pessoas em zonas costeiras tropicais. Apesar disso, estão criticamente ameaçados por sobrepesca, poluição, doenças, sedimentação e pelas mudanças globais. Metade dos recifes do mundo desapareceu nas últimas cinco décadas e 70% do restante está criticamente degradado, tornando urgente o entendimento dos processos que causam e dos que podem ajudar a reverter tal declínio, orientando estratégias de conservação e restauração. Esse workshop tem por objetivo apresentar tópicos de fronteira na pesquisa e na conservação de recifes coralíneos no Brasil.

Coralline reefs are highly diverse and productive systems, providing ecosystem services and subsistence for nearly 500 million people in tropical countries. Despite this relevance, reefs are critically threatened by overfishing, pollution, emerging diseases, sedimentation and global changes. Half of the world's reefs have disappeared in the last five decades and 70% of the remaining is critically degraded. Understanding the processes that cause and those that can help reverse this decline is a critical step towards the development of conservation and restoration strategies. This workshop will cover frontiers in research and conservation of Brazilian coralline reefs.

Hora	Titulo	Apresentador
13:30-13:40	**Abertura**	Dr. Rodrigo Leão de Moura
13:40-14:10	**Ferramentas geofísicas para mapeamento de megahabitats recifais**	Dr. Alex Cardoso Bastos (UFES)
14:10-14:40	**Dinâmica de longo prazo em comunidades recifais**	Dr. Ronaldo Bastos Francini-Filho (UFPB)
14:40-15:10	**Biomineralização e mudanças globais**	Dr.Gilberto Menezes Amado-Filho (JBRJ)
15:10-15:40	**Metagenômica marinha e os recifes coralíneos**	Dr. Fabiano Lopes Thompson (UFRJ)
15:40-16:20	**Um estudo de caso na Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais**	Dr.Mauro Maida (UFPE)
16:20-16:30	**Discussão e Encerramento**	

A MARGEM CONTINENTAL BRASILEIRA – CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS E POTENCIAL ECONÔMICO

Dr. João Marcelo Ketzer

(Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul -PUC/RS)

O workshop abordará questões relacionadas às modernas técnicas de imageamento do fundo do mar que compõem um cenário detalhado da paisagem submarina ao longo da margem brasileira e dos recursos econômicos associados a esse ambiente natural.

The workshop will address important issues related to modern imaging techniques seabed comprising a detailed scenario of the underwater seascape along the Brazilian border and economic resources associated with this natural environment.

Hora	Titulo	Apresentador
13:00-13:10	**Abertura**	Dr. João Marcelo Ketzer (PUC/RS)
13:10-13:50	**Apresentação 1 –Características fisiográfica do Cone de Rio Grande sob a luz de abordagem multi-instrumentos**	Dr. Sergio Henrique Nunes de Faria (C&C Technologies do Brasil Ltda).
13:50-14:30	**Apresentação 2 – O impacto da fisiografia submarina da margem brasileira na distribuição dos recursos minerais**	Dr. Kaiser Gonçalves de Souza (CPRM)
14:30-15:10	**Apresentação 3 – Levantamento da plataforma continental Brasileira (LEPLAC) de 1986 aos dias atuais**	Dra. Izabel King Jeck (CHM)
15:10-15:50	**Apresentação 4 – Aplicação de práticas da indústria de petróleo e gás na caracterização da fisiografia submarina – a margem sudeste do Brasil**	Dr. Renato Oscar Kowsmann (PETROBRAS)
15:50-16:20	**Discussões**	
16:20-16:30	**Encerramento**	

OCEANOGRAFIA FÍSICA DA ZEE BRASILEIRA E DA ANTÁRTICA – ESTUDOS DE CASOS E PERSPECTIVAS

(Physical oceanography of the Brazilian EEZ and Antarctica – Case studies and perspectives)

Dr. Belmiro Mendes de Castro Filho

(Universidade de São Paulo - USP)

O workshop abordará questões importantes da oceanografia física relacionadas à processos de interação oceano-atmosfera, de plataforma continental e talude, oceanografia física operacional e oceanografia do oceano Atlântico Sul e Austral. Serão apresentadas revisões sobre os esforços desenvolvidos até o momento, exemplificados por estudos de caso. Em cada tópico serão ainda apontadas as principais dificuldades e perspectivas futuras.

The Workshop will focus on relevant issues related to physical oceanography in Brazil, such as, ocean-atmosphere processes, continental shelf and slope, operational oceanography, South Atlantic and Austral Oceans. Recent developments will be briefly reviewed and study cases will be presented. For each topic main difficulties and perspectives will be discussed.

Data: 15 de novembro de 2012
Horário: De 13h30 às 16h30

Programação:

Hora	Titulo	Apresentador
13:30-13:45	**Abertura**	Dr. Belmiro Castro Mendes Filhos (IO-USP) - Coordenador
13:45-14:15	**Interação oceano-atmosfera em regiões oceânicas de acentuado gradiente térmico: Uma abordagem numérica e observacional.**	Dr. Luciano Ponzi Pezzi (IOUSP)
14:15-14:45	**O estado atual do conhecimento da Oc. Física do talude continental**	Dr. Ilson Carlos Almeira Da Silveira (IO-USP)
14:45-15:15	**Oceanografia física de plataforma e operacional**	Dr. Roberto Fioravante Carelli Fontes (UNESP-SV)
15:15-15:45	**Estudos observacionais no Oceano Atlântico Sul e Oceano Austral: dificuldades e realizações**	Dr. Ronald Buss De Souza (INPE)
15:45-16:05	**Soluções de Alto Conteúdo Nacional para Medições Meteo-oceanográficas.**	Dr. André Lima Torres Mendes (CENPES-PETROBRAS)
	Discussões	Dr. Belmiro Castro Mendes (IO-USP)
16:15-16:30	**Encerramento**	

PROPOSTA DE ESTRUTURA DA SESSÃO GEOTRACES

Dr. Renato da Silva Carreira e Dra. Ângela de Luca Rebelo Wagener

(PUC-RJ)

O programa internacional GEOTRACES tem como missão identificar e quantificar os fluxos que controlam a distribuição de elementos traço e de isótopos nos oceanos, e estabelecer a suscetibilidade destas distribuições às condições ambientais em mutação. A despeito da reconhecida importância de elementos traço e isótopos nos oceanos, nossa capacidade de explorar o conhecimento de seus atributos é limitada pelas incertezas a cerca de suas fontes, sumidouros, ciclagem interna e especiação química.

O programa GEOTRACES preenche agora esta lacuna adicionando conhecimento sobre os ciclos biogeoquímicos de elementos traço e de seus isótopos em uma escala espacial sem precedentes. O programa está quantificando o suprimento, remoção, ciclagem interna, formas químicas e distribuição de micronutrientes essenciais e outros elementos traço. A ênfase na compreensão de processos que regulam os ciclos biogeoquímicos dos elementos traço resultará, também, na melhoria das previsões do transporte e destino de contaminantes nos oceanos e, portanto, contribuirá para a proteção do ambiente marinho.

Na sessão GEOTRACES do CBO2012, estarão reunidos pesquisadores de reconhecida competência internacional para trazer alguns dos resultados já obtidos pelo programa, conforme detalhado na Tabela abaixo. Após cada palestra, haverá tempo para perguntas da plateia.

Hora	Título	Apresentador
13:30-13:40	**Abertura**	Dr. Renato da Silva Carreira e Dra. Ângela de Luca Rebelo Wagener (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio)
13:40-14:00	**The GEOTRACES Programme: What? Why? When? How?**	Dr. Gideon Henderson Co-chair International GEOTRACES Program (University of Oxford England)
14:00-14:25	**AMANDES: a multidisciplinary GEOTRACES process study on the Amazon shelf**	Dr. Catherine Jeandel (LEGOS (CNRS/IRD/CNES/Université Paul Sabatier - France)
14:25-15:00	**New Findings from the US GEOTRACES**	Dr. Eduard Boyle (Earth Atmospheric and Planetary Sciences Massachussets Institute of Technology – USA)
15:00-15:35	**Quantifying fluxes of essential micronutrients to the high productivity belt at 40^{o}S in the South Atlantic**	Dr. Gideon Henderson Co-chair International GEOTRACES Program (University of Oxford England)
15:35-16:10	**Supply and removal of trace elements at ocean boundaries**	Dr. Robert Anderson (Lamont-Doherty Earth Observatory of Columbia University – USA)
16:10-16:30	**Encerramento**	Dr. Renato da Silva Carreira (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio)

PORTOS: GESTÃO E SEGURANÇA DA NAVEGAÇÃO

(Harbors: Managemente and Navegation Safety)

Dra. Elisa Helena Fernandes[1]; Dra.Maria Oziléa Bezerra Menezes[2]

[1] (FURG)
[2] (UFC)

O Workshop abordará importantes questões relativas as atuais políticas públicas dos Portos no País, bem como apresentará ferramentas de última geração que podem contribuir para o desenvolvimento ambientalmente sustentável destas regiões.

This Workshop aims to present the current public policies applied to harbors in Brazil, as well as a combination of last generation tools which can contribute for sustainable harbor development.

Hora	Titulo	Apresentador
13:30-13:40	Abertura	Coordenador – Dr. Elisa Helena Fernandes (FURG) e Eng. Arthur Almeida (Oceânica)
13:40-14:10	Gestão Ambiental Portuária: Contribuições para a Gestão e Segurança da Navegação	Dr. Lucia de Fátima Socoowski de Anello (FURG)
14:10-14:40	A Importância das Redes de Monitoramento para a Segurança da Navegação: presente e futuro	Dra. Maria Oziléa Bezerra Menezes (UFC)
14:40-15:10	O papel da Modelagem Numérica para o Desenvolvimento Ambientalmente Sustentável de Zonas Portuárias: prevendo o futuro	Dra. Elisa Helena Fernandes (FURG)
15:10-15:40	Ferramentas Geodésicas para a Gestão e Desenvolvimento de Zonas Portuárias	Dr. Glauber Gonçalves (FURG)
15:40-16:20	Modelagem e Simulação em Operação de Transporte Hidroviário	Eng. Daniel Cueva (Oceânica)
16:20-16:30	Discussões e Encerramento	

BAÍAS COSTEIRAS BRASILEIRAS: QUALIDADE AMBIENTAL VS. CRESCIMENTO ECONÔMICO

(Coastal Bays in Brazil: Environmental Quality vs. Economic Growth)

Dr. Mário Luiz Gomes Soares

(Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ)

Sistemas costeiros como estuários e baías são ambientes reconhecidamente importantes do ponto de vista ecológico e social. Todavia, por sua localização na região costeira e pelo caráter abrigado de suas águas, esses sistemas têm sido historicamente ocupados, dando origem a importantes assentamentos urbanos. Essa também tem sido uma região preferencial para a instalação de importantes empreendimentos, tais como terminais portuários para escoamento de produtos, indústrias e refinarias. Portanto, com o crescimento desses núcleos urbanos e a proliferação de empreendimentos, tem-se observado um crescimento de situações de conflito socioambientais. Considerando-se o atual momento de expansão econômica do Brasil, com fortes reflexos na proliferação de empreendimentos na zona costeira e o consequente aumento de situações de conflito, é importante uma reflexão para que o processo de expansão econômica seja conduzido levando em consideração a manutenção dos serviços ambientais e sociais associados a esses sistemas estuarinos.

Coastal systems such as estuaries and bays are environments of recognized ecological and social value. However, because their location in the coastal region and their sheltered nature, these systems have historically been occupied, giving rise to important urban settlements. This region has also been a target for the implementation of important projects such as port terminals, industries and refineries. So, with the growth of these urban centers and the proliferation of enterprises, it has been observed an increase in cases of socio-environmental conflicts. Considering the present moment of economic growth in Brazil, with strong effects on the proliferation of enterprises in the coastal zone and the consequent increase in conflict situations, it is important a reflection, so that the process of economic expansion can be conducted considering the maintenance of environmental and social services associated with these estuarine systems.

Hora	Titulo	Apresentador
13:30-14:00	**Baía de Todos os Santos**	Dr. Carlos Alberto Caroso Soares (UFBA)
14:00-14:30	**Baía de Guanabara**	Dra. Ângela de Luca Rebelo Wagener (PUC-Rio)
14:30-15:00	**Baía de Guanabara**	Dr. Jean Luis Valentin (UFRJ)
15:00-15:30	**Baía de Santos**	Dra. Ana Maria Setubal Pires Vanin (USP)
15:30-16:00	**Baía de Paranaguá**	Dr. Paulo da Cunha Lana (UFPR)
16:00-16:30	**Discussões**	